

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
АКАДЕМІЯ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ  
УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЦЕНТР ПОЗАШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ  
ІНСТИТУТ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І ЗМІСТУ ОСВІТИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
імені М. П. ДРАГОМАНОВА

**ПРОГРАМИ**  
**з позашкільної освіти**

**Науково-технічний напрям**

**ВИПУСК 1**

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки України*

Київ  
«Грамота»  
2007

УДК 371.38(072)  
ББК 74.200.58я7  
П 80

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України  
лист Міністерства освіти і науки України  
від «18» липня 2007 р. №1/11-5303

Рекомендовано вченою радою Національного педагогічного університету  
імені М. П. Драгоманова від 25.06.2007 р. (протокол № 12)  
Рекомендовано науково-методичною радою Українського державного центру  
позашкільної освіти від 24.04.2007 р. (протокол № 2)

***Загальна редакція:***

Жебровський Б. М., Биковська О. В., Рудковська Р. А., Ткачук В. В.

***Авторський колектив:***

Антоненко С. А., Антоненко Т. І., Биковська О. В., Вихренко Т. О., Гайдай Л. М.,  
Галярник Р. А., Голубніча Л. І., Гусєв В. П., Дезинський О. І., Домашенко В. С.,  
Драчинський А. Г., Євтушенко Н. І., Єфіменко А. В., Калінін В. О., Качур В. В.,  
Квартирмейстер В. В., Козачок О. В., Корніснюк В. Г., Краснов М. М.,  
Липецький О. П., Лихота С. О., Осадчук Л. І., Панасюк В. В., Печерських Л. В.,  
Солкін С. М., Сухарєвська О. М., Трегубова Н. П., Яременко М. Г.

***Упорядник Ткачук В. В.***

***Наукові консультанти:***

Андрущенко В. П., д-р філос. наук, професор, академік,  
Биковська О. В., канд. пед. наук, доцент

***Редакційна колегія:***

Жебровський Б. М., Биковська О. В., Зінченко С. В., Лихота С. О., Павленко Л. І.,  
Рудакова З. М., Рудковська Р. А., Ткачук В. В., Ткачук І. О.

***Рецензенти:***

Мадзігон В. М., д-р пед. наук, професор, академік, Бех І. Д., д-р психол. наук,  
професор, академік, Сидоренко В. К., д-р пед. наук, професор, чл.-кор., Тихопій О. Я.

П 80 Програми з позашкільної освіти: Науково-технічний напрям / Биковська О. В.,  
Лихота С. О. та ін. — К.: Грамота, 2007. — Вип. 1. — 360 с.

ISBN 978-966-349-080-9

У збірнику представлено програми з позашкільної освіти науково-технічного напрямку початково-технічного, предметно-технічного та художньо-технічного профілів.

Видання розраховано на педагогічних працівників позашкільних і загальноосвітніх навчальних закладів, викладачів і студентів вищих навчальних закладів, інститутів післядипломної педагогічної освіти, спеціалістів, які займаються питаннями позашкільної освіти.

**ББК 74.200.58я7**

**ISBN 978-966-349-080-9**

© Авторський колектив, 2007  
© Міністерство освіти і науки України, 2007  
© Український державний центр позашкільної  
освіти, 2007  
© Грамота, 2007

*З матеріалів Всеукраїнської наради керівників  
позашкільних навчальних закладів України,  
6-7.03.2006 р.*

Головні критерії якості позашкільної освіти розробляють діти: вони дають оцінку роботи педагога-позашкільника, рівня досвідченості керівника гуртка, вони визначають: цікаво–нецікаво. Тому позашкільлю набагато складніше, але й цікавіше, особливо коли з дітьми Педагог з великої літери.

Скільки серед дітей нових Кулібіних, Корольових, Ціолковських, які виховуються і розвиваються у гуртках науково-технічної творчості? Звертайте на них увагу сьогодні, щоб завтра використувати їхні винаходи на благо держави.

*Жебровський В. М., Перший заступник  
міністра освіти і науки України*

## ВСТУП

Соціальну роль позашкільної освіти в сучасному суспільстві важко переоцінити. Як наголошував Міністр освіти і науки України С. Ніколаєнко на спільній колегії за участю Міністерства освіти і науки України, Міністерства внутрішніх справ України, Міністерства України у справах сім'ї та молоді, вона є важливою ланкою у вихованні та розвитку дитини. Позашкільна освіта доступна кожному громадянину і забезпечує вільний творчий, інтелектуальний і духовний розвиток особистості, відволікає молодь від негативних зовнішніх впливів, допомагає дитині у подоланні психологічних труднощів.

За останні роки значно вдосконалено нормативно-правове забезпечення позашкільної освіти: розроблено понад 70 нормативно-правових актів із питань позашкільної освіти, що визначають її мету, завдання, зміст, форми та методи. Постійна увага держави до розвитку позашкільної освіти спрямована на створення умов для навчання, виховання, розвитку та соціалізації дітей і молоді.

Проводиться значна робота, для підвищення рівня пропозицій освітніх послуг та якості позашкільної освіти, які мають відповідати сучасним потребам і попиту учнів, батьків, держави.

Посилено увагу з боку уряду до кадрового, науково-методичного й матеріально-технічного забезпечення позашкільної освіти.

Позашкільні навчальні заклади забезпечують кожній дитині право вибору та доступність до якісної позашкільної освіти. Навчаючись у вільний час у гуртках, групах та інших творчих об'єднаннях, учні набувають власного досвіду пізнавальної, практичної, творчої діяльності, розвивають потенційні здібності й нахили, підвищують рівень культури, реалізують особистісні інтереси шляхом соціальної взаємодії з дорослими, в атмосфері доброзичливості, взаємодопомоги, толерантності.

У позашкільному діяльній просторі учнівській молоді надана можливість для самовизначення, духовного зростання, підготовки до активної професійної й громадської діяльності, досягнення успіху у житті.

Із метою забезпечення неперервності та наступності змісту освіти продовжується оновлення навчальних програм для науково-технічного та художньо-естетичного напрямів позашкільних навчальних закладів, розробки та впровадження у навчально-виховний процес інноваційних технологій навчання й виховання.

Навчальна програма є інструментом організації навчально-виховної роботи, вираженням філософії закладу, засобом досягнення педагогічної мети, яка визначає зміст і результат освітньої діяльності.

Навчальна програма передбачає моделювання освітнього простору від початкового рівня навчання до вищого, під час освоєння якого в учнів (вихованців, слухачів) формуються основні компетентності.

Запропонована серія збірників програм для позашкільних і загально-освітніх навчальних закладів науково-технічного напрямку позашкільної освіти містить програми гуртків, груп та інших творчих об'єднань всіх профілів: початково-технічного, спортивно-технічного, художньо-технічного, предметно-технічного, виробничо-технічного та інформаційно-технічного.

Випуск 1 «Програми з позашкільної освіти. Науково-технічний напрям позашкільної освіти» містить програми гуртків, груп та інших творчих об'єднань початково-технічного, спортивно-технічного, предметно-технічного та художньо-технічного профілів.

Випуск 2 «Програми з позашкільної освіти. Науково-технічний напрям позашкільної освіти» містить програми гуртків, груп та інших творчих об'єднань виробничо-технічного профілю.

Випуск 3 «Програми з позашкільної освіти. Науково-технічний напрям позашкільної освіти» містить програми гуртків, груп та інших творчих об'єднань інформаційно-технічного профілю навчання.

*Рудковська Р. А., начальник відділу позашкільної освіти,  
виховної роботи та захисту прав дитини  
Міністерства освіти і науки України*

# НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ НАПРЯМ ПОЗАШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ — ОСНОВА ДИТЯЧОЇ ТЕХНІЧНОЇ ТВОРЧОСТІ

Освіта у XXI ст — це освіта для кожної людини. У наш час основною метою освіти є створення умов для особистісного розвитку та самореалізації кожного учня, виховання громадянина демократичного суспільства, який би вмів критично мислити, використовувати набуті знання та вміння для творчого розв'язання проблем.

Позашкільна освіта України як, одна з важливих складових системи освіти, здатна задовольнити різноманітні потреби особистості у творчій самореалізації, забезпечити її інтелектуальний, духовний і фізичний розвиток. Особливого значення в період переходу до високотехнологічного інформаційного суспільства набуває науково-технічний напрям позашкільної освіти.

Дитяча технічна творчість — наймасовіша форма залучення дітей і молоді до творчості. Вона спрямована не тільки на ознайомлення вихованців із різноманітним світом техніки, розвиток їхніх здібностей, а й на трудове виховання та політехнічну освіту.

Дитяча технічна творчість — це опанування технікою й технологією креслення, моделювання, конструювання, цілеспрямований процес навчання і розвитку творчих здібностей учнів (вихованців, слухачів).

Дитяча технічна творчість — це формування готовності вихованців до обґрунтованого вибору професії, усвідомлення значення новаторства й винахідництва, цілеспрямованість, готовність до подолання труднощів на шляху досягнення мети.

Шлях сьогоднішнього вихованця до майбутнього винахідника, науковця починається від власноруч сконструйованої механічної іграшки чи моделі до найсучасніших електронних приладів, лазерних пристроїв, виготовлених у технічних гуртках, наукових об'єднаннях учнів.

Отже, технічна творчість — це свобода вибору, крок у невідоме, це новизна, здогадка, евристичне прозріння, що викликає натхнення, радість, віру у свої можливості. Технічна творчість розвиває у вихованців відчуття форми, гармонії, композиції, симетрії, розуміння того, що художнє начало присутнє при створенні будь-якого виробу, тобто технічна творчість нерозривно пов'язана з естетичним вихованням, з художньо-конструкторською діяльністю.

Вона розвиває у дітей допитливість, гнучкість мислення, пам'ять, цілеспрямованість, уміння передбачати. А ще — усвідомлення користі й краси праці, радість від творчого процесу.

Важливою умовою підвищення ефективності навчально-виховного процесу в гуртках науково-технічного напрямку є якісне науково-методичне забезпечення, наявність навчальних програм, які визначають зміст, обсяг, порядок вивчення і викладання певної дисципліни.

В арсеналі діяльності гуртків науково-технічного напрямку є різні форми роботи: заняття, диспути, семінари, науково-практичні конференції, захист власних творчих проєктів, тематичні виставки творчих набутків юних техніків, організація змістовного дозвілля, спортивні змагання, що виховують волю, загартовують характер. І є надія, що краса, яку творять дитячі руки, допоможе звеличити їхні душі, підніме їх над буденністю.

*Ткачук В. В., директор Українського державного центру  
позашкільної освіти Міністерства освіти і науки України*

# КОМПЕТЕНТНИЙ ПІДХІД У ПОЗАШКІЛЬНІЙ ОСВІТІ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО НАПРЯМУ

У сучасних умовах розвитку позашкільної освіти важливим і необхідним є розробка та впровадження нових підходів, які сприятимуть підвищенню її якості та забезпеченню доступності. Серед них особливе місце належить компетентному підходу<sup>1</sup>.

*Компетентний підхід у позашкільній освіті* базується на застосуванні в меті, завданнях, змісті, формах і методах позашкільної освіти компетентностей особистості.

Теорія компетентного підходу в освіті розроблялася і була представлена в працях зарубіжних учених Р. Бадера, Д. Мертенса, Б. Оскарсона, А. Шелтена, С. Шо та ін.

Світовий досвід і українські перспективи компетентного підходу в сучасній освіті досліджували українські вчені Н. М. Бібік, Л. С. Ващенко, І. Г. Єрмаков, О. І. Локшина, О. В. Овчарук, Л. І. Парашенко, О. І. Пометун, О. Я. Савченко, С. Е. Трубачева та ін.

Практичну реалізацію компетентного підходу, формування компетентностей особистості розкрили у своїх роботах російські вчені І. Г. Агапов, В. А. Болотов, А. А. Вербицький, І. О. Зимня, Е. Ф. Зеєр, М. Р. Катунова, В. В. Лаптев, О. Е. Лебедев, Н. Ф. Радіонова, В. В. Серіков, А. П. Тряпина, А. В. Хуторський, С. Е. Шишов та ін.

Компетентний підхід має закономірний характер і виходить із узагальнення практики. Він виступає проти однобічного характеру і передбачає посилення практичної спрямованості освіти, формуванням у підростаючого компетентно покоління, яке дозволить повноцінно реалізувати себе в сучасних умовах. Компетентнісний підхід підкреслює поєднання й практичну реалізацію знань, умінь і навичок, досвіду, культури.

У процесі реалізації компетентного підходу відбувається переосмислення уявлення, що ученя — не лише «носії» певної групи «знань, умінь, навичок», а є соціальною істотою, яка має реалізовуватися в майбутньому, виконувати соціальні ролі й вирішувати коло професійних і життєвих завдань<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Позашкільна освіта в Україні: Навч. посіб. / За ред. О. В. Биковської. — К.: ІВЦ АЛКОН, 2006. — 224 с.

<sup>2</sup> Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: Бібліотека з освітньої політики / Під заг. ред. О. В. Овчарук. — К.: «К.І.С.», 2004. — 112 с.



Метою компетентного підходу є забезпечення якості позашкільної освіти. Його сутність в освіті, в тому числі позашкільній, полягає в тому, що в основу покладено таку категорію як компетентність.

*Компетентність* — особистісна характеристика людини, яка повноцінно реалізує себе в житті, володіючи відповідними знаннями, вміннями, навичками, досвідом та культурою.

Компетентний у широкому розумінні — це знаючий, обізнаний в певній галузі; у вузькому розумінні — той, хто має право авторитетного судження як спеціаліст високого рівня в певному колі питань.

Бути компетентним — компетентно значить вміти реалізовувати знання, застосовувати досвід, волю й емоційний стан для вирішення проблем у конкретних обставинах. Компетентність не зводиться до знань і вмінь у кількісному відношенні. Але без знань і особистого досвіду діяльності набуття компетентностей неможливо. Більш того, набуття компетентності залежить від активності, свідомого відношення до навчання.

У світовій освітній практиці поняття компетентності виступає як центральне. Варто зазначити, що компетентності не слід протиставляти знання, уміння і навички. Поняття компетентності ширше за поняття знання, уміння або навик, бо включає інтелектуальну діяльну сферу.

У структурі компетентності, основою реалізації компетентного підходу в позашкільній освіті, виділяються пізнавальна, практична, творча і соціальна компетентність:

- *пізнавальна*, спрямована на оволодіння знаннями про культуру, природу, техніку, суспільство;
- *практична*, спрямована на формування практичних вмінь та навичок особистості;
- *творча*, спрямована на розвиток творчої діяльності, здібностей, нахилів і уяви особистості;
- *соціальна*, спрямована на розвиток загальної культури особистості, здатності до співпраці, самореалізацію та самовизначення.

Позашкільна освіта, як невід’ємна складова системи освіти має істотний потенціал для становлення й розвитку компетентності особистості. Цей потенціал полягає в змісті позашкільної освіти, її формах, методах, умовах. Так, зміст позашкільної освіти об’єктивно більше орієнтований на реальні інтереси, потреби дітей різного віку.

Форми організації навчально-виховного процесу, як правило, орієнтовані на включення дітей у реальну діяльність.

Умови, зокрема кадровий склад системи позашкільної освіти унікальний тим, що його основу складають професіонали в різних галузях діяльності (мистецтво, наука, техніка, виробництво, спорт тощо). Особливе значення і певний стиль побудови відносин учень–педагог, характеризується взаємною повагою, взаємозбагаченням.

Позашкільна освіта — це вільний і самостійно обраний шлях дітей, самореалізація поза заданими жорсткими межами, термінами, темпами, результатами. Для кожної дитини, як і для педагога, освіта нерозривно пов’язана з реалізацією унікально неповторних властивостей кожної окремої особистості, з її самоідентифікацією, самовизначенням, самореалізацією. Позашкільна освіта відкриває людині не тільки шлях розширення загальної освіти (її поглиблення, вдосконалення) у рамках діючої освітньої

системи, але й можливість реалізації своїх нахилів, здібностей, право на участь у пошуку сенсу свого життя.

Відмітною особливістю компетентного підходу в побудові позашкільної освіти буде його орієнтація на вирішення завдань особистого розвитку учня, його компетентностей.

У сучасних умовах основною метою формування і реалізації змісту науково-технічного напрямку позашкільної освіти є формування компетентної особистості в процесі науково-технічної творчості. Досягнення даної мети передбачає формування пізнавальної, практичної, творчої і соціальної компетентностей.

У змісті освіти науково-технічного напрямку *пізнавальна компетентність* забезпечує оволодіння поняттями, знаннями у сфері сучасної техніки й технології, технічної термінології, графічної грамотності.

Учні отримують знання з авіамоделювання, автомоделювання, ракетомоделювання, судномоделювання, картингу та інших напрямів техніки, ознайомлюються із технологічними процесами, елементарною електротехнікою тощо. Також формуються поняття про види об'єктів праці, матеріали та інструменти, морально-психологічні якості особистості, способи організації вільного часу тощо.

*Практична компетентність* у змісті освіти науково-технічного напрямку позашкільної освіти забезпечує формування практичних вмінь і навичок із різних напрямів техніки. Відбувається практичне введення дітей у світ техніки, залучення їх до створення моделей машин, механізмів, іграшок.

Значна увага приділяється графічній підготовці, набуттю та формуванню вмінь і навичок роботи з різноманітними матеріалами та інструментами, розвитку досвіду застосовувати отримані знання на практиці.

*Творча компетентність* у змісті науково-технічного напрямку позашкільної освіти забезпечує набуття досвіду власної творчої діяльності, розвиток конструкторських здібностей, винахідливості, просторового і логічного мислення, ояви, фантазії, здатності проявляти творчу ініціативу. Також творча компетентність забезпечує формування в учнів стійкого інтересу до технічної творчості, системного мислення, вміння бачити зв'язок технічної творчості з предметами шкільного курсу.

Проведення дослідів і вирішення творчих завдань сприяє розширенню наукового світогляду учнів.

Особлива увага приділяється формуванню потреби у творчій самореалізації та духовному самовдосконаленню особистості.

*Соціальна компетентність* у змісті освіти науково-технічного напрямку позашкільної освіти спрямована на розвиток трудової культури, громадянської позиції, професійного самовизначення, поваги до праці й людей праці.

Особлива увага приділяється вихованню культури праці, ціннісного ставлення до себе та інших, позитивних якостей емоційно-вольової сфери, таких як відповідність, чесність, самостійність, наполегливість, працелюбство, доброзичливість, вміння працювати в колективі тощо.

*Биковська О. В., канд. пед. наук, доцент  
Національного педагогічного університету  
імені М. П. Драгоманова*

# ЗМІСТ І СТРУКТУРА ПРОГРАМ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО НАПРЯМУ ПОЗАШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ

Програми для позашкільних і загальноосвітніх закладів науково-технічного напрямку (початково-технічний і художньо-технічний профіль навчання) розроблені на виконання Закону України «Про позашкільну освіту», Національної доктрини розвитку освіти, Положення про позашкільний навчальний заклад, Положення про центр, будинок, клуб науково-технічної творчості учнівської молоді, станцію юних техніків, Програми розвитку позашкільних навчальних закладів на 2002–2008 рр.

У змісті програм ураховані вимоги Державного стандарту початкової загальної освіти, Державного стандарту базової й повної загальної середньої освіти, а також Державного стандарту професійно-технічної освіти.

Програми науково-технічного напрямку позашкільної освіти початково-технічного, спортивно-технічного, предметно-технічного і художньо-технічного профілів Є навчальним виданням, що визначають зміст, обсяг і порядок вивчення та викладання дисциплін, курсів, проведення занять у гуртках. Основною метою програм є реалізація змісту позашкільної освіти науково-технічного напрямку, формування компетентності особистості в процесі технічної творчості.

Реалізація програм забезпечує оволодіння пізнавальною, практичною, творчою і соціальною компетентністю.

*Початково-технічний* профіль є першою ланкою в структурі науково-технічного напрямку позашкільної освіти. До нього належать гуртки й інші творчі об'єднання початкового технічного моделювання, художнього конструювання, механічної та електрифікованої іграшки тощо. Вони найчастіше організуються для дітей дошкільного й молодшого шкільного віку.

Зміст програм початково-технічного профілю визначається метою формування компетентностей особистості, яка включає пізнавальну, практичну, творчу і соціальну компетентність.

*Пізнавальна компетентність* спрямована на ознайомлення учнів зі світом техніки, найпростішими технологічними процесами, елементарною електротехнікою, графічною грамотністю, технічним моделюванням, конструюванням.

*Практична компетентність* передбачає формування елементарних умінь і навичок графічної грамотності, роботи з різноманітними матеріалами й інструментами, виготовлення іграшок, моделей машин, механізмів, проведення дослідів і вирішення творчих завдань. Особливо необхідним постає розвиток практичного застосування отриманих знань на практиці.

*Творча компетентність* забезпечує набуття досвіду власної творчої діяльності, розвиток конструкторських здібностей, винахідливості, просторового і логічного мислення, уяви, фантазії, здатності проявляти творчу

ініціативу. Важливим є формування в учнів стійкого інтересу до технічної творчості, системного мислення, вміння бачити зв'язок технічної творчості з предметами шкільного курсу. Також необхідно формувати потребу у творчій самореалізації та духовному самовдосконаленні.

*Соціальна компетентність* спрямована на розвиток трудової культури, моральних якостей, громадянської позиції. Вона передбачає формування позитивних якостей емоційно-вольової сфери (самостійність, наполегливість, працелюбство та ін.), доброзичливості, товариськості у ставленні до інших, вміння працювати в колективі. Важливим також є виховання поваги до праці й людей праці, дбайливого ставлення до навколишнього середовища, естетичне та художнє виховання дітей.

*Художньо-технічний* профіль навчання об'єднує гуртки та інші творчі об'єднання декоративно-ужиткового мистецтва, дизайну, кіно-, фото-, відеостудії, колективи дитячої моди тощо. У цих гуртках і творчих об'єднаннях заняття проводяться з учнями молодшого, середнього та старшого шкільного віку.

У програмах художньо-технічного профілю навчання *пізнавальна компетентність* спрямована на оволодіння знаннями в галузі мистецтва, техніки й технологій, а також вивчення основ естетики, дизайну, художньої грамоти.

*Практична компетентність* забезпечує набуття вмінь і навичок роботи з різноманітними матеріалами та інструментами, виконання технологічних операцій.

*Творча компетентність* передбачає розвиток творчої уяви, фантазії, креативного мислення, інтересів до художньо-прикладної творчості. Формування естетичних смаків, художнього й технічного хисту, уважності, наполегливості.

*Соціальна компетентність* спрямована на виховання поваги до традицій українського народу, бережливого ставлення до рідної природи, доброзичливості до оточуючих, охайності та старанності в роботі.

Навчальна програма як документ нормативно-регламентуючого характеру визначає зміст освіти, основні вимоги до опанування навчального курсу, форми та методи організації освітньої діяльності.

Кожна програма забезпечує:

- доступність і належну якість здобуття позашкільної освіти;
- можливість модернізації змісту науково-технічного напрямку позашкільної освіти;
- достатність теоретичних пояснень та емпіричних даних у навчальному матеріалі, конкретність і доцільність уведення наукових понять, загальноприйнятої термінології та символік, розкриття наукових положень відповідно до досягнень сучасної науки;
- відповідність обсягу навчального матеріалу нормам навантаження й кількості навчальних годин;
- спрямованість навчального матеріалу на розвиток пізнавальних і творчих здібностей учнів, вихованців, слухачів;
- урахування можливостей і доцільність застосування комп'ютерної техніки, інших засобів навчання, типового обладнання, ілюстративного матеріалу тощо;
- використання знань, які отримують учні за навчальною програмою загальноосвітніх навчальних закладів з основного та суміжних предметів;

- використання міжпредметних зв'язків.
- Навчальна програма має таку структуру:
- пояснювальна записка;
- тематичний план;
- зміст програми;
- прогнозований результат;
- бібліографія;
- орієнтовний перелік обладнання для організації занять.

*Пояснювальна записка* програми розкриває освітню концепцію навчального курсу, його мету й завдання. У ній подається коротка характеристика структури та окремих компонентів програми, особливостей організації і основні норми вивчення програмового матеріалу. Зазначено вікові групи та кількісний склад учнів, на яких розрахована програма. Представлено основні форми і методи проведення занять.

*Тематичний план* подає перелік розділів і тем навчального матеріалу. Визначається орієнтовна загальна кількість навчальних годин із розподілом їх на теоретичні та практичні заняття. Тематичний план представлено у вигляді таблиці.

*Зміст програми* розкриває зміст розділів, тем відповідно до тематичного плану. Наводиться перелік практичних робіт і форми проведення занять.

*Прогнозований результат* розкриває обов'язкові результати навчальної діяльності учнів за умови реалізації програми.

*Бібліографія* подає рекомендовану літературу педагогам та учням для використання в навчально-виховному процесі.

*Орієнтовний перелік обладнання* — це перелік матеріально-технічного забезпечення навчально-виховного процесу. Він складений відповідно до Типового переліку навчально-наочних посібників і технічних засобів навчання для позашкільних навчальних закладів системи Міністерства освіти і науки України, затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України від 08.01.2002 р. №5, окремих нормативних положень.

Кожна програма складена відповідно до рівня класифікації —початковий, основний і вищий —та кількості років навчання.

Програмами передбачається наступність у засвоєнні й розвитку знань і вмінь, здобутих учнями (вихованцями, слухачами) на попередніх рівнях навчання, а також взаємозв'язок із предметами шкільного курсу.

У всіх програмах гуртків, секцій, творчих об'єднань науково-технічного напрямку позашкільної освіти передбачено індивідуальну роботу. Це регламентовано Положенням про позашкільний навчальний заклад, затвердженим постановою Кабінету Міністрів України від 06.05.2001 р. № 433 та Положенням про порядок організації індивідуальної та групової роботи в позашкільних навчальних закладах, затвердженим наказом Міністерства освіти і науки України від 11.08.2004 р. № 651.

При підготовці збірника були враховані положення таких нормативних документів:

- Конституція України, прийнята Верховною Радою України 28.06.1996 р.;
- Закон України «Про освіту» від 23.03.1996 р. № 100/96 – ВР;
- Закон України «Про позашкільну освіту» від 22.06.2000 р. № 1841–III;
- Закон України «Про охорону дитинства» від 26.04.2004 р. № 2402–III;

- Національна доктрина розвитку освіти, затверджена Указом Президента України від 17.04.2002 р. № 347/2002;
- Концепція позашкільної освіти та виховання, затверджена колегією Міністерства освіти України 25.12.1996 р.;
- Програма розвитку позашкільних навчальних закладів на 2002–2008 рр., затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 28.03.2002 р. № 378;
- Положення про позашкільний навчальний заклад, затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 06.05. 2001р. № 433;
- Положення про центр, будинок, клуб науково-технічної творчості учнівської молоді, станції юних техніків, затверджено наказом Міністерства освіти і науки України від 16.04. 2003р. № 238;
- Положення про порядок індивідуальної та групової роботи в позашкільних навчальних закладах, затверджено наказом Міністерства освіти і науки України від 11.08. 2004 р. № 651 тощо.

Керівники гуртків можуть вносити зміни й доповнення в зміст програм, плануючи свою роботу з урахуванням інтересів гуртківців, стану матеріально-технічного забезпечення.

Пропонований збірник програм підготував колектив Українського державного центру позашкільної освіти. До збірника також увійшли програми позашкільних навчальних закладів України: Івано-Франківського, Донецького, Кіровоградського, Миколаївського і Полтавського обласних центрів науково-технічної творчості учнівської молоді, Житомирського міського центру науково-технічної творчості учнівської молоді, Київського Палацу дітей та юнацтва, Міського координаційного центру науково-технічної творчості учнівської молоді Києва, Полтавського міського центру позашкільної освіти, Творчо-виробничого центру Нахімовського району м. Севастополя.

#### ***Збірник програм підготував авторський колектив:***

- «3 матеріалів Всеукраїнської наради керівників позашкільних навчальних закладів України» (*Жебровський Б. М.*);
- «Вступ» (*Рудковська Р. А.*);
- «Науково-технічний напрям позашкільної освіти — основа дитячої технічної творчості» (*Ткачук В. В.*);
- «Компетентнісний підхід у позашкільній освіті науково-технічного напрямку» (*Биковська О. В.*);
- «Зміст і структура програм науково-технічного напрямку позашкільної освіти (в початково-технічний і художньо-технічний профіль навчання)» (*Биковська О. В.*);
- «Програма гуртка початкового технічного моделювання» (*Лихота С. О., Корнієнко В. Г.*);
- «Програма гуртка автомоделювання» (*Качур В. В., Козачок О. В.*);
- «Програма гуртка трасового автомоделювання» (*Драчинський А. Г., Козачок О. В.*);
- «Програма гуртка картингу» (*Качур В. В., Корнієнко В. Г.*);
- «Програма гуртка авіамоделювання» (*Липецький О. П., Корнієнко В. Г.*);
- «Програма гуртка ракетомоделювання» (*Солкін С. М., Корнієнко В. Г.*);

- «Програма гуртка судномодельовання» (*Квартирмейстер В. В., Скиба І. С., Корнієнко В. Г.*);
- «Програма гуртка операторів колективної радіостанції» (*Гусєв В. П., Вихренко Т. О.*);
- «Програма гуртка спортивної радіопеленгації» (*Голубнича Л. І., Вихренко Т. О.*);
- «Програма гуртка конструювання повітряних зміїв» (*Драчинський А. Г., Козачок О. В.*);
- «Програма юних конструкторів приладів радіоелектроніки» (*Дзеинський О. І., Вихренко Т. О.*);
- «Програма гуртка радіоелектронного конструювання» (*Домашенко В. С., Вихренко Т. О.*);
- «Програма гуртка космічного макетування та моделювання» (*Панасюк В. В., Липецький О. П., Корнієнко В. Г.*);
- «Програма гуртка моделювання іграшок-сувенірів» (*Гайдай Л. М., Козачок О. В.*);
- «Програма гуртка виготовлення сувенірів» (*Євтушенко Н. І., Козачок О. В.*);
- «Програма гуртка оригамі» (*Осадчук Л. А., Корнієнко В. Г.*);
- «Програма гуртка паперопластики» (*Яременко М. Г., Сухаревська О. М., Печерських Л. Г., Осадчук Л. А., Корнієнко В. Г.*);
- «Програма гуртка гончарства» (*Трегубова Н. П., Козачок О. В.*);
- «Програма гуртка юних фотоаматорів» (*Галярник Р. А., Калінін В. О., Антоненко Т. І., Антоненко С. А., Корнієнко В. Г.*);
- «Програма гуртка технічного дизайну» (*Єфіменко А. В., Вихренко Т. О.*).

Представлені програми розраховані на педагогічних працівників позашкільних і загальноосвітніх навчальних закладів, викладачів і студентів вищих навчальних закладів та інших спеціалістів, які займаються питаннями позашкільної освіти.

## ПОЧАТКОВО-ТЕХНІЧНІ ГУРТКИ

### ПРОГРАМА

#### гуртка початкового технічного моделювання

*Початковий та основний рівень*

#### ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Початкове технічне моделювання — це перші кроки дитини до пізнання і розуміння світу техніки, спроби її власної творчої діяльності, процес опанування певної системи початкових технічних і технологічних знань, вмінь і навичок.

Програма гуртка початкового технічного моделювання розрахована на роботу з учнями молодшого шкільного віку (6–10 років). Програма передбачає навчання дітей в групах початкового та основного рівнів протягом 3 років. На опрацювання навчального матеріалу відводиться така кількість годин: початковий рівень — 1-й рік — 144 год, 2-й — 216 год (відповідно 4 та 6 год на тиждень); основний рівень — 216 год (6 год на тиждень).

Кількісний склад навчальної групи — 12–15 учнів.

Метою програми є формування компетентностей особистості у процесі до початкового технічного моделювання.

Основні завдання полягають у формуванні в учнів таких компетентностей:

— *пізнавальної*: засвоєння початкових технічних і технологічних знань, елементарних уявлень і понять, ознайомлення зі світом техніки, найпростішими технологічними процесами, елементарною електротехнікою, графічною грамотністю, технічним моделюванням, конструюванням і дизайном;

— *практичної*: формування графічної грамотності, вмінь і навичок роботи з різноманітними матеріалами та інструментами, виготовлення іграшок, моделей машин і механізмів, вміння застосовувати отримані знання на практиці;

— *творчої*: набуття досвіду власної творчої діяльності; розвиток конструкторських здібностей, просторового й логічного мислення, уяви, фантазії, здатності проявляти творчу ініціативу, вирішувати творчі завдання; формування стійкого інтересу до технічної творчості, потреби у творчій самореалізації та духовному самовдосконаленні;

— *соціальної*: виховання поваги до праці та людей праці, дбайливого ставлення до навколишнього середовища, культури праці, формування позитивних якостей емоційно-вольової сфери (самостійність, наполегливість, працелюбство та ін.), доброзичливості й товарищескості, уміння працювати в колективі.



Програма гуртка спрямована на формування в учнів системного мислення, вміння бачити зв'язок технічної творчості з предметами шкільного курсу. У змісті програми враховані вимоги Державного стандарту початкової загальної освіти в галузях «Математика», «Технології», «Мистецтво», «Людина і світ». Програма включає елементарні відомості з математики, природознавства, фізики, розкриваються питання історії, мистецтва та суспільствознавства.

Важлива роль надається графічній підготовці, формуванню мовної культури учнів, засвоєнню технічної термінології, проведенню дослідів і вирішенню творчих завдань.

Кожне заняття включає теоретичний матеріал і практичну роботу.

Програма передбачає варіативність технологій, методів, форм навчання. У процесі організації навчально-виховного циклу застосовуються як традиційні технології навчання та виховання, так й елементи інноваційних технологій (формування творчої особистості, колективного творчого виховання та ін.).

На заняттях гуртка використовуються різноманітні методи навчання, а саме: пояснювально-ілюстративні (розповідь, пояснення, бесіда, демонстрація, досліди та ін.), репродуктивні (відтворювальні) та проблемно-пошукові (проблемне викладення матеріалу, дослідницькі, частково-пошукові) тощо. Перевага надається інтерактивним й ігровим методам. Під час заняття використовуються дидактичні ігри: настільно-друковані, словесні, ігри-подорожі, сюжетно-рольові ігри, ігри-змагання та інші.

Застосовуються різноманітні засоби навчання: наочні посібники, роздатковий матеріал, технологічні картки, технічні засоби навчання.

Поряд із груповими, колективними формами роботи проводиться індивідуальна робота з учнями, в тому числі 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.

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

Перевірка та оцінювання знань й умінь учнів здійснюється під час виконання ними практичних робіт, а також у формі проведення вікторин, змагань і підсумкових виставок.

Програма є орієнтовною. Керівник гуртка може вносити зміни й доповнення в зміст програми, плануючи свою роботу з урахуванням інтересів гуртківців, стану матеріально-технічної бази закладу.

Розподіл годин за темами — орієнтовний. Теми подані в порядку зростання складності матеріалу. Керівник гуртка, враховуючи підготовку дітей, може сам визначити, скільки годин потрібно для опанування тієї чи іншої теми і внести до програми відповідні корективи.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	2	1	1
2	Поняття про матеріали та інструменти	16	2	14
3	Початкові графічні знання і вміння	12	2	10
4	Елементарні технічні й технологічні поняття	12	2	10
5	Елементарні геометричні поняття	12	2	10
6	Конструювання з плоских деталей	22	2	20
7	Конструювання з готових об'ємних форм	20	2	18
8	Конструювання за допомогою конструкторів	10	2	8
9	Виготовлення іграшок і сувенірів із різних матеріалів	24	2	22
10	Екскурсії, конкурси, змагання, свята, виставки	12	12	–
11	Підсумкове заняття	2	2	–
Разом		144	31	113

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

**1. Вступне заняття (2 год)**

Значення техніки в житті людини. Екскурсія на виставку науково-технічної творчості учнівської молоді.

Ознайомлення з порядком і планом роботи гуртка. Демонстрація робіт, виготовлених гуртківцями у попередні роки.

Загальні правила безпеки праці. Правила поведінки в навчальному кабінеті, закладі. Правила дорожнього руху.

**Практична робота.** Виготовлення з паперу, картону та інших матеріалів поробок на вільну тему з метою перевірки рівня підготовки дітей.

**2. Поняття про матеріали та інструменти (16 год)**

Загальні поняття про матеріали та інструменти, які використовуються на заняттях гуртка. Їхній перелік і призначення (пластилін, папір, тонкий картон, тканина, природні матеріали, клей, ніж, ножиці, шило, буравчик, голка, лінійка, пензлі, олівці та ін.). Організація робочого місця, правила санітарії, гігієни й безпечної роботи.

Елементарні поняття про папір, його виробництво, застосування, властивості. Демонстрація зразків паперу різних видів, порівняння їх за товщиною, кольором, міцністю, щільністю та ін.

Ознайомлення з основними інструментами й приладдям для роботи з папером і картоном. Правила безпеки при роботі з ножицями. Правила та прийоми складання, згинання, різання, склеювання паперу і картону.

Поняття про оригамі. Елементарні прийоми виготовлення поробок технікою оригамі.

**Практична робота.** Проведення дослідів і спостережень вивчення властивостей паперу. Виготовлення закладинок (котеня, цуценя, клоун та ін.), поробок з елементами гофрування (гаманець, сумочка), на основі складеного навпіл аркушу паперу (левеня, жабка, ведмедик, слон) технікою оригамі (літак, стріла, пароплав, човник, дзьоб птаха, лебідь, гава). Складання композицій із виготовлених поробок.

### 3. Початкові графічні знання та вміння (12 год)

Ознайомлення з основними креслярськими інструментами (олівець, лінійка, косинець). Їхнє призначення та правила користування.

Поняття про лінії (прямі, ламані, криві) й відрізки. Лінії креслення.

Знайомство з умовними позначеннями лінії згину, лінії видимого контуру, лінії надрізування, прорізування, відрізування, місця нанесення клею.

Поняття про симетрію, симетричні фігури, вісь симетрії.

Симетричне вирізування.

Витинанки. Основні прийоми виготовлення витинанок.

**Практична робота.** Виготовлення поробок на основі розгортки коробочки (скринька, причеп, колиска, стіл та ін.). Проведення дослідів із дзеркалом, визначення симетричних фігур і фігур симетричних одна одній. Виготовлення поробок із використанням симетричного вирізування (метелик, квіти, сніжинка, гойдалка, літачок). Виготовлення найпростіших витинанок.

### 4. Елементарні технічні й технологічні поняття (12 год)

Елементарні поняття про технологічні процеси в побуті і на виробництві. Ознайомлення за допомогою наочних посібників (плакати, стенди, діючі моделі, фільми та ін.) та літератури (журнали, газети, книжки та ін.) з технічною діяльністю людини.

Початкові поняття про розмітку. Основні види розмітки (на око, згинанням, за допомогою лінійки, шаблону, трафарету, кальки, копіювального паперу, на просвіт). Поняття про шаблони, трафарети. Способи та прийоми роботи з ними. Вимірювання за допомогою лінійки. Економне та раціональне використання матеріалів.

**Практична робота.** Закріплення основних прийомів розмітки при виготовленні лото. Виготовлення іграшок зі смужок паперу за зразком (зайчєня, ведмедик, поросєя, миша) і власним задумом.

### 5. Елементарні геометричні поняття (12 год)

Загальні дані про геометричні фігури: прямокутник, квадрат, коло, половина кола, трикутник. Геометричні форми у повсякденному житті.

Поняття про контур і силует. Порівняння форми оточуючих предметів, технічних об'єктів із формою геометричних фігур. Прийоми вирізування геометричних фігур. Робота з геометричним конструктором.

**Практична робота.** Виготовлення «чарівних» окулярів із круглими, прямокутними, квадратними та трикутними лінзами. Проведення гри «Чарівні окуляри». Виготовлення геометричного конструктора. Складання

з елементів геометричного конструктора силуетів технічних об'єктів (літак, вертоліт, ракета, вантажні автомобілі, пароплав, будинки). Виготовлення аплікацій із геометричних фігур за зразком (гусениця, жабка, мавпа, каченя) та власним задумом.

## **6. Конструювання з плоских деталей (22 год)**

Поняття про конструювання з плоских деталей. Види з'єднань плоских деталей між собою (нероз'ємне, роз'ємне, рухоме). Способи нероз'ємного з'єднання плоских деталей. Роз'ємне з'єднання деталей за допомогою щілинного замка.

Поняття про рухоме з'єднання плоских деталей. Шарнірні з'єднання. Види з'єднувального матеріалу (м'який дріт, нитки, паперові заклепки, пластмасові трубочки та ін.). Правила безпечної роботи з інструментами. Способи виготовлення поробок із рухомими плоскими деталями.

Поняття про рівновагу. Прості механізми: клин, блок, похила площина, важіль. Передача руху за допомогою важелів. Важільний механізм.

**Практична робота.** Виготовлення моделей із використанням щілинного замка (ракета, якір та ін). Виготовлення іграшок на нитковій тязі (ведмедик, цуцик, зайченя), нескладних іграшок із використанням важільного механізму (ведмідь, заєць, вовк, лисичка та ін.).

Проведення дослідів із встановлення рівноваги. Виготовлення моделі терезів.

## **7. Конструювання з готових об'ємних форм (20 год)**

Елементарні поняття про геометричні тіла: куб, паралелепіпед, циліндр, конус, куля.

Поняття про конструювання з готових об'ємних форм.

Основні прийоми виготовлення об'ємних поробок із сірникових коробок, упаковок з-під харчових продуктів, косметичних і мийних засобів, ліків, інших товарів. Виготовлення додаткових деталей. Оздоблення готових виробів.

**Практична робота.** Виготовлення з готових об'ємних форм моделей легкового та вантажного автомобілів, автобуса, літака, кораблика, меблів для лялькової кімнати, дитячого потягу, підставки для пензлів, олівців і ручок, фігурок тварин і казкових героїв, різноманітних будиночків.

## **8. Конструювання за допомогою конструкторів (10 год)**

Поняття про конструктори. Їхні види, особливості та призначення. Прийоми з'єднання деталей у конструкторах різних видів (пластмасових, дерев'яних, металевих, транспортних, будівельних та ін.).

Металевий конструктор та його призначення. Деталі конструктора. Монтажні інструменти та прийоми роботи ними. Рухомі й нерухомі з'єднання деталей. Правила безпеки та культура праці при роботі з металевим конструктором.

**Практична робота.** Складання з деталей конструкторів моделей технічних об'єктів за рисунком, власним задумом, технічним завданням (візок, терези, драбина, автомобіль та ін.).

## **9. Виготовлення іграшок і сувенірів із різних матеріалів (24 год)**

Прийоми і способи виготовлення сувенірів та іграшок із різних матеріалів (пластилін, папір, тканина, природний матеріал). Способи з'єднання

деталей (за допомогою клею, ниток, заклепок із дроту, інших деталей з'єднання). Способи і прийоми оздоблювальних робіт, художнього оформлення виробів. Правила безпечної роботи з інструментами під час виготовлення сувенірів.

**Практична робота.** Виготовлення листівок (технікою аплікації, колажу, мозаїки), віконних картинок, виробів із яєчної шкаралупи, композицій та орнаментів із рослин, поробок із природного матеріалу (каштанів, жолудів, шишок тощо), пластиліну (глини), тканини.

#### 10. Екскурсії, конкурси, змагання, свята, виставки (12 год)

Екскурсії на підприємства, виставки та до музеїв. Участь у різноманітних конкурсах, виставках, змаганнях. Організація та проведення різноманітних масових заходів: святкування Нового року, Днів іменинника, інших свят.

#### 11. Підсумкове заняття (2 год)

Підведення підсумків роботи гуртка за рік, організація виставки робіт гуртківців. Відзначення кращих вихованців гуртка. Завдання на літо.

*Початковий рівень, другий рік навчання*

### ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	3	1	2
2	Матеріали, інструменти та приладдя	15	1	14
3	Графічні знання і вміння	18	3	15
4	Технічні та конструкторсько-технологічні поняття	12	3	9
5	Конструювання з плоских деталей	24	3	21
6	Геометричні поняття	24	3	21
7	Виготовлення найпростіших моделей та макетів технічних об'єктів з об'ємних деталей	30	3	27
8	Виготовлення найпростіших літаючих і плаваючих моделей	24	3	21
9	Елементи електротехніки	18	3	15
10	Виготовлення іграшок і сувенірів із різних матеріалів	30	3	27
11	Екскурсії, конкурси, змагання, свята, виставки	15	15	–
12	Підсумкове заняття	3	3	–
Разом		216	44	172

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Вступне заняття (3 год)

Аналіз робіт, виготовлених вихованцями влітку. Ознайомлення з планом роботи гуртка. Організаційні питання. Вступний інструктаж із правил техніки безпеки. Правила поведінки в навчальному кабінеті, закладі. Правила дорожнього руху.

**Практична робота.** Ігри, конкурси. Вікторина «Домашні помічники».

### 2. Матеріали, інструменти та приладдя (15 год)

Загальні поняття про матеріали, які використовуються на заняттях гуртка. Їх перелік і призначення (папір, картон, тканина, деревина, жерсть, фольга, дріт, пінопласт, пластилін, природні матеріали).

Знайомство з інструментами ручної праці (молоток, обценьки, пила, плоскогубці та ін.), приладдям (струбцина, ковадло, лещата та ін.). Їх призначення, способи і прийоми роботи з ними. Правила санітарії, гігієни, безпечної роботи з інструментами. Організація робочого місця. Екскурсія до майстерні.

Елементарні поняття про фанеру, її виробництво, застосування, властивості. Технологія обробки фанери, випилювання лобзиком. Обладнання робочого місця для випилювання.

Копіювання малюнків. Раціональне використання матеріалів. Інструменти й приладдя для випилювання з фанери, їх призначення і правила користування ними. Способи та прийоми випилювання і з'єднання деталей із фанери. Декорування готових виробів.

Поняття про випалювання. Електровипалювач, його будова. Основні прийоми випалювання. Правила техніки безпеки під час випалювання.

**Практична робота.** Вправи на випилювання за внутрішнім і зовнішнім контуром. Випилювання силуетів тварин. Виготовлення сувенірів, прикрашених випалюванням.

### 3. Графічні знання та вміння (18 год)

Закріплення й розширення знань про креслярські інструменти та приладдя (лінійка, косинець, циркуль, олівець, креслярська учнівська дошка). Їх призначення, правила користування і правила безпечної роботи.

Круг, коло. Радіус, діаметр круга. Ділення круга на 2, 4, 5, 6 й 12 частин. Паралельні та перпендикулярні лінії.

Умовні позначення на графічному зображенні лінії невидимого контуру, розмірної лінії, осрової та центрової лінії, діаметра і радіуса кола.

Поняття про ескіз. Складання ескіза плоскої деталі.

Збільшення та зменшення зображень плоских деталей за допомогою клітинок.

**Практична робота.** Проведення дослідів із визначення діаметра та Центра кола. Виготовлення дзиги. Проведення дослідів зі дзигою. Виготовлення поробок із використанням деталей круглої форми (годинник, ліхтарик, рухома поробка «Теремок»). Виготовлення за ескізами нескладних моделей технічних об'єктів (будинок, автомобіль, пароплав та ін.).

### 4. Технічні та конструкторсько-технологічні поняття (12 год)

Розширення понять про технологічні процеси в побуті й на виробництві. Поглиблення знань про властивості і використання різноманітних

матеріалів. Природні та штучні матеріали. Розширення знань і початкових понять про робочі інструменти і приладдя в побуті та на виробництві.

Знайомство із трудовою діяльністю дорослих, робочими професіями (слюсар, токар, монтажник, столяр та ін.).

Елементарні поняття про роботу конструкторів. Види конструкторської діяльності (розумова, графічна, практична). Основні етапи процесу конструювання.

Закріплення понять про основні види розмітки. Прийоми розмітки деталі прямокутної форми. Розмічування та вимірювання за допомогою циркуля.

**Практична робота.** Досліди й спостереження з визначення та порівняння властивостей природних і штучних матеріалів.

Виготовлення пізнавальних технічних і дидактичних ігор (технічне лото, «Світлофор», «Телевізор», «Ком'п'ютер» та ін.).

Виготовлення моделей нескладних технічних об'єктів за власним задумом із використанням основних етапів конструювання.

### 5. Конструювання з плоских деталей (24 год)

Закріплення та розширення понять про види з'єднань плоских деталей між собою. Способи і прийоми виготовлення з картону та фанери поробок із нерухомими й рухомими плоскими деталями.

**Практична робота.** Виготовлення поробок із використанням щілинного замка (літак, вертоліт, полички, лялькові меблі та ін.), шарнірних з'єднань, важільних механізмів (робот, ведмідь-пастух, самоскид тощо), з рухомими тягами (ведмедики-ковалі, зайчєня, гімнаст та ін.), іграшок на нитковій тязі (персонажі казок і мультфільмів «Три ведмеді», «Кіт у чоботях», «Пригоди Буратіно» тощо).

### 6. Геометричні поняття (24 год)

Початкові поняття про геометричні тіла (призма, куб, куля, циліндр, конус). Елементи геометричних тіл (грань, ребро, вершина, основа, бокова поверхня).

Геометричні тіла у співвідношенні з геометричними фігурами.

Порівняння форми оточуючих предметів, технічних об'єктів із формою геометричних тіл.

Елементарні поняття про розгортки найпростіших геометричних тіл, прийоми їх креслення, вирізування, склеювання. Способи та прийоми виготовлення поробок на основі простих геометричних тіл.

**Практична робота.** Виготовлення на основі простих геометричних тіл іграшок за зразком (кіт, миша, зайчєня та ін.) і власним задумом.

Виготовлення підставок для олівців на основі розгорток циліндрів і призм з основою різної форми (коло, трикутник, квадрат, шестикутник).

### 7. Виготовлення найпростіших моделей та макетів технічних об'єктів з об'ємних деталей (30 год)

Елементарні уявлення про транспортну, будівельну, сільськогосподарську техніку, інші технічні об'єкти. Їх призначення і будова.

Загальні принципи та основні способи і прийоми виготовлення найпростіших моделей транспортної техніки з об'ємних деталей.

**Практична робота.** Виготовлення на основі розгорток конуса та циліндра моделей літаків, ракет, космічних апаратів.

Виготовлення з використанням розгорток найпростіших геометричних тіл моделей легкового та вантажного автомобілів, автокрана, потягу, трактора, екскаватора, баржі, катера, башти. Оздоблення моделей за власним задумом.

## **8. Виготовлення найпростіших літаючих і плаваючих моделей (24 год)**

Елементарні уявлення про літальні апарати, важчі за повітря. Історія повітроплавання. Паперові літаючі моделі (літаюче крило, парашут, повітряний змій, планер, літак). Поняття про підйомну силу. Поняття про центровку моделі. Планер, його основні частини (фюзеляж, крила, стабілізатор, кіль). Порядок складання моделі планера. Регулювання і запуск моделі.

Поняття про реактивний рух та основи польоту ракети. Основні частини ракети: корпус, головна частина, стабілізатори.

Історія мореплавства. Поняття про обтічні форми в техніці й тваринному світі. Будова найпростішого вітрильника (ніс, корма, борт, щогла, вітрило).

**Практична робота.** Проведення дослідів із плоскою пластиною, яка рухається в повітрі. Виготовлення найпростіших повітряних зміїв. Спостереження за падінням різноманітних предметів, досліди зі встановлення центра ваги літаючої моделі. Виготовлення вертушки, бумеранга, парашута, літаючого крила, найпростіших моделей планерів, літаків.

Регулювання і запуск моделей.

Спостереження за реактивним рухом (дослід із повітряною кулькою). Виготовлення моделі ракети. Запуски.

Проведення дослідів із визначення плавучості різних матеріалів, вплив ваги і форми предметів на їх плавучість.

Конструювання за власним задумом моделей човнів із паперу, пінопласту, деревини, інших матеріалів.

## **9. Елементи електротехніки (18 год)**

Елементарні уявлення про електричний струм, електричні явища в природі, використання електроенергії в побуті та на виробництві.

Поняття про найпростіше електричне коло, джерела електричного струму, які використовуються на заняттях гуртка (гальванічні елементи і батареї).

Поняття про провідники та ізолятори. Вимикачі, перемикачі, їх призначення.

Правила й прийоми складання електричного кола. Поняття про монтажні та принципові електричні схеми. Умовне позначення основних елементів електричного кола (джерела струму, провідників, вимикача, споживача, лампочки).

Техніка безпеки під час електромоделювання.

**Практична робота.** Спостереження за електричними явищами. Проведення дослідів зі смужками паперу. Складання найпростішого електричного кола. Робота з електроконструктором. Досліди з виявлення ізоляторів і провідників.



Виготовлення іграшок та моделей технічних об'єктів із використанням найпростішого електричного кола («НЛО», «Диво-піч», «Маяк» та ін.).

### **10. Виготовлення іграшок і сувенірів із різних матеріалів (30 год)**

Способи і прийоми виготовлення та оздоблення до свят сувенірів, подарунків, вітальних листівок, інших атрибутів свят із різних матеріалів (паперу, картону, тонкої фанери, дроту, фольги, пластмаси, тканини, природних матеріалів тощо). Традиції святкування Нового року, Різдва, Великдня та інших свят.

Елементи художнього оформлення виробів.

**Практична робота.** Виготовлення новорічних прикрас, карнавальних масок, подарунків, віконних картинок, вітальних листівок, писанок, інших сувенірів за зразком і власним задумом.

### **11. Екскурсії, конкурси, змагання, свята, виставки (15 год)**

Екскурсії на підприємства, виставки та до музеїв.

Участь у різноманітних конкурсах, виставках, змаганнях. Святкування Нового року, Днів іменинника, інших свят.

### **12. Підсумкове заняття (3 год)**

Підведення підсумків роботи гуртка за рік, організація виставки робіт гуртківців. Відзначення кращих вихованців гуртка. Завдання на літо.

## *Основний рівень* **ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	3	3	–
2	Поняття про матеріали, інструменти, приладдя та обладнання	15	3	12
3	Графічні знання та вміння	18	3	15
4	Виготовлення найпростіших моделей машин і механізми)	36	3	33
5	Виготовлення найпростіших моделей транспортної техніки	42	3	39
6	Елементи електротехніки	36	3	33
7	Елементи технічної естетики	24	3	21
8	Елементи декоративно-ужиткового мистецтва	24	3	21
9	Екскурсії, конкурси, змагання, свята, виставки	15	15	–
10	Підсумкове заняття	3	3	–
Разом		216	42	174

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Вступне заняття (3 год)

Експерсії на виставку науково-технічної творчості учнівської молоді та до навчальних кабінетів (лабораторій) закладу.

Ознайомлення з планом роботи гуртка. Організаційні питання. Виявлення інтересів і нахилів дітей.

Вступний інструктаж із техніки безпеки. Правила поведінки в навчальному кабінеті, закладі. Правила дорожнього руху.

**Практична робота.** Вікторина «На землі, у небі, на морі».

### 2. Поняття про матеріали, інструменти, приладдя та обладнання (15 год)

Перелік і призначення матеріалів основних видів, які використовуються в початковому технічному моделюванні (папір, картон, деревина, жерсть, дріт, пінопласт, пластмаса, орголіт тощо). Прийоми та способи їх обробки.

Розширення знань про інструменти й приладдя ручної праці (рубанок, ножівка, гайковий ключ, дріль, напилки, стусло та ін.). Способи і прийоми роботи з ними.

Правила санітарії, гігієни, безпечної роботи з інструментами. Організація робочого місця. Експерсія до майстерні. Ознайомлення з обладнанням і верстатами (токарними, свердильними, шліфувальними).

Елементарні поняття про деревину, породи дерев, ступені твердості порід. Властивості деревини, її використання в початковому технічному моделюванні. Інструменти і приладдя для обробки деревини, їх призначення та правила користування ними. Способи і прийоми виготовлення та з'єднання деталей із деревини. Оздоблення готових виробів.

Практична робота. Виготовлення із деревини народних іграшок, нескладних судно- та автомоделей.

### 3. Графічні знання і вміння (18 год)

Початкові поняття про технічну документацію. Технічний рисунок, креслення, ескіз. Їх відмінності.

Поняття про технологічні картки. Основні умовні позначення, які використовуються на ескізах, технічних рисунках, кресленнях, технологічних картках, розгортках. Масштаб, нанесення розмірів.

Поняття про плоске та об'ємне зображення.

Порядок читання і складання ескізу плоскої деталі. Порядок читання зображень об'ємних деталей нескладної форми.

Початкове поняття про складальне креслення.

Практична робота. Виконання технічного рисунка, креслення та ескізу найпростішої моделі кораблика. Виготовлення моделі кораблика за технологічною картою. Виготовлення об'ємної моделі робота. Виготовлення макету садиби.

### 4. Виготовлення найпростіших моделей машин і механізмів (36 год)

Поняття про деталь, вузол, механізм, машину. Види машин (двигуни та робочі). Елементарні поняття про енергію, її види (механічна, теплоелектрична, атомна). Екологічно чисті джерела енергії. Використання сили води та вітру.

Поняття про робочі машини (транспортні, будівельні, сільськогосподарські, технологічні), їх будова й призначення. Передавальний механізм, робочий механізм, орган керування, їх призначення та взаємодія. Види передач у машинах і механізмах (пасова, ланцюгова, зубчаста, фрикційна, гідравлічна та ін.). Поняття про корисне й шкідливе тертя.

Основні способи та прийоми виготовлення моделей машин і механізмів із використанням різних матеріалів (картону, фанери, дроту, жерсті тощо) та деталей конструкторів.

**Практична робота.** Проведення дослідів із моделями вітряків і водних коліс.

Виготовлення найпростіших моделей машин-двигунів (вітрячок, млин, вітровий двигун, водяне колесо, турбіна).

Виготовлення найпростіших моделей робочих машин (екскаватор, бульдозер, каток, трактор, тягач, підйомний кран, паровоз, токарний та свердильний верстат, карусель тощо).

### **5. Виготовлення найпростіших моделей транспортної техніки (42 год)**

Розширення уявлень про історію повітроплавання і мореплавства, винаходу автомобіля, розвитку авіаційної, ракетної й космічної техніки, судно- та автобудування.

Елементарні уявлення про фізичні основи польоту повітряної кулі, планера, літака, вертольота, ракети, плавання та остійності суден, руху автомобіля.

Сучасна транспортна техніка. Види, будова і призначення.

Поняття про моделі транспортної техніки, їх види. Діючі (рухомі), настільні (стендові), контурні (силуетні), напівоб'ємні, об'ємні моделі. Літаючі, плаваючі моделі.

Способи виготовлення контурних, напівоб'ємних і об'ємних моделей. Планування роботи, види матеріалів і способи їх обробки. Використання заготовок, готових форм і деталей конструктора. Способи та прийоми з'єднання деталей.

Гумові двигуни, їх будова, принцип дії. Установка гумових двигунів на моделях. Правила їх експлуатації. Поняття про рушії (колеса, гребені та повітряні гвинти). Пускові установки (катапульти) для запуску моделей, їх будова та принцип дії.

**Практична робота.** Виготовлення найпростіших літаючих моделей (літальний гвинт «муха», парашути, повітряні змії, моделі планерів, літаків, ракет із катапультию, ракетопланів).

Виготовлення авіамоделей із гумовими двигунами (найпростіший вертолёт, літак, ракета).

Виготовлення силуетних автомобілів із гумовими двигунами (вантажні, легкові, спеціальні аеромобілі) та найпростіших об'ємних автомобілів.

Виготовлення моделей кораблів і суден: об'ємних, силуетних, настільних і з гумовими двигунами.

### **6. Елементи електротехніки (36 год)**

Розширення понять про використання електроенергії в побуті, транспорті та на виробництві. Читання та складання найпростіших електричних схем.

Правила та прийоми складання електричного кола. Паралельне і послідовне з'єднання споживачів. Застосування лампочок для кишенькового ліхтарика на моделях технічних об'єктів.

Способи виготовлення найпростіших патронів для лампочок і вимикачів.

Поняття про електричні мікродвигуни постійного струму. Умовні позначення мікродвигуна на електричних схемах. Установка мікроелектродвигунів на моделях.

Поняття про вібрацію, вібраційний двигун. Способи виготовлення віброуючих іграшок-стрибунців.

Поняття про магніт, електромагніт. Способи виготовлення найпростішого електромагніту.

Техніка безпеки під час електромоделювання.

**Практична робота.** Складання найпростішого електричного кола. Робота з електроконструктором. Проведення дослідів із послідовним і паралельним з'єднанням споживачів.

Виготовлення електрофікованих ігор і моделей, діючих моделей транспортної техніки.

Установлення на раніше виготовлених моделях мікроелектродвигунів, лампочок, джерел живлення, вимикачів і перемикачів.

Виготовлення віброуючих іграшок-стрибунців (планетохід, жук та ін.).

Проведення дослідів із магнітами та електромагнітами. Виготовлення іграшок, ігор і моделей із використанням магніту та електромагніту (гойдалка, бігаюча миша, бджола, підйомний кран тощо).

## 7. Елементи технічної естетики (24 год)

Поняття про технічну естетику, елементи художнього конструювання і художнього оформлення виробів. Форма, колір, пропорційність, їх рівновага — характерний показник художнього й технічного конструювання. Єдність форми і змісту. Закономірності форми (симетрія, цільність, пластичність). Пропорційність частин виробу. Поняття про золотий переріз.

Оформлення виробів залежно від їх призначення, форми і матеріалу. Поняття про дизайн, професію дизайнера.

Проведення екскурсій до музеїв і на художні виставки. Ознайомлення з архітектурою міста. Перегляд художніх альбомів.

**Практична робота.** Конструювання моделей технічних об'єктів, інших виробів за власним задумом та їх оформлення з урахуванням елементарних закономірностей технічної естетики.

## 8. Елементи декоративно-ужиткового мистецтва (24 год)

Поняття про декоративно-ужиткове мистецтво. Найпоширеніші види Декоративно-ужиткового мистецтва в Україні (писанкарство, витинанки, різьблення по деревині, вироби із соломки, плетіння з лози, розпис по деревині, бісероплетіння, флористика, кераміка та ін.). Їх особливості.

Інструменти та приладдя для роботи різних видів декоративно-ужиткового мистецтва. Основні прийоми роботи. Правила техніки безпеки.

**Практична робота.** Виготовлення поробок декоративно-ужиткового мистецтва різних видів за вибором.

## 9. Екскурсії, конкурси, змагання, свята, виставки (15 год)

Екскурсії на підприємства, виставки та до музеїв.

Участь у різноманітних конкурсах, виставках, змаганнях. Святкування Нового року, Днів іменинника, інших свят.

## 10. Підсумкове заняття (3 год)

Підведення підсумків роботи гуртка за рік.

Організація виставки робіт гуртківців. Відзначення кращих вихованців.

Рекомендації вихованцям щодо подальшого навчання в інших гуртках і творчих об'єднаннях закладу.

## ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

### *Учні мають знати:*

— відомості про трудову діяльність дорослих, деякі види технічної праці в побуті та на виробництві;

— назви і призначення найпоширеніших технічних об'єктів та інструментів ручної праці;

— властивості матеріалів, які використовуються на заняттях гуртка (паперу, картону, деревини, пластмаси, деяких тканин, дроту, жерсті, природних матеріалів), їх застосування, доступні способи обробки;

— прийоми і правила користування інструментами ручної праці;

— правила організації робочого місця;

— основні лінії креслення та умовні позначення, які використовуються в графічних зображеннях;

— порядок читання й складання ескізу плоскої деталі;

— порядок читання зображень об'ємних деталей нескладної форми;

— способи розмічання деталей на різних матеріалах;

— способи використання шаблонів, трафаретів;

— способи з'єднання деталей із паперу, картону, деревини, природних матеріалів:

— назви основних частин макетів і моделей, які виготовляються;

— назви технологічних операцій, необхідних для виготовлення макетів і моделей;

— способи та прийоми виготовлення виробів на основі простих геометричних тіл;

— правила та прийоми складання макетів і моделей із готових наборів деталей конструкторів за технічними рисунками;

— правила техніки безпеки в процесі на всіх етапах конструювання.

### *Учні мають уміти:*

— виокремлювати загальні та індивідуальні ознаки предметів і технічних об'єктів;

— визначати основні частини макетів і моделей, які виготовляються, правильно вимовляти їх назви;

— порівнювати технічні об'єкти за різними ознаками, робити узагальнення;

— впізнавати і називати геометричні фігури (трикутник, квадрат, прямокутник, коло) і геометричні тіла (куб, куля, циліндр, конус, призма);

- проводити на папері рівні (за допомогою лінійки) вертикальні, горизонтальні та похилі лінії;
- креслити геометричні фігури і виконувати розгортки найпростіших геометричних тіл на папері в клітинку;
- складати ескізи плоских деталей;
- планувати трудові дії, підбирати матеріал, інструменти і засоби для розмітки та обробки виробу;
- організувати робоче місце;
- виконувати розмічання деталей виробів на різних матеріалах;
- виконувати операції обробки з чергуванням інструментів (заміна одного іншим);
- вибирати спосіб з'єднання деталей;
- з'єднувати деталі виробів між собою;
- виконувати рухомі та нерухомі з'єднання;
- виконувати оздоблення виробу;
- створювати оздоблення за власним задумом;
- знаходити способи підвищення міцності та стійкості виробу;
- знаходити способи виправлення дефекту;
- переносити отримані знання, вміння й досвід роботи в нову ситуацію;
- знаходити шляхи швидкого, раціонального та якісного виконання завдання;
- самостійно виготовляти виріб за технічним рисунком, ескізом;
- користуватися поширеними інструментами ручної праці, дотримуватись правил техніки безпеки;
- бережливо ставитись до інструментів і обладнання;
- економити матеріал, витрати трудових зусиль, час;
- дотримуватись правил санітарії, гігієни, техніки безпеки;
- співпрацювати зі своїми однолітками, розподіляти обов'язки під час колективної роботи;
- оцінювати власні вироби і результати праці інших учнів.

## ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОТИ ГУРТКА ПОЧАТКОВОГО ТЕХНІЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

### Обладнання спеціалізоване

Верстати	К-сть, шт.	Верстати	К-сть, шт.
Свердильний 111–2910	1	«Умлі руки»	2
Прилади, пристосування, інструменти та приладдя	К-сть, шт.	Прилади, пристосування, інструменти та приладдя	К-сть, шт.
Електропаяльник	2	Шило	15
Електровипалювач	5	Ножівка	5
Лобзик електромеханічний	2	Коловорот	1
Ножиці господарські	15	Дриль	1
Ножиці по металу	2	Гайковий ключ	5
Лобзик	15	Напилки	10
Струбцина	15	Рашпілі	5

Прилади, пристосування, інструменти та приладдя	К-сть, шт.	Прилади, пристосування, інструменти та приладдя	К-сть, шт.
Набір надфілів	2	Лінійка	15
Набір свердел	5	Косинець	10
Молоток (0,2 кг)	5	Циркуль	10
Плоскогубці	3	Лекала	5
Круглогубці	3	Пензлики	15
Гострозубці	3	Щітки для клею	15
Лещата настільні	3	Олівці кольорові	15
Рубанок	5	Олівці графічні	15
Стусло	5	Креслярські учнівські дошки	15
Ніж	3	Підставки	
Викрутка	5	для випилювання	15
Стамеска	5		
Набір голок	5		

Матеріали	К-сть, шт.	Матеріали	К-сть, шт.
Плівка лавсанова	5 м <sup>2</sup>	Метизи дрібні (гвинт, шайба, гайка)	0,5 кг
Пінопласт	0,5 м <sup>2</sup>	Пластилін	15 наборів
Набір шпильок	2 набори	Фарби акварельні	5 наборів
Фольга	3 рулони	Гуаш плакатна	5 наборів
Жерсть	2 м <sup>2</sup>	Клей ПВА 250 г	10 банок
Дріт кольорових металів	10 м	Калька	2 рулони
Дріт сталевий 0,5-3	5 м	Папір кольоровий	15 наборів
Гума авіамоделна	500 м	Картон кольоровий	15 наборів
Наждачний папір	3 м <sup>2</sup>	Папір цигарковий	2 рулони
Фанера (1-5 мм)	8 м <sup>2</sup>	Папір копіювальний	2 набори
Шпон	2 м <sup>2</sup>	Папір креслярський	2 рулони
Пиломатеріали (сосна, липа, осика, береза)	0,5 м	Хутро	1 м <sup>2</sup>
Шурупи	0,5 кг	Тканина різнокольорова	10 м <sup>2</sup>
Гвіздки (1,0×10,0; 2,0×30,0)	0,5 кг	Набір ниток	10 наборів

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Афонькин С. Ю., Афонькин Е. Ю.* Уроки оригами в школе и дома. — СПб.: Аким., 1996. — 207 с.
2. *Богатеева З. А.* Чудесные поделки из бумаги. — М.: Просвещение, 1991. — 157 с.
3. *Бортон П., Кэйв В.* Игрушки забавные и ужасные. — М.: Росмэн, 1997. — 64 с.
4. *Веремійчик І. М.* Граючись, вчимося. — Тернопіль: Мальва, 2002. — 116 с.
5. *Гибсон Р.* Обучающие игры. — М.: Росмэн, 1997. — 64 с.
6. *Глуценко А. Г.* Внеклассная работа в начальных классах. — К.: Радянська школа, 1982. — 124 с.
7. *Горбачев А. М.* От поделки к модели. — Нижний Новгород: ГИПП «Нижеполиграф», 1997. — 400 с.
8. *Гульянци Э. К.* Учите детей мастерить. — М.: Просвещение, 1984. — 160 с.
9. *Гульянци Э. К., Базик И. Я.* Что можно сделать из природного материала. — М.: Просвещение, 1991. — 175 с.

10. *Гусакова М. А.* Аппликация. — М.: Просвещение, 1982. — 190 с.
11. *Данкевич Е., Поляков В.* Выпиливаем из фанеры. — СПб.: Кристалл, 1998. — 208 с.
12. *Житомирский В. Г., Шеврин Л. Н.* Путешествие по стране геометрии. — М.: Педагогика, 1991. — 176 с.
13. *Журавлева А. П.* Что нам стоит флот построить. — М.: Патриот, 1990. — 227 с.
14. *Журавлева А. П., Болотина Л. А.* Начальное техническое моделирование. — М.: Просвещение, 1982. — 158 с.
15. *Леонтович О. А.* Фізика. Дитяча енциклопедія. — К.: Школа, 2002. — 432 с.
16. *Падалко А. Е.* Букварь изобретателя. — М.: Рольф, 2001. — 208 с.
17. *Перевертень Г. И.* Самodelки из бумаги. — М.: Просвещение, 1983. — 156с.
18. *Перевертень Г. И.* Самodelки из разных материалов. — М.: Просвещение, 1985. — 126 с.
19. *Перевертень Г. И.* Техническое творчество в начальных классах. — М.: Просвещение, 1988. — 160 с.
20. Програми для гуртків науково-технічної творчості / За заг. ред. Павлової Л. М. — К.: ІЗМП, 1996. — 220 с.
21. Программы для внешкольных учреждений и общеобразовательных школ / Под ред. Горского В. А., Кротова И. В. — М.: Просвещение, 1988. — 350 с.
22. Развитие технического творчества младших школьников: Кн. Для учителя / Под ред. Андрианова П. Н., Галагузовой М. А. — М.: Просвещение, 1990. — 110 с.
23. *Сикорук Л. Л.* Физика для малышей. — М.: Просвещение, 1979. — 165 с.
24. *Хоронжий В. І.* Практичні роботи в навчальних майстернях. — К.: Вища школа, 1989. — 136 с.
25. *Цейтлин Н. Е., Рожнов Я. А.* Наблюдение и опыты на уроках труда в начальных классах: Пособие для учителя. — М.: Просвещение, 1980. — 128 с.
26. *Шапіро А. У.* Таємниці докiлля, або секрети знайомих предметiв. — К.: Спалах ЛТД, 1998. — 232 с.
27. *Шиманский В. И., Шиманская Г. С.* Логические игры и задачи. — Донецк: Сталкер, 1999. — 448 с.



## СПОРТИВНО-ТЕХНІЧНІ ГУРТКИ

### ПРОГРАМА

#### гуртка автомоделювання

#### *Основний рівень*

#### ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Автомоделювання — один із найпопулярніших напрямів технічного моделювання, що поєднує конструювання і побудову діючих моделей.

Метою програми є формування компетентної особистості в процесі автомоделювання.

Основні завдання полягають у формуванні таких компетентностей:

— *пізнавальної*: оволодіння поняттями, знаннями про моделювання й конструювання діючих моделей автомобілів;

— *практичної*: формування практичних умінь і навичок виготовлення діючих моделей автомобілів, навичок роботи з різними матеріалами та інструментом і на верстатному обладнанні;

— *творчої*: розвиток конструкторських здібностей, навичок практичного застосування теоретичних знань у самостійній конструкторській діяльності;

— *соціальної*: виховання культури праці, відповідальності за результати власної діяльності, формування та розвиток позитивних якостей емоційно-вольової сфери особистості: працелюбства, наполегливості в досягненні мети, відповідальності за результати власної діяльності; професійне самовизначення, сприяння обґрунтованому вибору професії з урахуванням власних здібностей, уподобань та інтересів.

Програма складена з урахуванням змісту освітніх галузей «Математика», «Фізика», «Трудове навчання», «Хімія», «Технології» Державного стандарту базової і повної середньої освіти.

Робота гуртка здійснюється за принципами інтеграції загальної середньої та позашкільної освіти, здійснення міжпредметних зв'язків, а також опори на базові знання з фізики, математики, трудового навчання. Змістове наповнення програми має чітко виражену прикладну спрямованість і реалізується здебільшого шляхом застосування практичних форм і методів організації занять.

Навчально-виховний процес будується на основі методики особистісно орієнтованого навчання і виховання. Під час проведення занять гуртків застосовуються як традиційні, так й інноваційні технології, методи, прийоми роботи на основі співтворчості педагога й учня. Важливу роль відіграє використання сучасних інформаційно-технологічних засобів навчання (графічні редактори, ділова графіка та ін.).

Одночасно з колективними та груповими формами роботи організовується самостійна робота, а також робота в парах.

Перевірка та оцінювання знань здійснюються під час виконання учнями практичних робіт, а також у формі проведення виставок і змагань різного рівня.

Під час занять гуртківці опановують навички технічного моделювання, вивчають будову моделей автомобілів, властивості та технологію обробки матеріалів, з яких виготовляються моделі, правила техніки безпеки під час роботи на верстатному обладнанні, основи матеріалознавства, вчать користуватися різними вимірювальними приладами.

Програмою роботи гуртка передбачено виготовлення різних моделей автомобілів. Учні самостійно виконують креслення моделей, обираючи тип і клас автомобіля.

Протягом навчального року проводяться екскурсії до лабораторій автомоделювання, на виставки технічної творчості, підприємства машинобудування. Організуються зустрічі з конструкторами автомобільної техніки, спеціалістами в галузі машинобудування.

Програма автомоделного гуртка основного рівня розрахована на навчання підлітків віком 10–15 років протягом двох років. На опрацювання навчального матеріалу відводиться така кількість годин: 1-й рік — 144 год (4 год на тиждень), 2-й — 216 год (6 год на тиждень).

Протягом першого року навчання учні вчать працювати зі слюсарним та вимірювальним інструментом, оволодівають початковими елементами технічного моделювання, конструюють моделі аеромобілів АМ1 або АМ2 (з повітряним гвинтом і компресійним двигуном за класифікацією Федерації автомоделного спорту України (ФАМСУ) за власноруч виготовленими кресленнями. Вивчають будову двигуна, а також проводять пробні запуски моделей. Підлітки знайомляться з правилами проведення змагань, беруть у них участь на місцевому рівні. Особливу увагу необхідно приділити вивченню правил техніки безпеки й домагатися їх дотримання при запусках моделей та під час проведення змагань.

Програма другого року навчання передбачає поглиблення знань дітей з автомоделювання, побудову складніших кордових моделей «Темп», Е1Д, Е2Д, «Ралі» та радіокерованих моделей РЦ-Б, РЦ-Е12СТ і РЦ-Е10СТ. Діти вивчають матеріалознавство, окремі технології в машинобудуванні, а також самостійно працюють на токарному та фрезерному верстатах.

Кожна кордова модель, що будується, повинна бути забезпечена двигуном внутрішнього згоряння (ДВЗ), пальним. Гурток повинен мати дві резервні двигуни.

На кожному створювану радіокеровану модель необхідно мати один комплект радіоапаратури (2-канальної), комплект акумуляторів (6 банок нікель-кадмієвих або нікель-метал-гідридних ємністю не менше 2000 МА, діаметром не більше 23 мм й довжиною 43 мм), регулятором ходу 20–50 А, електродвигун «Стандарт» ( за класифікацією ФАМСУ).

Наприкінці року юні автомоделісти беруть участь у змаганнях на рівні закладу, міста, області, а переможці цих змагань — у всеукраїнських заходах. Один із важливих показників результативності роботи гуртка — виконання гуртківцями нормативів 3–2 спортивного розряду з автомоделного спорту.

Програма автомоделного гуртка передбачає вищий рівень навчання з учнями, вихованцями, слухачами 15–18 років. На тиждень установлено 10 навчальних годин у всі роки навчання (360 год на рік).

Зміст роботи передбачає поглиблене вивчення основ проектування та конструювання, дизайну, матеріалознавства, технологій роботи на металообробному устаткуванні. Основною є самостійна робота з виготовлення деталей із металу й пластмаси, участь у змаганнях усіх рівнів. Основною роботою гуртка є проектно-технологічна діяльність гуртківців: від творчого задуму до складання моделі та участі у змаганнях.

Програма гуртка вищого рівня навчання може використовуватися під час організації індивідуального навчання, яке проводиться відповідно до «Положення про порядок організації індивідуальної та групової роботи в позашкільних навчальних закладах». Рекомендується залучати обдарованих вихованців та учнів, які мають I спортивний розряд, звання кандидатів у майстри спорту України, майстрів спорту України, а також є призерами та переможцями всеукраїнських змагань.

Учні, які навчаються індивідуально, складають моделі за індивідуальним планом, погодженим із керівником гуртка. Перелік моделей встановлюється згідно з «Положенням про всеукраїнські змагання з автотельного спорту серед учнівської молоді (юнацтва)» на рік навчання.

Програмою передбачається участь гуртківців у змаганнях усіх рівнів у складі збірних команд і в особистому заліку, виконання нормативів I розряду та кандидата в майстри спорту України.

У програмі наведено перелік обладнання, необхідного для забезпечення ефективності навчально-виховного процесу.

Програма є орієнтовною, і керівник гуртка може вносити зміни й доповнення у її зміст, урахувавши інтереси дітей та стан матеріально-технічного забезпечення закладу.

### *Основний рівень, перший рік навчання*

#### ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	2	2	–
2	Інструмент та креслярське приладдя	6	2	4
3	Розробка та виготовлення моделей автомобілів	114	–	–
3.1	креслення моделей на папері;	(10)	4	6
3.2	розмітка і виготовлення пілона й стабілізатора;	(36)	12	24
3.3	будова та виготовлення коліс;	(20)	2	18
3.4	призначення, будова та виготовлення бака для пального;	(6)	2	4
3.5	складання моделі автомобіля;	(12)	2	10
3.6	повітряні гвинти;	(10)	2	8
3.7	двигун внутрішнього згоряння (ДВЗ)	(20)	4	16
4	Екскурсії, змагання, виставки	20	2	18
5	Підсумкове заняття	2	2	–
Разом		144	36	108

# ЗМІСТ ПРОГРАМИ

## 1. Вступне заняття (2 год)

Цілі, завдання та зміст роботи гуртка. Правила поведінки в лабораторії. Правила техніки безпеки під час роботи на верстатах, з інструментами. Історія й розвиток автомоделного спорту. Ознайомлення з досягненнями гуртківців попередніх років, демонстрація виготовлених ними моделей.

## 2. Інструмент та креслярське приладдя (6 год)

Призначення слюсарних інструментів, їх будова та робота з ними. Правила безпечного поводження з інструментами.

Призначення креслень. Креслярське приладдя. Основні правила виконання креслень — формати, лінії, розміщення видів на кресленні, зображення розтинів, різбових з'єднань, окремих стандартних деталей (підшипники, зубчасті зчеплення).

**Практична робота.** Робота з лінійкою, рейсмусом, штангенциркулем (0–150 мм, точність 0,1 мм).

## 3. Розробка та виготовлення моделей автомобілів (114 год)

### 3.1. Креслення моделей на папері (10 год)

Класифікація автомобілів. Загальне поняття про їхні конструкції. Будова окремих вузлів і деталей автомобіля. Правила розрахунку окремих деталей.

**Практична робота.** Креслення моделей та окремих деталей на папері.

### 3.2. Розмітка і виготовлення пілона й стабілізатора (36 год)

Поняття про розмітку плоских деталей моделі: пілона та стабілізатора. Способи нанесення креслень на плоских матеріалах.

**Практична робота.** Виготовлення пілона та стабілізатора. Способи виготовлення деталей — висвердлювання та обробка їх напилком і наждачним папером.

### 3.3. Будова та виготовлення коліс (20 год)

Будова й призначення вузлів токарного верстата. Призначення різального інструменту, способи роботи. Правила техніки безпеки під час роботи на токарному верстаті.

**Практична робота.** Виготовлення коліс (краще всього використовувати притискні прогумовані ролики від магнітофонів «Маяк», «Юпітер», колеса від набору «Темп» або виготовляти самостійно заготовки з гуми та колісні диски на шкільному токарному верстаті «ТВ16» або «ТВ4»). Свердлування отворів під різьбу, запресування підшипників, установка гуми, складання коліс.

### 3.4. Призначення, будова й виготовлення бака для пального (6 год)

Поняття про призначення та виготовлення бака для пального. Техніка безпеки при паянні.

**Практична робота.** Виготовлення викрійки і бака для пального. Паяння за допомогою електропаяльника.

### 3.5. Складання моделі автомобіля (12 год)

Поняття про послідовність і правильність складання моделі.

**Практична робота.** Складання моделі. Дотримання геометричних розмірів.

### 3.6. Повітряні гвинти (10 год)

Поняття про гвинти. Їх будова й принцип роботи.

**Практична робота.** Виготовлення повітряних гвинтів. Виготовлення шаблонів, розмітка на буковому або липовому брусках.

Обробка за допомогою напилків і наждачного паперу. Балансування. Покриття лаком (2–3 шари).

### 3.7. Двигун внутрішнього згоряння (ДВЗ) (20 год)

Поняття про будову ДВЗ. Вивчення конструкції. Призначення деталей та принцип їх роботи.

Навчання регулюванню двигунів.

**Практична робота.** Розбирання, промивання, складання двигуна.

Пробні запуски двигуна й навчання регулюванню.

## 4. Експерсії, змагання, виставки (20 год)

Правила проведення змагань. Техніка безпеки під час їх проведення. Участь гуртківців у змаганнях. Правила поведінки на кордромі. Порядки виходу для участі та роботи на старті.

Експерсії на машинобудівні підприємства. Відвідування виставок автомобільної техніки.

Участь у виставках технічної творчості.

## 5. Підсумкове заняття (2 год)

Аналіз роботи гуртка. Відзначення кращих гуртківців.

Підготовка приміщення лабораторії до наступного навчального року.

*Основний рівень, другий рік навчання*

## ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	3	3	–
2	Вимірювальні інструменти підвищеної точності	12	6	6
3	Моделі «ТЕМП», Е1Д, Е2Д, РЦ-Е12 СТ та РЦ-Е-10СТ, РЦ-Б:	180	–	–
3.1	машинобудівне креслення;	(27)	3	24
3.2	конструкція моделей;	(60)	18	42
3.3	виготовлення бака для пального (на кордових моделях);	(6)	–	6
3.4	слосарно-складальні роботи;	(51)	15	36
3.5	виготовлення кузова або обтічника;	(12)	–	12
3.6	складання та пробні запуски моделі	(24)	3	21
4	Експерсії, змагання, виставки	118	3	15
5	Підсумкове заняття	3	3	–
Разом		216	54	162

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Вступне заняття (3 год)

Цілі, завдання та зміст роботи гуртка. Правила поведінки в лабораторії. Правила техніки безпеки під час роботи з інструментами та на верстатах.

Класи кордових моделей «Темп», Е1Д, Е2Д, РЦ-Е-10СТ та радіокерованих моделей РЦ-Б, РЦ-Е12СТ. Принципи роботи радіоапаратури та робочих механізмів. Акумулятори для моделей. Електричні двигуни. Зарядні пристрої. Інструктаж із техніки безпеки.

### 2. Вимірювальні інструменти підвищеної точності (12 год)

Вивчення будови та використання штангенциркуля (точність 0,05 мм), мікрометра, індикаторних головок годинникового типу (точність 0,01 мм).

Будова токарного і фрезерного верстатів, робота на них. Послідовність виконання робіт, особливості обробки різних матеріалів. Техніка безпеки.

***Практична робота.*** Робота з вимірювальними інструментами підвищеної точності.

### 3. Моделі «ТЕМП», Е1Д, Е2Д, РЦ-Е12 СТ і РЦ-Е10 СТ, РЦ-Б (180 год)

#### 3.1. Машинобудівне креслення (27 год)

Правила зображення видів розтинів на кресленнях. Зображення окремих вузлів. Виконання проєкцій. Розрахунки для виконання креслення зубчастих передач. Поняття про допуски та посадки.

***Практична робота.*** Виконання креслень моделей на папері. Підготовка заготовок. Розмітка деталей.

#### 3.2. Конструкція моделей (60 год)

Будова моделі, призначення окремих вузлів і деталей. Матеріали, з яких виготовлені деталі моделі, властивості цих матеріалів.

***Практична робота.*** Перенесення зображення на заготовки та їх виготовлення на фрезерному верстаті. Виготовлення деталей на токарному верстаті з використанням вимірювальних інструментів підвищеної точності.

Виготовлення деталей радіокерованих моделей. Виготовлення деталей кордових моделей.

#### 3.3. Виготовлення бака для пального (на кордових моделях) (6 год)

Поняття про конструкцію бака для пального.

***Практична робота.*** Виготовлення бака для пального. Виготовлення викройки. Паяння за допомогою електропаяльника. Техніка безпеки при паянні.

#### 3.4. Слюсарно-складальні роботи (51 год)

Послідовність складання вузлів і механізмів моделей.

***Практична робота.*** Припасовування деталей. Свердління отворів, нарізання різьби. Регулювання зазорів у механізмах і вузлах моделі.

Складання ходової частини моделі. Послідовність складання моделей. Встановлення вузлів і механізмів, їх позиціонування. Нівелювання моделі.

#### 3.5. Виготовлення кузова, або обтічника (12 год)

Поняття про обтічність моделі та її аеродинамічні властивості. Способи виклеювання обтічника (кузова) композитних матеріалів.

**Практична робота.** Виготовлення кузова, або обтічника моделі. Виготовлення креслень і болванки на обтічник (кузов). Вилейка по болванці. Грунтовка, шліфівка та фарбування обтічника (кузова). Техніка безпеки при виконанні роботи.

### **3.6. Складання та пробні запуски моделей (24 год)**

Послідовність складання моделей автомобілів.

**Практична робота.**

Повне складання моделі. Пробні запуски і регулювання, запуски моделей, їх доводка. Тренування.

### **4. Екскурсії, змагання, виставки (18 год)**

Ознайомлення гуртківців із правилами поведінки на кордромі та на площадці для радіокерованих моделей. Порядок виходу й роботи на старті.

Участь у змаганнях.

Екскурсії на машинобудівні підприємства. Відвідування виставок автомобільної техніки.

Участь у роботі виставок технічної творчості.

### **5. Підсумкове заняття (3 год)**

Аналіз роботи гуртка. Відзначення кращих гуртківців. Підготовка приміщення до наступного навчального року.

## **ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

**Учні мають знати:**

- властивості й технологію обробки матеріалів;
- будову моделей АМ1, АМ2; «Темп». Е1Д, Е2Д, «Ралі» та радіокерованих моделей РЦ-Б, РЦ-Е12 СТ і РЦ-Е10 СТ;
- будову двигуна та принцип його роботи;
- правила техніки безпеки при запусках моделей та під час проведення змагань;
- правила проведення змагань;
- основи проектування, конструювання, дизайну, матеріалознавства;
- прийоми роботи на металообробному устаткуванні.

**Учні мають уміти:**

- правильно використовувати креслярське приладдя;
- виконувати креслення моделей;
- користуватись слюсарним інструментом;
- працювати на свердлувальному, токарному та фрезерному верстатах;
- будувати моделі автомобілів АМ1, АМ2, «Темп». Е1Д, Е2Д, «Ралі» й радіокерованих моделей РЦ-Б, РЦ-Е12 СТ, а також РЦ-Е10 СТ;
- дотримуватись правил техніки безпеки при запусках моделей та під час проведення змагань;
- виготовляти деталі з металу й пластмаси;
- побудувати кордову модель (одну або декілька) класів Е1Д, Е2Д, К1, К2, ЕЛ1, «Ралі», або радіокеровану модель класів РЦ-Е12, РЦ-Е10, Ф-3, Ф-2, ДТМ, «Багі» (всіх модифікацій згідно з Правилами ФАМСУ).

## ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	3	3	–
2	Матеріалознавство і технології в машинобудуванні	18	18	–
3	Виготовлення моделей за вибором: Е1Д, Е2Д, К1, К2, ЕЛ1, «Ралі», РЦ-Е12, РЦ-Е10, Ф-3, Ф-2, ДТМ 10, «Багі»	276	21	255
4	Тренувальні запуски моделей	30	–	30
5	Експерсії, змагання, виставки	30	–	30
6	Підсумкове заняття	3	3	–
Разом		360	45	315

### ЗМІСТ ПРОГРАМИ

#### 1. Вступне заняття (3 год)

Цілі, завдання та зміст роботи гуртка. Інструктаж із техніки безпеки. Класи кордових і радіокерованих моделей.

#### 2. Матеріалознавство і технології в машинобудуванні (18 год)

Поглиблене вивчення матеріалознавства й технологій у машинобудуванні; метали та їх сплави. Термічна обробка металів і сплавів. Поглиблення і застосування знань шкільних програм із фізики (основи електротехніки), хімії, математики.

#### 3. Виготовлення моделей за вибором: Е1Д, Е2Д, К1, К2, ЕЛ1, «Ралі», РЦ-Е12, РЦ-Е10, Ф-3, Ф-2, ДТМ10, «Багі» (276 год)

Конструкція моделей Е1Д, Е2Д, К1, К2, ЕЛ1, «Ралі»; РЦ-Е12, РЦ-Е10, Ф-3, Ф-2, ДТМ10, «Багі».

*Практична робота.* Проектування та конструювання автомоделей (за вибором гуртківців й за індивідуальним планом, погодженим із керівником гуртка).

#### 4. Тренувальні запуски моделей (30 год)

Вивчення правил змагань. Техніка безпеки під час проведення змагань.

*Практична робота.* Тренувальні запуски моделей.

#### 5. Експерсії, змагання, виставки (30 год)

Правила поведінки на кордодромі.

Участь у міських, обласних, всеукраїнських виставках, змаганнях.

Експерсії на машинобудівні підприємства.

#### 6. Підсумкове заняття (3 год)

Аналіз роботи гуртка. Відзначення кращих гуртківців.

Підготовка приміщення до наступного навчального року.



## ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

### **Учні мають знати:**

- основи проектування, конструювання, дизайну, матеріалознавства, електротехніки;
- технології роботи на металообробному устаткуванні.

### **Учні мають уміти:**

- виготовляти деталі з металу та пластмас;
- будувати кордові моделі класів Е1Д, Е2Д, К1, К2, ЕЛ1, «Ралі» або Радіокеровані моделі класів РЦ-Е12, РЦ-Е10, Ф-3, Ф-2, ДТМ10, «Багі» всіх модифікацій згідно з Правилами ФАМСУ).

## ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОТИ ГУРТКА АВТОМОДЕЛЮВАННЯ

Верстати, інструменти та обладнання	К-сть, шт.	Верстати, інструменти та обладнання	К-сть, шт.
Верстат свердильний настільний	1	Плоскогубці	5
Верстат фрезерний	1	Круглогубці	5
Верстат токарний	1	Гострогубці	5
Електроточило	1	Викрутки	10
Верстат «Умілі руки»	2	Електропаяльник	3
Електролобзик	1	Дриль, ручний (з набором свердел)	1
Ножі (складані, скальпелі, НМ-1)	15	Бруски для заточування	2
Рубанки	3	Лінійки 500 мм (дерев'яні, металеві)	10
Лобзики (з пилками)	10	Циркулі (учнівські)	10
Ножівки по дереву (різні)	3	Штангенциркуль (учнівський)	5
Ножиці	15	Транспортир	10
Напилки (різні)	30	Терези з рівновагами	1
Надфілі (набір)	5	Олівці, гумки,	
Лещата (малогабаритні)	5	копіювальний папір, пензлі	15
Молотки (50–100 г)	5		

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Анурьев В. И.* Справочник конструктора-машиностроителя. — М.: Машиностроение, 1985. — 1684 с.
2. *Сидоренко В. К.* Технічне креслення. — К.: Оріяна-Нова, 2000. — 497 с.
3. Программы для внешкольных учреждений общеобразовательных школ. Техническое творчество учащихся /За ред. Горского В. А., Кротова И. В. — М.: Просвещение. 1988. — 352 с.
4. *Гусев Е. М., Осипов М. С.* Пособие для автомоделиста. — М.: Изд. ДОСААФ СССР, 1980.
5. Правила змагань радіокерованих автомоделей. — К.: ФАМСУ, 2005.
6. Правила соревнований. Автомоделный спорт. — М.: Изд. ДОСААФ СССР. — Изд. ФАМСУ, 1998–2005.

# ПРОГРАМА

## гуртка автотрасового моделювання

*Основний рівень*

### ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

У наш час формування всебічно розвиненої особистості неможливе без впливу технічної творчості. Тому у формуванні майбутніх техніків, конструкторів, інженерів велике значення мають технічні гуртки, серед яких важливе місце займають гуртки технічного моделювання й конструювання моделей автомобілів.

Трасовий автомоделізм — це не тільки одні з видів технічної творчості школярів, спрямований на створення моделей автомобілів, а й один із наймасовіших і найзахоплюючих видів спорту.

Метою програми є формування компетентностей особистості в процесі трасового автомоделювання.

Основні завдання полягають у формуванні таких компетентностей:

— *пізнавальної*: ознайомлення з історією розвитку автомобілебудування, конструкцією автомобілів і технологіями виготовлення їх моделей;

— *практичної*: засвоєння технологічних прийомів, умінь і навичок у проектуванні, виготовленні та запуску трасових моделей автомобілів, удосконалення навичок роботи з різним інструментом, формування навичок роботи на верстатному обладнанні;

— *творчої*: навчання технологіям самостійного виготовлення моделей автомобілів різних класів за кресленнями і власної конструкції та їхньої експлуатації;

— *соціальної*: формування стійкого інтересу до технічної творчості, виховання культури праці, відповідальності за результати власної діяльності, розвиток технічного мислення, конструкторських здібностей гуртківців.

Програма гуртка основного рівня розрахована на 2 роки навчання:

На опрацювання матеріалу відводиться така кількість годин: 1-й рік — 216 год (по 6 год на тиждень) для учнів 5–9 класів; 2-й рік — 216 год (по 6 год на тиждень) для учнів 7–11 класів. У групі має бути не менше 15 учнів.

Кожний із років навчання має свої особливості.

Гуртки 1-го року навчання розраховані на учнів, які не мають достатніх знань і навичок практичної роботи.

У гуртках 2-го року навчання діяльність вихованців здобуває чітко визначену спрямованість, яка вимагає спеціальних знань і додаткових умінь, навичок.

Усі теми в навчальному плані розташовують послідовно, а практична діяльність учнів має спиратись на знання, отримані ними в школі чи на заняттях гуртка. Одну п'яту частину часу відводять на теоретичні заняття, іншу — на практичні.

Заняття проводять у спеціально обладнаних лабораторіях.

Заняття в гуртку мають відповідати вимогам, які сприяють якісному навчанню:

- чітка постановка навчальної мети кожного заняття;
- підбір навчального матеріалу з урахуванням змісту й поставлених завдань.

На заняттях гуртка застосовують різні методи навчання, що забезпечують отримання учнями необхідних знань, активізують їхнє мислення, розвивають і підтримують інтерес до конструювання моделей.

Керівник викладає теоретичний матеріал, використовуючи вербальні методи: розповідь, пояснення чи бесіду. Їх бажано підкріпити демонстрацією моделей різних конструкцій. Щоб виробити у вихованців практичні уміння й навички, керівник пропонує їм спочатку виготовити нескладні моделі. Потім, ускладнюючи завдання, він привчає школярів до самостійності, вводячи елементи творчості.

Вибір методу навчання залежить від змісту занять, рівня підготовки й особистого досвіду гуртківців. Так, на 1-му році навчання керівник використовує метод інструктування; у гуртках 2-го року навчання можна застосовувати методи консультацій і роботи з технічною та довідковою літературою. Основний метод проведення занять гуртка — практичні роботи. Їхньою метою є забезпечення закріплення і конкретизації отриманих учнями теоретичних знань.

Перш ніж розпочати роботу над моделлю, кожен гуртківець має ознайомитись із конструкцією автомобіля, його загальною характеристикою, призначенням вузлів та агрегатів. Усі моделі виготовляються за ескізами й кресленнями, тому учнів слідчити читати і складати креслення, що сприяє розвитку просторової уяви. Бажано, щоб під час виготовлення агрегатів і вузлів моделей гуртківці самостійно розв'язували конструктивні й технологічні завдання на основі знань, здобутих у школі й у процесі занять у гуртку.

Керівник гуртка, виходячи з реальних можливостей, добирає до кожної теми ті роботи, які учні можуть виконати з наявних матеріалів. При цьому слід широко використовувати стандартні та уніфіковані деталі (електродвигуни, колеса, гайки, гвинти, шарикопідшипники тощо), а також напівфабрикати різних деталей.

У практичній роботі гуртка велике пізнавальне значення мають ходові випробування й тренувальні запуски моделей. Практична робота гуртка тісно пов'язана з проведенням ігор і змагань спортивного характеру, під час яких учні не тільки поглиблюють здобуті знання, а й вчать домагатися перемоги у спортивній боротьбі, що стимулює їх до подальшої роботи.

Навчальний рік у гуртку продовжується з вересня по травень. Гуртки працюють і під час осінніх, зимових і весняних канікул. У цей період велику частину навчального часу варто приділити екскурсіям, змаганням, тренувальним і показовим запускам моделей.

Улітку роботу гуртка можна продовжити за програмою в цілому або за окремими темами.

Програма і розподіл навчального часу орієнтовні. Керівник гуртка, користуючись програмою, може планувати роботу з урахуванням інтересів гуртківців, ступеня їхньої підготовки, а також матеріально-технічної бази закладу.

## ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

### *Основний рівень, перший рік навчання*

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття. Ознайомлення з інструментами	3	1	2
2	Розробка і виготовлення моделі класу «G-12» із стандартною рамою й електродвигунами типу ДИ-1-1; 2; 3. ДП-6 та ін.	84	–	–
2.1	способи поводження з інструментом;	(6)	3	3
2.2	конструкційні матеріали;	(6)	6	–
2.3	технологія обробки матеріалів;	(6)	6	–
2.4	конструювання моделі	(66)	6	60
3	Особливості роботи з мікроелектродвигунами постійного струму:	12	–	–
3.1	електричний струм, опір, напруга;	(3)	3	–
3.2	конструювання мікродвигунів	(9)	3	6
4	Розробка і виготовлення моделі — копії класу «ES-24 m» спортпрототипів із мікроелектродвигуном:	81	–	–
4.1	розробка конструкції моделі;	(6)	3	3
4.2	виготовлення окремих деталей;	(69)	12	57
4.3	складання та випробування моделі	(6)	3	3
5	Сучасні технології виготовлення корпусу моделі з паперу, картону, деревини й пластмас:	6	–	–
5.1	виробництво одиночне та серійне;	(3)	3	–
5.2	виготовлення кузова моделі	(3)	–	3
6	Поняття про основи раціоналізаторської роботи	12	9	3
7	Регулювання моделі. Пробні запуски	9	3	6
8	Підготовка до змагань. Виготовлення тари для транспортування моделей	3	1	2
9	Проведення змагань із трасових моделей	3	1	2
10	Підсумкове заняття	3	3	–
Разом		216	66	150

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Вступне заняття (3 год)

Значення автотранспорту в народному господарстві України. Шляхи прискорення науково-технічного прогресу на автотранспорті. Перехід на електротранспорт як вихід для вирішення низки економічних і екологічних проблем. Історія вітчизняного електротранспорту.

Мета і завдання роботи гуртка.

Техніка безпеки під час роботи з механічним устаткуванням, різальними та електрифікованими інструментами.

***Практична робота.*** Ознайомлення з роботами вихованців минулих років. Запуски моделей на трасі.

## **2. Розробка й виготовлення моделі класу «G-12» із стандартною рамою та електродвигунами типу ДИ-1-1; 2; 3. ДП-6 та ін. (84 год)**

### **2.1. Способи поводження з інструментом (6 год)**

Столярні та слюсарні інструменти. Вимірювальні інструменти й прилади. Підготовка слюсарного інструмента до роботи. Підготовка до роботи з різальними інструментами. Свердла та їхнє використання під час роботи над моделями. Різьбонарізний інструмент, його використання в роботі. Послідовність і правила роботи різьбонарізним інструментом.

***Практична робота.*** Робота з вимірювальними інструментами.

### **2.2. Конструкційні матеріали (6 год)**

Поняття про матеріалознавство як науку. Матеріали, із яких виготовляють моделі автомобілів. Вимоги до матеріалів. Поняття про міцність матеріалів. Поняття про обробку й технологічність матеріалів. Конструкційні та декоративні матеріали. Деревина, її застосування та обробка. Пластмаси, їхня обробка та застосування. Метали та сплави, їхнє застосування й обробка. Різні види гуми, тканин, паперу, синтетичних плівок, їхні властивості. Лакофарбові матеріали.

***Практична робота.*** Визначення сплавів чорних і кольорових металів за допомогою мікроскопа.

### **2.3. Технологія обробки матеріалів (6 год)**

Технологія обробки дерева, металів, пластмас. Механічна обробка металів різанням. Покриття металів і сплавів. Клей, технологія склеювання.

***Практична робота.*** Обробка деревин, пластмас і металів на токарних, точильних і фрезерних верстатах.

### **2.4. Конструювання моделі (66 год)**

Поняття про порядок виготовлення найпростішої трасової моделі із використанням пластмаси, металів, дерева та ін.

***Практична робота.*** Підготовка шаблонів, оправлень та іншого технологічного оснащення, що допомагає підвищити точність виготовлення моделі. Виготовлення рами моделі, осей коліс, редуктора заднього моста, задніх і передніх стоек для кріплення коліс. Виготовлення струмомішача та деталей його кріплення. Конструювання й виготовлення форми для виплавки кузова. Виготовлення шин для коліс, деталей для закріплення конструкцій моделі. Складання моделі. Випробовування моделі на трасі.

## **3. Особливості роботи з мікроелектродвигуном постійного струму (12 год)**

### **3.1. Електричний струм, опір, напруга (3 год)**

Поняття про електричний струм (постійний і змінний). Елементарні основи електротехніки. Напруга, сила струму, опір. Закон Ома. Типи трансформаторів і випрямлячів струму та їхнє застосування під час роботи з трасовими автомоделями.

### **3.2. Конструювання мікродвигунів (9 год)**

Електродвигун — силова установка трасової автомоделі. Загальна теорія електродвигуна. Принцип дії електродвигуна постійного струму. Будова електродвигуна та призначення його основних деталей. Вимоги до електричних двигунів, які застосовують на трасових автомоделях. Електродвигуни, що випускаються промисловістю. Характеристики електродвигунів і регулювання кількості обертів. Техніка безпеки під час роботи з електричним двигуном та електричними приладами.

**Практична робота.** Зняття технічних характеристик двигуна на випробувальному стенді. Удосконалення, виготовлення та експлуатація електродвигуна. Виготовлення якоря, колектора, щіткотримачів, щіток мікроелектродвигуна. Виготовлення обмоток, корпусу, полюсних наконечників та інших деталей мікроелектродвигуна. Загальне складання електродвигуна. Регулювання й обкатка двигуна. Компонування двигуна на рамі моделі. Підготовка і проведення випробування мікроелектродвигуна на стенді.

### **4. Розробка та виготовлення моделі — копії класу «ES-24 m» спортпрототипів з мікроелектродвигуном (81 год)**

**4.1. Види і конструкції спортивних автомобілів. Автомобілі класичної компоновки. Автомобілі з приводами на задню вісь. Подібність до прототипу автомобіля**

Технічні вимоги до трасових моделей автомобілів моделі — копії класу «ES-24 m» спортпрототипів із мікроелектродвигуном.

Основні вузли та деталі трасової моделі — копії класу «ES-24 m» спортпрототипів із мікроелектродвигуном.

Техніка безпеки під час виготовлення трасової моделі.

**Практична робота.** Виготовлення складального креслення моделі класу «ES-24 m»

### **4.2. Виготовлення окремих деталей (69 год)**

Типи компонування деталей окремих конструкцій автомобілів. Основні вузли та деталі трасової моделі — копії класу «ES-24 m» спортпрототипів із мікроелектродвигуном. Ходова частина. Двигун. Кузов. Види й типи кузовів: суцільно дерев'яні, суцільно пластмасові, суцільно металеві, призначення, переваги та недоліки. Передні мости. Конструкція елементів переднього моста. Задній міст. Вибір схеми. Конструкція заднього моста. Редуктор заднього моста. Технологія виготовлення редуктора.

**Практична робота.** Виготовлення робочих креслень моделі, окремих вузлів і деталей. Підготовка матеріалів та інструменту до роботи над моделлю. Виготовлення пристроїв для роботи над окремими деталями. Виготовлення рами, шасі й передавального механізму, деталей ходової частини моделі, струмознімача, кузова, шин для коліс і кріпильних деталей. Виготовлення редукторів переднього та заднього мостів. Виготовлення кузова з тонкого оргскла й платмас. Обробка кузова моделі. Складання ходової частини моделі. Шпаклювання, ґрунтування, фарбування кузова олійними, нітро- та синтетичними лакофарбованими матеріалами. Нанесення написів та оздоблювання моделі.

### **4.3. Складання й випробування моделі (6 год)**

Поняття про порядок виконання розрахунків швидкості руху моделі на трасі. Визначення діаметра та частоти обертання коліс моделі. Поняття про види опору під час руху моделі на трасі.

**Практична робота.** Складання, регулювання й випробування моделі на випробовувальних стендах і на автотрасі.

## **5. Сучасні технології виготовлення корпусу моделі з паперу, картону, деревини і пластмас (6 год)**

### **5.1. Виготовлення одиничне та серійне (3 год)**

Поняття про технологічний процес. Різні види виробництва: одиничне, серійне та масове. Технологія одиничного виробництва та його взаємозв'язок із технологією виготовлення моделей. Поняття про технічну естетику й художнє конструювання, технології пап'є-маше. Способи обробки корпусу. Технологія фарбування моделі. Обробка поверхонь моделі.

### **5.2. Виготовлення кузова моделі (3 год)**

**Практична робота.** Виготовлення корпусу з тонкого оргскла і пластмас.

## **6. Поняття про основи раціоналізаторської роботи (12 год)**

Мета і завдання раціоналізаторської роботи в гуртку. Пристосування для виготовлення і складання струмознімачів і підшипників ковзання моделі. Пристосування для виготовлення деталей коліс (дисків, шин, вісі тощо).

Розробка конструкції виготовлення рам й окремих конструктивних деталей. Технологія винаходу для виготовлення деталей ходової частини.

**Практична робота.** Виготовлення шаблонів, оправлень та іншого технологічного оснащення для виготовлення різних деталей і частин моделі.

## **7. Регулювання моделі. Пробні запуски (9 год)**

Регулювання механізмів моделі. Регулювання кількості обертів електродвигунів.

**Практична робота.** Складання моделі, кріплення кузова, регулювання струмознімача і балансування моделі. Перевірка роботи вузлів і деталей моделі. Ходові випробування моделей. Регулювання механізмів моделі та усунення несправностей, виявлених під час випробувань. Проведення технічного огляду моделей.

## **8. Підготовка до змагань. Виготовлення тари для транспортування моделей (3 год)**

Кваліфікаційні вимоги до учасників змагань із трасових моделей. Комплектування складу команди. Форма, емблема команди. Технічні вимоги до тари для транспортування моделі до місця змагань. Порядок розробки й виготовлення тари.

**Практична робота.** Виготовлення тари для транспортування моделей до місця змагань, сувенірів, емблеми.

## **9. Проведення змагань на трасових моделях (3 год)**

Ознайомлення учнів із правилами проведення змагань. Підготовка роботи суддівської колегії. Підготовка до теоретичного заліку й конкурсу ерудитів.

**Практична робота.** Підготовка місць для глядачів і учасників. Підготовка необхідної стартової документації змагань.

Робота з моделями на змаганнях.

## 10. Підсумкове заняття (3 год)

Підведення підсумків роботи гуртка за навчальний період. Узагальнення знань, умінь і навичок учнів. Успіхи й недоліки в роботі гуртка і кожного учня. Характеристика кращих робіт і гуртківців. Нагородження гуртківців за сумлінну роботу.

*Основний рівень, другий рік навчання*

### ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття. Техніка безпеки під час роботи з інструментами	3	3	–
2	Розробка і виготовлення моделі -копії автомобіля з відкритими колесами (формула) класу «F-1»:	45	–	–
2.1	конструювання моделі;	(6)	3	3
2.2	механізми та деталі конструкції;	(36)	3	33
2.3	складання та випробування	(3)	–	3
3	Виготовлення шин для моделей методом вулканізації	3	1	2
4	Виготовлення корпусів для моделей методом формування і штампування	3	1	2
5.	Модель-копія зі стандартною конфігурацією рами та двигуна (вантажівка):	51	–	–
5.1	складання конструкції моделі;	(6)	3	3
5.2	конструкція деталей і механізмів;	(42)	3	39
5.3	з'єднання комплектуючих, запуск	(3)	–	3
6	Модель-копія зі стандартною конфігурацією рами та двигуна («Ретро»):	51	–	–
6.1	складальне креслення;	(6)	3	3
6.2	деталі, вузли, конструкції;	(42)	3	39
6.3	складання й випробування	(3)	–	3
7	Модель за власним задумом класу «G-7»:	48	–	–
7.1	конструювання моделі;	(6)	3	3
7.2	механізми та деталі конструкції;	(39)	3	36
7.3	складання й випробування	(3)	1	2
8	Виготовлення (удосконалення) траси для моделей	6	–	6
9	Підготовка і проведення змагань моделей	3	1	2
10	Підсумкове заняття	3	3	–
Разом		216	32	184



# ЗМІСТ ПРОГРАМИ

## 1. Вступне заняття (3 год)

Техніка безпеки під час роботи з інструментами. Мета і завдання гуртка на другому році занять. Досягнення моделістів у літній період.

### 2. Розробка й виготовлення моделі — копії автомобіля з відкритими колесами (формула) класу «F-1» (45 год)

#### 2.1. Конструювання моделі (6 год)

Конструкція та класифікація моделей із відкритими колесами. Поняття про технічні вимоги до трасових моделей класу «F-1». Загальна будова моделі класу «F-1». Аналіз технічної документації й виготовлених моделей класу «F-1».

*Практична робота.* Виготовлення креслень, деталей і вузлів моделі.

#### 2.2. Механізми та деталі конструкції (36 год)

Конструкція та класифікація перегонових автомобілів. Основні вузли й деталі трасової моделі — копії класу «F-1», призначення, переваги та недоліки. Боротьба за швидкість і напрями розвитку перегонових автомобілів.

*Практична робота.* Виготовлення необхідного технологічного оснащення. Ходова частина. Двигун. Кузов. Передній міст. Конструкція елементів переднього моста. Задній міст. Вибір схеми. Конструкція заднього моста. Редуктор заднього моста. Технологія виготовлення редуктора. Деталі струмознімача. Мікроелектродвигун.

#### 2.3. Складання та випробування моделей (3 год)

Поняття про порядок виконання розрахунків швидкості руху моделі на трасі. Визначення діаметра і частоти обертання коліс моделі. Поняття про види опору під час руху моделі на трасі.

*Практична робота.* Складання, регулювання і випробування моделі на випробувальних стендах та автотрасі.

## 3. Виготовлення шин для моделей (3 год)

Поняття про технологію виготовлення деталей із гуми. Властивості гуми. Конструкція прес-форм і технологія їхнього виготовлення. Порядок виготовлення шин для моделей.

*Практична робота.* Виготовлення прес-форм і шин для моделей.

### 4. Виготовлення корпусів для моделей методом формування й штампування (3 год)

Формування деталей методом вакуумування. Технологічне оснащення для виготовлення корпусів моделей з оргскла і пластмас.

*Практична робота.* Виготовлення корпусів моделей і технологічного оснащення для їхнього формування. Виготовлення корпусу моделі за власним кресленням.

## 5. Модель — копія із стандартною конфігурацією рами та двигуна (вантажівка) (51 год)

#### 5.1. Складання конструкції моделі (6 год)

Поняття про технічні вимоги до трасових моделей класу «Вантажівка». Загальна будова трасової моделі автомобіля класу «Вантажівка».

*Практична робота.* Виготовлення креслень деталей і вузлів моделі.

## **5.2. Конструкція деталей і механізмів (42 год)**

Вибір конструкції й визначення порядку виготовлення деталей моделі. Особливості конструкції рами, підвіски шасі та підшипника ковзання моделі класу «Вантажівка».

***Практична робота.*** Виготовлення робочих креслень моделі, окремих вузлів і деталей. Підготовка матеріалів та інструменту до роботи над окремими деталями. Виготовлення рами, шасі й передавального механізму, деталей хордової частини моделі, струмознімача, кузова, шин для коліс і кріпильних деталей. Виготовлення редукторів заднього моста. Виготовлення кузова з тонкого оргскла і пластмас. Обробка кузова моделі. Складання ходової частини моделі. Шпаклювання, ґрунтування, фарбування кузова олійними, нітро- та синтетичними лакофарбованими матеріалами. Нанесення написів й оздоблювання моделі.

## **5.3. З'єднання комплектуючих, запуск моделей (3 год)**

***Практична робота.*** Складання і налагодження моделі. Випробовування моделі на трасі.

## **6. Модель — копія зі стандартною конфігурацією рами та двигуна («Ретро») (51 год )**

### **6.1. Складальне креслення ( 6 год )**

Історія вітчизняного автомобілебудування. Класифікація сучасних автомобілів. Способи виготовлення моделей-копій. Поняття про масштаб. Використання масштабної лінійки й масштабної сітки при проектуванні моделей.

***Практична робота.*** Виготовлення складального креслення.

### **6.2. Деталі, вузли, конструкції (42 год )**

Технологія виготовлення корпусу та інших деталей моделей-копій. Конструкції коліс. Міцність і надійність. Шини та способи їхнього виготовлення.

Технологія виготовлення рам з окремих конструктивних деталей.

Типи компонування деталей окремих конструкцій автомобілів.

Технологія виготовлення кузова моделі. Технологія складання ходової частини моделі.

***Практична робота.*** Підготовка шаблонів, оправлень та іншого технологічного оснащення для моделі. Виготовлення робочих креслень, деталей моделі «Ретро». Суцільнометалева рама. Редуктор заднього моста. Передні напіввісі. Колеса. Струмопровідний механізм. Стояки переднього моста. Мікроелектродвигун. Кузов моделі та фурнітура. Кріпильні деталі.

### **6.3. Складання та випробування моделей (3 год)**

***Практична робота.*** Складання ходової частини моделі. Складання моделі в цілому. Випробовування діючих моделей. Регулювання механізмів моделі та усунення несправностей, виявлених під час випробувань.

## **7. Модель за власним задумом вільної конструкції класу «G-7» (48 год)**

### **7.1. Конструювання моделі (6 год)**

Методи формулювання технічних завдань і пошуку нових технічних рішень. Поняття про дизайн. Розробка графічних проектів моделей автомобілів.

***Практична робота.*** Проектування складального креслення.

## **7.2. Механізми та деталі конструкції (39 год)**

Автомобілі класичної компоновки. Автомобілі з приводами задньої осі. Типи компонування деталей окремих конструкцій автомобілів. Техніка безпеки під час роботи по виготовленню трасової моделі. Вивчення зовнішньої характеристики двигуна.

**Практична робота.** Підготовка матеріалів та інструменту до роботи над моделлю. Виготовлення робочих креслень моделі, окремих вузлів і деталей.

Виготовлення пристроїв для роботи над окремими деталями. Ходова частина. Двигун. Редуктор заднього моста. Струмопровідний механізм. Стойки для кріплення переднього моста. Вісі для переднього й заднього моста. Кузов моделі та фурнітура. Кріпильні деталі.

## **7.3. Складання та випробування моделей (3 год)**

**Практична робота.** Складання моделі. Проведення випробувань моделі на трасі.

## **8. Розробка і виготовлення (удосконалення) траси для моделей (6 год)**

**Практична робота.** Типова траса для моделей. Конструкція траси для моделей. Елементи автоматики на трасі для моделей. Виготовлення й удосконалення окремих елементів траси. Профілактика блоків живлення для автотраси. Комплексне налагодження й випробовування всіх пристроїв автотраси.

## **9. Підготовка та проведення змагань моделей (3 год)**

Практика суддівства змагань. Технічна конференція. Інформація про змагання. Класифікація змагань і правила їхнього проведення.

**Практична робота.** Підготовка моделістів для участі в змаганнях. Виготовлення форми, емблеми, тари для моделей тощо. Обладнання кімнати для виставки моделей. Організація обладнання та оформлення виставки. Проведення екскурсій на виставці.

## **10. Підсумкове заняття (3 год)**

1. Підведення підсумків роботи гуртка за навчальний період. 2. Узагальнення знань, умінь і навичок гуртківців. 3. Успіхи й недоліки в роботі гуртка, кожного учня. 4. Нагородження вихованців за сумлінну роботу. Характеристика кращих робіт.

## **ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

### ***Учні мають знати:***

- правила безпеки в приміщенні гуртка і механічній майстерні;
- порядок організації та обладнання робочого місця;
- дані про історію автомобілебудування;
- технології обробки матеріалів для виготовлення діючих конструкцій;
- вимірюваний і розмічувальний інструмент;
- будову автотраси;
- порядок запуску автомоделей на автотрасі.

### **Учні мають уміти:**

- організувати робоче місце;
- працювати з вимірювальними та слюсарними інструментами;
- читати креслення;
- виготовляти ескізи, рисунки, малюнки та розкрійки;
- виготовляти деталі, вузли, діючі конструкції;
- запускати автомобілі на трасі.

## ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОТИ ГУРТКА АВТОТРАСОВОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Верстати та обладнання	К-сть, шт.	Верстати та обладнання	К-сть, шт.
Автотраса для випробувань і змагань (стаціонарна)	1	Електроточило (великогабаритне)	1
Автотраса розбірна для проведення атракціонів	2	Малогабаритний свердлильний верстат	2
Столи робочі та стільці (з урахуванням кількості дітей)	1 компл.	Верстат токарно-гвинторізний (шкільний)	1
Стенди для інструментів	3	Верстат фрезерний	1
Верстати слюсарні	2	Компресор (малопотужний)	1
Верстати столярні	2	Випрямляч ВСА-24	4
Креслярський комбайн	1	Випрямляч ІЭПП-2	1
Шафа для моделей	1	Електричний фарборозпилювач	1
Шафа для матеріалів та інструментів	2	Розмічальна плита	1
Електроточило (малогабаритне)	1	Слюсарні лещата (великі)	1
		Слюсарні лещата (малі)	10
		Класна дошка	1

### БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Анохин В. И.* Отечественные автомобили. — М.: — Машиностроение, 1964.
2. *Бабенко Д. А., Тепленко С. И.* В помощь электрику-обмотчику машин постоянного тока. — М.: Энергия, 1967.
3. *Бекман В. В.* Конструкция и динамика гоночных автомобилей. — М.: Матгиз, 1962.
4. *Берков В. И.* Технические измерения. — К.: Высшая школа, 1969.
5. *Вартабедян В. А., Шереметьев В. О.* Электротехника. — К.: Радянська школа, 1967.
6. *Виноградов М. В.* Как самому рассчитать и сделать электродвигатель. — М.: Госэнергоиздат, 1958.
7. *Виноградов Н. В., Виноградов Ю. Н.* Как самому рассчитать и сделать электродвигатель. — М.: Энергия, 1966.
8. *Долматовский Ю. А.* Автомобиль своими руками. — М.: Изд-во ДОСААФ, 1969.

9. Долматовский Ю. А. Мне нужен автомобиль. — М.: Молодая гвардия, 1966.
10. Долматовский Ю. А. Повесть об автомобиле. — М.: Молодая гвардия, 1958.
11. Жуков А. А., Лужников Л. А., Дынкина С. Я. Машиностроительные материалы: Справочник. — Машиностроение, 1967.
12. Клементьев С. Д. Самодельные электродвигатели малой мощности. — М.: Учпедгиз, 1966.
13. Клочан Л. С. Перші кроки автомоделіста. — К.: Дитвидав, 1959.
14. Куликов И. Г. Аккумуляторы. — М.: Воениздат, 1958.
15. Лабінов С. Д. Техніка навколо нас. — К.: Радянська школа, 1964.
16. Лети, модель, (группа авторов). — М.: Изд-во ДОСААФ, 1970.
17. Макиенко Н. И. Слесарное дело с основами материаловедения. — К.: Высшая школа, 1974.
18. Микродвигатели для систем автоматики /Под редакцией Лодочникова Э. А. и Юферова Ф. М. — К.: Энергия, 1969.
19. Михайлов А. А. Техническое творчество школьников. — М.: Просвещение, 1969.
20. Модельные двигатели (группа авторов). — М.: Изд-во ДОСААФ, 1973.
21. Остапенко Н. Н., Кропивницкий Н. Н. Технология металлов. — К.: Высшая школа, 1970.
22. Періодичні видання: «Крылья Родины», «Юный техник», «Моделист-конструктор», «Техника — молодежи», «Знание — сила», «Вожатый», «Знания та праця», «Наука и техника», «За рулем», «Моделяж» (ПНР), «Моделяж» (ЧССР), «Аутомобил» (ЧССР).
23. Петров Г. Н. Электрические машины. — М.: Энергия, 1968.
24. Старчиков В. С. В помощь мастеру-слесарю. — К.: Высшая школа, 1970.

# ПРОГРАМА гуртка картингу

## Основний рівень

### ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Карт — гоночний мікролітражний автомобіль спрощеної конструкції з кузовом чи без нього, що рухається не менше ніж на чотирьох не розміщених на одній лінії колесах; призначений для змагань на невеликому майданчику — картодромі. Як і будь-який інший технічний вид спорту, картинг стає все професійнішим. Побудова сучасного, конкурентноздатного шасі — це дійсно справжнє мистецтво. Навчання цьому вмінню, мистецтву починається саме на заняттях картингом, що є одним із напрямів діяльності гуртків спортивно-технічного профілю. Можливість прийняття самостійних конструкторських рішень та їхня багатоваріантність створюють умови для виявлення та розвитку творчих здібностей дітей та учнівської молоді. Участь у конструюванні й побудові карта чи підготовці карта до змагань приносить вихованцям велику користь: вони пізнають радість творчості, набувають навичок конструювання, з інтересом працюють і користуються плодами своєї праці (випробовують, обкатують свою машину, беруть участь на ній у змаганнях).

При організації гуртків картингу необхідно взяти до уваги такі обставини: для навчання водінню картів потрібен асфальтований майданчик розміром 20×50 м, закритий для руху транспорту та з мінімальним рухом пішоходів. Його слід розмістити подалі від житлових приміщень, дитячих садків, лікарень тощо, бо двигуни картів створюють шум. Їзда на картах вулицями та проїжджою частиною доріг категорично заборонена, тому користуватися ними як індивідуальним любительським видом транспорту учні не можуть.

Навчальні майстерні для зберігання й ремонту навчально-спортивної техніки слід забезпечити необхідним інструментом та обладнати токарним, фрезерним, свердильним верстатими; наочними плакатами з техніки безпеки при роботі з різним інструментом та на верстатах.

Метою програми є формування компетентностей особистості в процесі конструювання та побудови карта.

Основні завдання полягають у формуванні таких компетентностей:

— *пізнавальної*, що забезпечує ознайомлення з технічними видами спорту; вивчення загальної будови карта й двигунів для нього; оволодіння необхідними знаннями керування гоночним автомобілем, поняттями про роботу з різним інструментом;

— *практичної*, що сприяє засвоєнню умінь і навичок керування гоночним автомобілем, навичками роботи з різним інструментом;

— *творчої*, що забезпечує навчання технологій самостійного виготовлення різних класів моделей картів за кресленнями і власної конструкції та їхню експлуатацію; стійкий інтерес до технічної творчості; розвиток технічного мислення, конструкторських здібностей гуртківців;

— *соціальною*, що передбачає виховання культури праці, відповідальності за результати власної діяльності; профілактику й попередження бездоглядності, правопорушень і девіантної поведінки дітей через залучення їх до занять технічними видами спорту.

Програма розрахована на 2 роки навчання основного рівня.

У гуртках картингу основного рівня протягом 1-го року навчаються учні 5–6 класів. На заняттях у гуртках учнів ознайомлюють із історією автомобілебудування та картингу, загальною будовою автомобіля (на прикладі карта). Гуртківці також вивчають конструкції карта з робочим об'ємом двигунів до 80 см<sup>3</sup>; освоюють водіння карта та прості технологічні операції з його технічного обслуговування (заміна й ремонт коліс, установка окремих вузлів та агрегатів тощо); знання правил проведення змагань.

Заняття картингом пов'язані з підвищеною небезпекою як для картингістів, так і для оточуючих. Враховуючи це, інструктаж із питань техніки безпеки слід проводити 1 раз на місяць, а спеціальний інструктаж — кожен раз перед виконанням вправ із водіння.

На всіх тренуваннях із водіння слід використовувати сигнальні суддівські прапори. Кожен гуртківець під час виконання вправ із водіння та наступних тренувань обов'язково має одягати комбінезон, захисний шолом, рукавички, навіть якщо йому необхідно проїхати на невеликій швидкості декілька метрів. У процесі відпрацювання вправ, які становлять курс навчання водінню карта, слід використовувати таку форму занять як змагання (наприклад, на чіткість зупинки передніх коліс карта на декількох лініях, нанесених на дорожньому покритті через кожні 10–15 м).

У гуртках 2-го року занять навчаються з учні 7–10 класів.

Завдання полягає в навчанні учнів основам конструювання, теорії руху автомобіля, поглибленні знань і навичок, необхідних для побудови або вдосконалення конструкцій картів, а також покращанні майстерності водіння картів. Гуртківці мають навчитися управляти картом в екстремальних ситуаціях (дощ, сніг, лід). У таких гуртках слід будувати карти з двигунами до 125 см<sup>3</sup>. При конструюванні картів дуже важливо ознайомити учнів з основами єдиної технології конструювання машин і механізмів, способами діагностики можливих несправностей та їхнього усунення.

Бажано, щоб учні були присутні на змаганнях із картингу, автоспорту. Наприкінці навчального року слід провести кваліфікаційні змагання гуртківців (у них можуть брати участь учні, які добре відпрацювали всі вправи та впевнено керують картом), а також сформувати та підготувати команду для участі в районних, міських або всеукраїнських змаганнях учнівської молоді з картингу.

За даною програмою можна проводити заняття в групах індивідуального навчання, які організовуються відповідно до «Положення про порядок організації індивідуальної та групової роботи в позашкільних навчальних закладах».

Перевірка та оцінювання знань й умінь учнів здійснюється під час виконання ними практичних робіт, участі у змаганнях, а також на підсумкових заняттях.

Програма є орієнтовною. Керівник гуртка може вносити зміни й доповнення у зміст програми та розподіл годин за темами, урахувавши інтереси гуртківців, стан матеріально-технічної бази закладу.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	2	2	–
2	Автомобіль, картинг та автомобільний спорт. Навчально-наочні посібники з картингу	4	2	2
3	Загальна будова карта	6	4	2
4	Двотактні двигуни внутрішнього згоряння. Будова мотоциклетного двигуна	20	4	16
5	Технічне обслуговування, регулювання та ремонт карта	12	4	8
6	Заходи безпеки під час тренувань і проведення змагань	6	2	4
7	Змагання з автоспорту. Правила змагань із картингу	4	2	2
8	Підготовка картів до тренувань і змагань	20	4	16
9	Спеціальна фізична підготовка до участі у змаганнях. Перша долікарняна допомога	4	2	2
10	Навчальна їзда на карті	26	2	24
11	Спортивно-тренувальна їзда на карті	30	2	28
12	Організація та проведення змагань	8	2	6
13	Підсумкове заняття	2	2	–
Разом		144	34	110

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

**1. Вступне заняття (2 год)**

Мета, завдання та зміст роботи гуртка. Загальні правила техніки безпеки. Картинг як вид спорту.

**2. Автомобіль, картинг та автомобільний спорт.  
Навчально-наочні посібники з картингу (4 год)**

Історія автомобіля: автомобіль вчора, сьогодні, завтра. Сучасне автомобілебудування та перспективи його розвитку. Сучасні спортивні автомобілі. Історія картингу. Сучасні карти.

Класифікація навчально-наочних посібників із картингу. Вікторини й настільні ігри, що підвищують якість засвоєння знань гуртківців.

**Практична робота.** Проектування, конструювання і виготовлення навчально-наочних посібників із правил дорожнього руху, проведення вікторин. Удосконалення обладнання, інструментів і пристроїв.



### 3. Загальна будова карта (6 год)

Класифікація картів. Основні частини карта, їхнє призначення, розташування, взаємодія. Рами, двигуни, вузли трансмісії, колеса, механізми керування. Шини, які застосовуються на картах.

*Практична робота.* Ознайомлення з будовою карта.

### 4. Двотактні двигуни внутрішнього згорання. Будова мотоциклетного двигуна (20 год)

Типи двигунів. Поняття про теоретичний розрахунок двигуна. Фази газорозподілу. Способи виявлення та усунення несправностей двигуна. Правила розбирання й складання картера двигуна. Регулювання, запалювання та добір свічок запалювання. Види паливно-мастильних матеріалів для двигунів. Поняття про октанове число. Карбюратор.

Двигуни автомобілів. Принцип роботи двотактного двигуна. Визначення такту. Двотактний робочий цикл. Фази газорозподілу. Кривошипно-шатунний механізм, його призначення та принцип дії. Технологія ремонту кривошипно-шатунного механізму. Коробка передач. Поняття про передаточне число. Система електрообладнання: генератор, система запалення магнето, свічки. Калійне число. Паливна система. Карбюратор, його будова та робота. Утворення робочої суміші, її кількість та якість.

*Практична робота.* Показ фази розподілу чотири- та двотактного двигуна. Відрегулювання випередження запалювання. Підбір свічок запалювання. Приготування паливної суміші.

Розбирання та складання двигуна. Виготовлення прокладок картера. Установлення й регулювання системи запалення. Способи визначення та усунення можливих несправностей. Розбирання й складання карбюратора.

### 5. Технічне обслуговування, регулювання та ремонт карта (12 год)

Вимоги, які ставляться до технічного стану транспортних засобів. Небезпечні наслідки експлуатації несправного транспорту. Вимоги до технічного стану рульового управління, гальм, шин, кузова, світлових приладів.

Техніка безпеки під час виконання робіт і користування інструментом. Технічне обслуговування, регулювання та ремонт двигуна (кривошипно-шатунний механізм, механізм газорозподілу, система живлення, запалювання, змашування), вузлів трансмісії (зчеплення, коробка передач, головна передача) й механізму керування (кермо, система гальмування). Обслуговування шин. Колеса та їхній ремонт. Поводження з пальним, правила зливу, зберігання й транспортування.

*Практична робота.* Розбирання та складання кривошипно-шатунного механізму, регулювання коробки передач, гальмівної системи, механізму керування. Демонтаж і монтаж шин. Приготування паливної суміші.

### 6. Заходи безпеки під час тренувань та проведення змагань (6 год)

Заходи безпеки, пов'язані з правильною організацією навчально-тренувальних занять і змагань. Заходи безпеки, пов'язані з технічним станом картів, екіпіруванням та одягом спортсменів, станом здоров'я й самопочуттям. Заходи безпеки з медичного та протипожежного забезпечення.

*Практична робота.* Підготовка майданчика для тренувань. Технічний огляд карта. Підготовка протипожежного та медичного спорядження.

## **7. Змагання з автоспорту. Правила змагань із картингу (4 год)**

Види змагань. Спортивні звання й розряди, порядок їхнього присвоєння. Порядок проведення змагань, суддівство, правила поведінки учасників змагань, сигнальні прапори.

**Практична робота.** Підготовка картодрому до навчальної їзди на карті. Підготовка й технічний огляд картів. Заправка паливною сумішшю. Запуск і зупинка двигуна.

## **8. Підготовка картів до тренувань і змагань (20 год)**

Техніка безпеки при роботі з інструментом під час обслуговування картів. Огляд нових конструкцій картів. Розрахунок вузлів ходової частини карта на міцність. Поняття про форсування двигуна, аналіз сучасних конструкцій двигунів. Удосконалення агрегатів і механізмів карта.

**Практична робота.** Розбирання та складання двигуна. Установлення його на карт. Налагодження й обкатка. Монтаж і встановлення систем живлення, запалювання, гальмування та паливної системи. Ходові випробування.

## **9. Спеціальна фізична підготовка до участі у змаганнях.**

### **Перша долікарняна допомога (4 год)**

Кісткова система, зв'язувальний апарат і суглоби, їхня будова та взаємодія. Кровообіг, обмін речовин. Значення відпочинку й сну в забезпеченні працездатності спортсменів. Роль центральної нервової системи у діяльності всього організму. Недопустимість куріння, вживанню алкоголю та наркотиків. Значення фізичних вправ для розвитку фізичних і духовних здібностей, підвищення спортивних результатів. Правила особистої гігієни.

Профілактика спортивних травм. Перша допомога при травмуваннях.

**Практична робота.** Вправи для розвитку рухомих якостей картингістів різного віку й кваліфікації, а також ті, що сприяють швидкій реакції їхнього орієнтування на трасі, керування, гальмування. Плавання, легкоатлетичні види вправ.

## **10. Навчальна їзда на карті (26 год)**

Вступний інструктаж. Ознайомлення з послідовністю проїзду трасою за розміткою. Посадка водія. Способи керування картом при проходженні різних елементів траси.

**Практична робота.** Виконання вправ щодо водіння карта:

а) посадка водія, освоєння правильного положення рук на кермі, оперування важелем перемикання передач, педалями (при непрацюючому двигуні);

б) запуск двигуна;

в) відпрацювання руху з місця, гальмування на нерухомому карті;

г) перемикання передачі на нерухомому карті;

г) рух із місця та гальмування;

д) розганяння по прямій;

ж) перемикання на нижчу передачу;

з) відпрацювання техніки старту;

е) способи гальмування;

є) вивід карта із заносу;

к) проходження кривих на максимальній швидкості ( без заносу).

### 11. Спортивно-тренувальна їзда на карті (30 год)

Рух і маневрування на майданчику, обладнаному для фігурного водіння. Техніка проходження траси з поворотами різного радіусу та напрямку. Способи й техніка обгону на трасі. Техніка і тактика старту, руху по дистанції, обгону та фінішування. Вибір місця після старту.

*Практична робота.* Виконання практичних вправ із водіння.

### 12. Організація й проведення змагань (8 год)

Питання організації змагань. Підготовка та оформлення місця проведення змагань.

*Практична робота.* Участь у змаганнях і в суддівстві змагань.

### 13. Підсумкове заняття (2 год)

Підведення підсумків роботи гуртка. Нагородження гуртківців. Рекомендації щодо проведення літнього періоду.

*Основний рівень, другий рік навчання*

#### ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	3	3	–
2	Елементи теорії руху автомобіля	12	6	6
3	Двотактні двигуни внутрішнього згорання	21	3	18
4	Класифікація та технічні вимоги до картів. Правила змагань	30	18	12
5	Підготовка картів до тренувань і змагань	27	3	24
6	Заходи безпеки на тренуваннях і змаганнях	12	3	9
7	Спортивно-тренувальна їзда на карті. Керування картом в екстремальних умовах	69	6	63
8	Психофізіологічна та спеціальна фізична підготовка до участі у змаганнях. Долікарняна допомога	9	3	6
9	Організація та проведення кваліфікаційних змагань	15	3	12
10	Екскурсії	12	–	12
11	Технічна конференція	3	3	–
12	Підсумкове заняття	3	3	–
Разом		216	54	162

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Вступне заняття (3 год)

Обговорення плану роботи гуртка. Інструктаж із техніки безпеки. Завдання на навчальний рік.

### 2. Елементи теорії руху автомобіля (12 год)

Основні сили та моменти, діючі на автомобіль. Поняття про керованість автомобіля. Динамічні особливості старту та розгону. Сили й моменти, які діють на передню та задню осі. Сили при гальмуванні. Сили під час руху на повороті без бокового зносу коліс; рух із зносом задніх коліс, із зносом усіх коліс.

**Практична робота.** Показати основні сили, що діють на автомобіль під час прямолінійного руху, а також на автомобіль, який повертає. Те ж саме при прискоренні та гальмуванні.

### 3. Двотактні двигуни внутрішнього згорання (21 год)

Типи двигунів. Поняття про теоретичний розрахунок двигуна. Фази газорозподілу. Способи виявлення та усунення несправностей двигуна. Технологія ремонту кривошипно-шатунного механізму. Правила розбирання та складання картера двигуна. Регулювання, запалювання й добір свічок запалювання. Види паливо-мастильних матеріалів для двигунів. Поняття про октанове число. Карбюратор.

**Практична робота.** Показати фази розподілу чотири- та двотактного двигуна. Відрегулювати випередження запалювання. Підбір свічок запалювання. Приготування паливної суміші.

### 4. Класифікація й технічні вимоги до картів. Правила змагань (30 год)

Організація змагань. Присвоєння спортивних звань і розрядів, спортивна класифікація.

**Практична робота.** Розподілення картів за класами. Виконання технічних вимог. Дотримання правил змагань. Підготовка та участь у змаганнях.

### 5. Підготовка картів до тренувань та змагань (27 год)

Техніка безпеки при роботі з інструментом під час обслуговування картів. Огляд нових конструкцій картів. Розрахунок вузлів ходової частини карта на міцність. Поняття про форсування двигуна, аналіз сучасних конструкцій двигунів. Удосконалення агрегатів і механізмів карта.

**Практична робота.** Розбирання та складання двигуна. Встановлення на карт. Налагодження та обкатка. Монтаж і встановлення систем живлення, запалювання, гальмування та паливної системи. Ходові випробування.

### 6. Заходи безпеки на тренуваннях і змаганнях (12 год)

Заходи безпеки, що сприяють правильній організації й дотриманню дисципліни під час навчально-тренувальних занять і змагань. Заходи безпеки, пов'язані з технічним станом картів, екіпуванням, станом здоров'я учнів. Заходи безпеки з медичного та протипожежного забезпечення.

**Практична робота.** Долікарняна допомога.

## **7. Спортивно-тренувальна їзда на карті (69 год)**

Керування картою в екстремальних умовах. Вплив погодних умов на керуваність карта. Тактика ведення перегонів. Техніка старту. Проходження поворотів. Техніка гальмування.

**Практична робота.** Виконання вправ та маневрування. Відпрацювання техніки швидкісного проходження складних ділянок траси.

## **8. Психофізіологічна та спеціальна фізична підготовка до участі у змаганнях. Долікарняна допомога (9 год)**

Роль і значення психічного стану спортсменів на змаганнях. Вправи, які сприяють швидкому орієнтуванню на трасі та реакції оперування органами керування. Загальна фізична підготовка.

**Практична робота.** Виконання вправ за індивідуальними планами тренувальних і фізичної підготовки гуртківців. Засоби долікарняної допомоги.

## **9. Організація та проведення кваліфікаційних змагань (15 год)**

Правила й порядок проведення змагань. Техніка безпеки під час змагань. Оформлення ліцензій.

**Практична робота.** Підготовка та оформлення місця проведення змагань. Участь у змаганнях і суддівстві.

## **10. Екскурсії (12 год)**

Ознайомлення з роботою місцевих спортивних клубів, шкіл. Відвідання виставок, змагань.

## **11. Технічна конференція (3 год)**

Обговорення питань конструкторських рішень у побудові карта, організації та проведення кваліфікаційних змагань із картингу тощо.

## **12. Підсумкове заняття (3 год)**

Підведення підсумків роботи гуртка. Нагородження кращих гуртківців. Рекомендації щодо роботи в літній період.

## **ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

### ***Учні мають знати:***

- історію автомобілебудування та сучасні карти;
- техніку безпеки під час виконання робіт і користування інструментом;
- елементи теорії руху автомобіля;
- заходи безпеки під час тренувань і проведення змагань;
- правила змагань із картингу;
- класифікацію картів та їхню будову;
- типи двигунів і принцип роботи двигуна внутрішнього згорання;
- способи визначення та усунення можливих несправностей;
- способи керування картою при проходженні різних елементів траси.

### ***Учні мають уміти:***

- розбирати та складати двигун карта;
- виконувати загальне технічне обслуговування карта;

- усувати можливі несправності;
- приготувати паливну суміш;
- підготувати майданчик для тренувань, протипожежне та медичне спорядження;
- надавати першу допомогу при травмуваннях;
- виконувати різні вправи з водіння карта;
- керувати картом в екстремальних умовах.

## БІБЛЮГАФІЯ

1. Возрастная анатомия и физиология. Учебное пособие.—2002.
2. *Єрецький М. І.* Автомобіль-кارت. —М.: Вид-во ДТСААФ СРСР, 1976.
3. Програма підготовки картингістів. — Київська ДЮСТШ з автото-спорту, 1997.
4. *Рихтер Т.* Картинг. — М., 1988.
5. *Сінгуріди Е. Г.* Автомобільний спорт. — М.: Вид-во ДТСААФ СРСР, 1986.
6. *Тодоров М. Р.* Картинг. Изд.2-е. — М., 2002.
7. *Уриханян Х. П.* Картинг — спорт юных. — М., 1988.

# ПРОГРАМА

## гуртка авіамоделювання

*Основний і вищий рівень*

### ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Авіамоделювання — поширений вид технічної творчості. Це одне з улюблених занять учнівської молоді, масовий технічний вид спорту, що допомагає ознайомитися зі світом авіації.

Метою програми є формування компетентностей особистості в процесі авіамоделювання.

Основні завдання полягають у формуванні таких компетентностей:

— *пізнавальної*: ознайомлення з технічними видами спорту; основи авіаційних наук і технологій, поняттями про основні технологічні прийоми проектування та виготовлення авіамоделей;

— *практичної*: набуття техніко-технологічних умінь і навичок; навчання технологій виготовлення різних класів моделей за кресленнями й власної конструкції та їхньої експлуатації; практичних навичок у проектуванні авіамоделей різного функціонального призначення, їхнього регулювання та запуску, робота з різним інструментом;

— *творчої*: формування майстерності виготовлення авіамоделей, розвиток технічного мислення, конструкторських здібностей, стійкого інтересу до технічної творчості;

— *соціальної*: виховання культури праці; професійне самовизначення, обґрунтований вибір професії з урахуванням власних інтересів та здібностей; формування й розвиток позитивних якостей емоційально-вольової сфери особистості: працелюбства, наполегливості, відповідальності.

Програма спрямована на розвиток просторової уяви, поглиблення шкільних знань у галузі практичного конструювання різноманітних літальних об'єктів. В основі програми — особистісно орієнтоване навчання, що враховує потреби кожного гуртківця, його здібності, уміння та навички і допомагає в повній мірі виявити та проявити творчий потенціал учнів.

Заняття в гуртку сприяють вихованню любові до Української держави, розумінню її місця як авіаційної і космічної держави у світовому співтоваристві, громадянському самоствердженню.

Програма передбачає триступеневу форму організації навчально-виховного процесу.

Програма гуртка авіамоделювання основного рівня першого року навчання розрахована на учнів 10–12 років. На опрацювання навчального матеріалу відводиться 144 год (4 год на тиждень). Теоретичні заняття передують практичній роботі, що сприяє застосуванню знання на практиці, свідомій і творчій роботі гуртківців над виготовленням моделей.

Перед початком роботи над моделлю кожний гуртківець повинен ознайомитися з конструкцією літального апарата, призначенням вузлів, деталей, його аеродинамічними характеристиками. Усі моделі слід виготовляти за ескізами та кресленнями. Корисно проводити нескладні розра-

хунки площі крила, стабілізатора, перерізів деталей, маси моделі, використовуючи мікрокалькулятор або персональний комп'ютер.

Керівнику гуртка необхідно підтримувати гуртківців та заохочувати їх до самостійних конструкторських і технологічних рішень при виготовленні деталей і вузлів моделей.

Важливе місце у практичній роботі гуртка надається проведенню льотних випробувань моделей, тренувальних запусків та участі у змаганнях.

Керівник гуртка сприяє розвитку творчих здібностей учнів, проводить конкурси та захисти фантастичних проєктів, а також ознайомлює з елементами вирішення конструкторських задач і заохочує учнів до участі у конкурсах і виставках науково-технічної творчості.

Значну увагу в роботі з учнями слід приділяти набуттю практичних навичок роботи на комп'ютері при вирішенні конкретних конструкторських задач. Необхідно виробити в них ставлення до комп'ютера як до необхідного інструмента в повсякденній роботі.

Протягом навчального року проводяться тематичні екскурсії на виставки технічної творчості, в лабораторії авіамоделювання, на підприємства авіаційної промисловості. Це дає можливість розширити знання учнів про сучасне виробництво, конструкції літальних апаратів.

Програма гуртка авіамоделювання основного рівня другого року навчання розрахована на підлітків 12–15 років. На опрацювання навчального матеріалу відводиться 216 гол (6 год на тиждень). У гуртках другого року навчання учні поглиблюють знання з авіаційної техніки й авіамоделізму, будують вільнолітаючі та кордові літаючі моделі нечемпіонатних конструкцій і моделі ракет.

Теоретичні заняття, як правило, повинні передувати практичній роботі. Такий підхід готує гуртківців до свідомої та творчої роботи над моделями, вчить застосовувати теоретичні знання на практиці.

Усі моделі слід виготовляти за ескізами та кресленнями. За такої умови гуртківці вчать читати креслення, складати їх, що розвиває просторову уяву.

Корисно також проводити обчислення площі крила, стабілізатора, перерізів деталей, маси моделі, використовуючи прикладні програми для персональних комп'ютерів.

Перед початком роботи над моделлю кожний гуртківець повинен ознайомитися з конструкцією літального апарата, його аеродинамічними характеристиками та призначенням вузлів і деталей.

Керівнику гуртка необхідно підтримувати та заохочувати гуртківців до самостійних конструктивних і технологічних рішень при виготовленні деталей і вузлів моделей, домагатися, щоб усі роботи з побудови моделей виконувалися точно й ретельно та були доведені до кінця. Значному підвищенню якості навчання сприяє демонстрація на виставках і конкурсах готової моделі, її деталей, вузлів та агрегатів, захист проєктів і конструкторських рішень. Важливе місце в практичній роботі гуртка належить льотним випробуванням моделей, тренувальним запускам та участі у змаганнях.

Значна увага приділяється подальшому розвитку творчих здібностей вихованців. Вони продовжують ознайомлення й набуття практичних навичок у вирішенні конструкторських задач різними методами та прийомами роботи.

Робота на комп'ютері має систематичний характер. Гуртківці повинні оволодіти прийомами роботи з різними пакетами прикладних програм.



Програма орієнтовна, тому керівник гуртка при плануванні своєї роботи повинен урахувати інтереси гуртківців, ступінь їхньої підготовки, реальні можливості та матеріальну базу позашкільного закладу.

Програма гуртка авіамоделювання вищого рівня навчання передбачає індивідуальне навчання і розрахована на юнаків 14–18 років. На опрацювання навчального матеріалу відводиться 360 год (10 год на тиждень). Кількість вихованців у гуртку вищого рівня навчання становить 3–5 учнів.

Програма передбачає поглиблене вивчення основ аеродинаміки, матеріалознавства, володіння основами проектування та конструювання, володіння технологією обробки різних матеріалів і навичками самостійної роботи на станках та обладнанні, вільне володіння прийомками вирішення конструкторсько-технологічних задач і роботи на комп'ютері. Гуртківці повинні самостійно здійснювати проектно-технологічну діяльність, уміти працювати в колективі, свідомо приймати рішення та нести за них відповідальність, передбачати наслідки власних дій, уміти поєднувати індивідуальні потреби та бажання з інтересами команди та членів гуртка.

Об'єктами роботи гуртка є вільнолітаючі та кордові літаючі моделі чемпіонатних конструкцій, радіокеровані моделі, спортивні моделі ракет та експериментальні літаючі моделі.

Кожен вихованець буде модель з індивідуальним проектом. Робота над моделлю може тривати більше одного навчального року і передбачає поетапне виконання робіт для досягнення очікуваних результатів. Уся робота повинна мати творчий і науково-дослідницький характер.

Програмою передбачена дослідницька робота у секції МАН. Основними напрямками цієї роботи є: виявлення впливу форми профілю крила та дії турболізаторів крила на якість планування моделі, дослідження крил із різним подовженням і конфігурацією, роботи з доробки мікродвигунів для підвищення їх потужності, експериментальні моделі ракет, дослідження впливу геометричної форми моделі на її стабільний політ, типи парашутних систем для моделей ракет, моделі ракетопланів із м'яким крилом, одночасний запуск трьох ракетних двигунів на старті, багатоступеневі моделі ракет.

Перед початком експериментальної роботи необхідно ознайомити гуртківця з методикою проведення досліджень. Для цього необхідно скласти проект роботи, у якому передбачити: програми дій, план виконання робіт, очікувані результати роботи. Провести теоретичні дослідження й підкріпити їх практичними дослідами. Результати роботи заслуховуються на засіданні наукової секції гуртка.

Особливою формою експериментальної роботи є виготовлення моделей для встановлення авіамоделейних рекордів. Ця робота потребує глибокого знання теорії польоту, а також технології виготовлення літаючих моделей. Робота над моделлю має експериментально-дослідницький характер і включає в себе всі попередні етапи.

Ця програма орієнтовна. Керівник гуртка сам може визначати, скільки годин потрібно для засвоєння тієї чи іншої теми, із чого розпочинати роботу. На період літніх канікул складається додатковий план підготовки та участі гуртківців у змаганнях з урахуванням навчально-тематичного плану.

Програма гуртка може використовуватися під час проведення занять у групах індивідуального навчання, які організуються відповідно до Положення про порядок організації індивідуальної та групової роботи в позашкільних навчальних закладах.

Зміст програми реалізується за допомогою сучасних педагогічних технологій освіти: проектної технології й технології формування творчої особистості.

Технологія проектування передбачає: розв'язання учнем або групою учнів певної проблеми; використання різноманітних методів, засобів навчання; інтегрування знань, умінь із різних галузей науки, техніки, творчості. Навчальне проектування орієнтоване на самостійну діяльність учнів — індивідуальну, парну або групову, упродовж визначеного відрізка часу.

Технологія формування творчої особистості передбачає визнання учня головною дійовою фігурою навчально-виховного процесу, створення в гуртку середовища пізнання, у якому реалізуються творчі здібності учнів, розвивається мислення та формується творча особистість.

Програма підготовлена з урахуванням Державного стандарту базової та повної загальної середньої освіти з трудового навчання, математики, фізики, інформатики.

До програми гуртка додано перелік обладнання та інструментів, потрібних для організації роботи гуртка авіамоделювання, орієнтовну тематику лекцій і бесід про авіацію, а також бібліографію.

### *Основний рівень, перший рік навчання*

#### ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	2	2	–
2	Теоретичні основи польоту літаючих моделей	2	2	–
3	Матеріали та інструменти для виготовлення моделей	8	2	6
4	Технологія виготовлення літаючих моделей	6	2	4
5	Авіамоделльні двигуни. Гумомотор	6	2	4
6	Проектування та виготовлення літаючих моделей:	72	–	–
6.1	моделі літальних апаратів, легших за повітря;	(20)	4	16
6.2	моделі літальних апаратів, важчих за повітря	(52)	8	44
7	Регульовальні та тренувальні запуски моделей	26	4	20
8	Основи технічної творчості. Елементи вирішення винахідницьких задач. Прийоми проектування на ПК	12	4	8
9	Екскурсії, конкурси, вистави, бесіди	8	–	8
10	Підсумкове заняття	2	2	–
Разом		144	32	110

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Вступне заняття (2 год)

Відомості з історії розвитку авіації та авіамоделізму. Авіамоделізм — технічний вид спорту. Ознайомлення з історією гуртка, показ моделей літаків, планерів, повітряних зміїв. Програма гуртка на навчальний рік. Умови роботи гуртка. Техніка безпеки.

### 2. Теоретичні основи польоту літаючих моделей (2 год)

Елементарні відомості з аеродинаміки. Відомості про повітря, його основні властивості. Рух тіл у повітрі, сила опору, що виникає при різних формах тіла. Підймальна сила та центр ваги тіла. Пікірування й кабрирування.

### 3. Матеріали та інструменти для виготовлення моделей (8 год)

Матеріали, що застосовуються в авіамоделюванні. Вимоги до матеріалів для літаючих моделей. Поняття про міцність. Поняття про обробку матеріалів.

Деревина. Застосування та обробка деревини. Будова деревини, її недоліки та дефекти. Породи деревини, що застосовуються в авіамоделюванні. Матеріали з деревини: пиломатеріали, рейки, шпон, фанера, їх застосування в авіамоделюванні.

Гума, папір, нитки, синтетичні плівки.

Гума. Напівфабрикати з вулканізованої гуми: листи, стрічки, нитки, їх призначення. Сорти авіамоделейних гум для гумових моторів, їх характеристики.

Папір. Види паперу: цигарковий, калька, конденсаторний, ватман, мікалентний. Їх застосування та призначення.

Нитки. Види ниток: швацькі, синтетичні.

Синтетичні плівки. Види синтетичних плівок: поліетиленові, триацетатні, лавсанові.

Клей і технологія склеювання.

Фізико-хімічні основи склеювання. Адгезія. Види клеїв. Клеї, що сохнуть, і клеї, що полімеризуються. Технологія підготовки поверхонь, технологія склеювання. Вибір клею. Техніка безпеки при роботі з клеями.

Контрольно-вимірні інструменти. Лінійка, косинець, транспортир.

Інструменти для столярних робіт. Ножі (шевські, модельні, скальпелі), лобзики, рубанки, ножівки, шліфувальні бруски.

Інструменти для обпилювання. Рашпілі, напилки, надфілі, лещата настільні, ручні. Затискачі. Струбцини малі, шпильки (голки).

Інструменти для свердління. Спиральні свердла, ручні дрилі.

Інструменти для монтажу. Викрутки монтажні, молотки, пінцети, плоскогубці, круглогубці, гострогубці (бокові, монтажні), ключі ганкові (прості).

**Практична робота.** Обробка деревини. Розмітка та розмічальний інструмент. Способи та види обробки деревини й матеріалів із неї: стругання, пиляння, шліфування.

### 4. Технологія виготовлення літаючих моделей (6 год)

Технологія обробки паперу, картону, фанери та деревини. Відомості про порядок виготовлення моделей, послідовність роботи. Способи кон-

тролю правильності виготовлення окремих деталей моделі за шаблонами. Організація робочого місця. Зберігання деталей і вузлів моделей.

**Практична робота.** Виготовлення найпростіших літаючих моделей за шаблонами.

### 5. Авіамодельні двигуни. Гумомотор (6 год)

Авіаційні двигуни. Типи авіамодельних двигунів. Технологія виготовлення гумомотора. Вибір та обробка гуми. Допоміжні пристрої. Робота гумомотора та його зберігання.

**Практична робота.** Виготовлення гумомотора.

### 6. Проектування та виготовлення літаючих моделей (72 год)

Види найпростіших моделей літальних апаратів. Їх призначення, загальні вимоги. Моделі літальних апаратів, легших і важчих за повітря.

#### 6.1. Моделі літальних апаратів, легших за повітря (20 год)

Повітряні кулі (аеростати), стратостати, дирижаблі — літальні апарати, легші за повітря. Поняття про закон Архімеда стосовно до газів. Основи польоту теплової та газонаповненої повітряної кулі. Історія розвитку світового повітроплавання. Застосування повітряних куль, стратостатів і дирижаблів у господарстві.

Моделі повітряних куль. Будова моделей повітряних куль. Матеріали, що використовуються при виготовленні моделі. Вибір матеріалів для виготовлення кулі.

**Практична робота.** Побудова креслення смуги (викрійки). Виготовлення шаблону. Способи склеювання смуг кулі та горловини. Зарівнювання полюсного отвору та кріплення петлі для утримування кулі під час підігрівання повітря. Особливості наповнення кулі теплим повітрям і запуску у вільний політ; техніка безпеки. Способи визначення висоти польоту.

#### 6.2. Моделі літальних апаратів, важчих за повітря (52 год)

Способи створення піднімальної сили. Крило, несівний гвинт, двигун. Поняття про двигун і рушій. Основні типи літальних апаратів: планер, літак, вертоліт. Створення піднімальної сили плоскої пластинки. Нахили несівних поверхонь до зустрічного потоку повітря як одна з умов створення піднімальної сили. Залежність піднімальної сили від площі несівних поверхонь і швидкості польоту.

Моделі повітряних зміїв. Повітряний змій — найдавніший літальний апарат. Застосування повітряних зміїв київським князем Олегом під час взяття Царгорода (906). Повітряні змії в Стародавньому Китаї. Застосування повітряних зміїв М. В. Ломоносовим під час роботи з визначення природи блискавки та дослідження верхніх шарів атмосфери. Робота винахідника радіо О. С. Попова зі зміями-антенами. Піднімання на повітряному змії винахідника літака О. Ф. Можайського. Види повітряних зміїв (плоскі, коробчасті, спеціальних форм), їх будова.

Плоскі повітряні змії. Будова: несівні поверхні (каркас, обшивка), хвіст, вуздечка, леєр. Залежність піднімальної сили від площі, кута атаки та сили вітру. Пристрій для запуску змія. Технологія виготовлення плоских прямокутних і фігурних зміїв.

**Практична робота.** Виготовлення каркаса, обшивки, кріплення хвоста, вуздечки, леєра. Регулювання змія: добір довжини та маси хвоста, кута атаки. Запуски змія. Методи визначення швидкості вітру за місцеві-

ми ознаками. Способи визначення кута стояння та висоти польоту. Гурткові змагання.

Ідея створення парашута. Г. Є. Котельников і його досліди з першим у світі ранцевим парашутом у 1911 році. Призначення парашута. Моделі парашутів. Будова сучасного парашута: купол, стропа, ранець, витяжний парашутик. Типи парашутів: рятувальний, вантажний, спортивний, тренувальний. Причини повільного опускання парашута. Опір повітря під час опускання парашута. Купол парашута. Форма тіла з найбільшим опором. Види моделей парашутів: складані, саморозкривні, із самоспуском та ін. Технологія виготовлення моделі парашута.

**Практична робота.** Виготовлення шаблонів і викроювання полотнищ купола. Склеювання або зшивання купола. Виготовлення та кріплення строп на куполі. Виготовлення та кріплення вантажу. Запуски парашута з рук, із самоспуском, зі змія (доставка до змія за допомогою «поштаря»). Регулювання швидкості опускання за допомогою зміни маси вантажу.

Кімнатні моделі для початківців: F-1-N (кімнатний металевий планер) і F-1-M (мікромоделі літака) та схематичні літаючі моделі. Паперові та бальзові (пінопластові) моделі планерів і літаків. Загальне поняття про основні частини планера, літака та їх моделі. Руль висоти й руль повороту, їх принципи дії. Технологія виготовлення найпростіших паперових моделей. Ознайомлення зі зразком готової моделі, її кресленням.

**Практична робота.** Викреслювання за шаблонами чи клітинками деталей моделі, вирізування, складання й регулювання моделей класу F-1-N F-1-M. Техніка запуску моделей. Правила проведення змагань.

Схематичні моделі планера та літака. Технологія виготовлення дерев'яних рейок невеликого перерізу, ребра крила, лонжеронів і нервюр.

**Практична робота.** Обробка деталей за розмітками та шаблонами: рейки-фіюзеляжу, вантажу, ребер крил і стабілізатора, кабанчика, нервюр, заокруглень кінців крил, стабілізатора та кіля. Звіряння форм і розмірів виготовлених частин моделі з робочими кресленнями. Скріплення рейки-фіюзеляжу з вантажем. Складання кіля, стабілізатора. Складання крила. Перевірка точності встановлення нервюр і рівності установочних кутів обох половин крила. Встановлення кабанчика на крило. Обтягування крила, стабілізатора та кіля цигарковим папером. Складання моделі.

Виготовлення схематичної моделі літака. Обробка деталей за розмітками та шаблонами: рейки-фіюзеляжу, ребер крил і стабілізатора, нервюр, заокруглень кінців крила, стабілізатора та кіля. Звіряння форм і розмірів заготовлених частин моделі з робочими кресленнями. Складання кіля, стабілізатора. Складання крила. Перевірка точності встановлення нервюр і рівності установочних кутів обох половин крила. Обтягування крила, стабілізатора та кіля папером або плівкою.

Виготовлення повітряного гвинта й підшипника до нього. Виготовлення гумомотора й встановлення його на модель. Визначення центра ваги фіюзеляжу з установленим на ньому повітряним гвинтом, хвостовим оперенням і гумомотором. Встановлення гвинта. Складання моделі.

## 7. Регульовальні та тренувальні запуски моделей (26 год)

Перевірка геометричних і вагових параметрів моделі. Регулювання установочних кутів атаки. Балансування та центрування моделі. Усунення виявлених недоліків. Тренувальні запуски моделі з рук на дальність польо-

ту й точність приземлення. Запуски моделі із лесром. Регулювання схематичної моделі літака на планування. Запуск з неповністю закрученим гумомотором і з'ясування характеристик моторного польоту. Виправлення недоліків. Запуск моделі з повністю закрученим гумомотором, доводка моделі. Гурткові змагання.

**Практична робота.** Регулювання схематичної моделі планера й літака на планування. Тренувальні запуски моделей. Гурткові змагання.

## **8. Основи технічної творчості. Елементи вирішення винахідницьких задач. Прийоми проектування на ПК (12 год)**

Роль винахідників і раціоналізаторів у розвитку науки та техніки. Видатні українські конструктори й учені О. К. Антонов, С. П. Корольов та їх внесок у світову науку.

Робота з довідковою та спеціальною літературою. Огляд журналів «Юний технік», «Моделіст-конструктор», «Аерохобі» та інших видань з авіації та моделювання. Бесіди з історії розвитку авіації в Україні та у світі.

Ознайомлення з елементами творчого вирішення конструкторських задач. Розробка та захист фантастичних проектів.

Основи роботи на ПК. Графічні редактори. Техніка безпеки при роботі з ПК.

**Практична робота.** Розробка та захист фантастичного проекту літального апарата.

Вирішення найпростіших конструкторських задач за допомогою методів теорії вирішення винахідницьких задач (мозковий штурм, нарада піратів, пошук аналогів рішення та ін.).

Побудова технічних малюнків і креслень моделей за допомогою ПК. Захист проектів.

## **9. Експерсії, конкурси, виставки, бесіди (8 год)**

Експерсії на аеродром, у навчальний заклад авіаційного профілю.

Участь у конкурсах і масових заходах навчального закладу. Підготовка й участь у виставках технічної творчості.

Бесіда «Україна як провідна авіаційна та космічна держава».

Бесіди на теми «Повітроплавання»: «Перший політ на повітряній кулі винахідника-самоука Крякутного», «Д. І. Менделєєв і К. Е. Цюлковський — засновники повітроплавання», «Основи польоту апаратів, легких за повітря. Повітряні кулі».

Бесіди на теми «Повітряні змії»: «Повітряні змії — найдавніший літальний апарат», «Застосування М. В. Ломоносовим повітряних зміїв для дослідження природи блискавки», «Робота О. С. Попова зі зміями-антенами», «Будова та види повітряних зміїв».

Бесіди й експерсії на теми «Планер»: «Планер — безмоторний літальний апарат у перші роки розвитку авіації», «Типи планерів: навчальні, спортивні, мотопланери».

Бесіди й експерсії на теми «Літак»: «Типи авіаційних двигунів», «Перші конструкції літаків», «Літак конструкції російського винахідника О. Ф. Можайського», «Літак конструкції американських винахідників братів Райт», «Видатні авіаконструктори». «Творчість видатних авіаконструкторів О. К. Антонова, А. М. Туполева, С. В. Ільюшина, О. С. Яковлева, І. І. Сікорського».

Бесіди й екскурсії на теми «Космонавтика»: «Космічний корабель», «Перший космонавт Землі Ю. О. Гагарін», «Перші американські астронавти на Місяці», «Постійна Міжнародна орбітальна станція», «Автоматичні космічні апарати», «Дослідження планет Сонячної системи міжпланетними космічними зондами».

### 10. Підсумкове заняття (2 год)

Підведення підсумків роботи гуртка за навчальний рік. Характеристика роботи кожного гуртківця.

Узагальнення знань, умінь, навичок гуртківців. Виставка кращих робіт. Нагородження кращих гуртківців.

Показові запуски моделей.

## *Основний рівень, другий рік навчання*

### ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	3	3	–
2	Аеродинаміка літаючих моделей та основи авіамодельної метеорології	6	3	3
3	Авіамодельне матеріалознавство та інструменти для виготовлення моделей	6	3	3
4	Технологія виготовлення літаючих моделей	6	3	3
5	Проектування та виготовлення вільнолітаючих моделей нечемпіонатних класів	54	6	48
6	Проектування та виготовлення кордових контурних моделей	54	6	48
7	Авіамодельні двигуни	12	3	9
8	Правила проведення та участь у змаганнях з авіамодельного спорту	6	3	3
9	Регульовальні та тренувальні запуски моделей і участь у змаганнях	24	3	21
10	Моделі ракет	15	3	12
11	Основи технічної творчості. Елементи вирішення винахідницьких задач. Прийоми проектування на ПК	21	6	15
12	Екскурсії, конкурси, вистави	6	–	6
13	Підсумкове заняття	3	3	–
Разом		216	45	171

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Вступне заняття (3 год)

Відомості з історії розвитку авіації та авіамоделювання. Значення авіації в розвитку суспільства й господарства України.

Авіамоделізм — технічний вид спорту. Класи сучасних спортивних авіамоделей: вільнолітаючі, кордові, радіокеровані. Демонстрування готових зразків моделей.

Правила проведення змагань. Розрядні нормативи.

Порядок роботи гуртка. Обговорення річного плану роботи. Техніка безпеки під час роботи в гуртку. Організаційні питання.

### 2. Аеродинаміка літаючих моделей та основи авіамоделної метеорології (6 год)

Поняття про аеродинаміку як науку. Вплив форми тіла на характер обтічності. Поняття про ламінарний, турбулентний і межовий шар. Закон Бернуллі. Рух пластини в повітрі. Виникнення піднімальної сили, кут атаки. Профіль крила. Особливості обтічності крила.

Аеродинамічні та геометричні характеристики крила. Розмах, звуження, подовження, хорда, кут поперечного «V» та площа крила. Форми крила у плані, стрілоподібність. Авіамоделні профілі крила, вибір профілю.

Поняття про аеродинамічні коефіцієнти  $C_x$  і  $C_y$  та критичні кути атаки профілю.

Поняття про метеорологію як науку. Погода, прилади для її визначення: барометри, термометри, психрометри, анемометри.

Хмари, їх різновиди. Конвекція та турбулентність атмосфери. Термічні висхідні та низхідні потоки, умови їх утворення.

Відомості про погоду, необхідну для запусків моделей.

**Практична робота.** Побудова профілю крила за допомогою таблиць.

Розрахунки параметрів моделі планера. Визначення метеорологічних умов для запуску моделей.

### 3. Авіамоделне матеріалознавство та інструменти для виготовлення моделей (6 год)

Метали та сплави, їх застосування й обробка. Загальні властивості металів. Фізико-механічні та технологічні властивості.

Сталь. Види сталей: конструкційні, вуглецеві, інструментальні.

Алюміній та алюмінієві сплави. Види алюмінієвих сплавів, їх фізико-механічні властивості.

Припої. Види припою: твердий і м'який. Флюси. Застосування припоїв і флюсів.

Механічна обробка металів різанням: пиляння, свердління, точіння, фрезерування та шліфування.

Контрольно-вимірювальні інструменти: штангенциркуль, кутомір, мікромір, різці товарні: прохідні, підрізні, відрізні, розточні. Техніка безпеки при роботі в майстерні на верстатах.

**Практична робота.** Робота на токарному верстаті. Виготовлення авіамоделного ножа.



#### 4. Технологія виготовлення літаючих моделей (6 год)

Технологія заготівельних робіт.

Виготовлення дерев'яних рейок невеликого перерізу: лонжеронів, кромок, стрингерів (для набірних конструкцій).

Виготовлення нервюри в пакеті (постійного і змінного перерізу). Обробка деталей за розмітками й шаблонами.

Виготовлення деталей із листового металу.

Обробка деталей на металорізальних верстатах: свердлильних, токарних, фрезерних і заточних.

Технологія складальних робіт.

Складання несівних поверхонь моделей за кресленням і у стапелі.

Складання фюзеляжів. Складання та встановлення систем керування. Шасі, паливний бачок, таймерний механізм.

Складання втулок гумомоторних моделей. Перевірка стиковки деталей моделі та установочних кутів.

Технологія обтягування моделей мікалентним папером, тканиною, синтетичними плівками.

Технологія оздоблювальних робіт.

Нанесення написів та обробка за графаретом, декалькоманія. Фарбування мікалентного паперу аніліновими барвниками.

**Практична робота.** Виготовлення дерев'яних рейок невеликого перерізу: лонжеронів, кромок, стрингерів. Виготовлення нервюри в пакеті. Обробка деталей за розмітками й шаблонами.

#### 5. Проектування та виготовлення вільнолітаючих моделей нечемпіонатних класів (54 год)

Вільнолітаючі моделі: планер класу F-1-N формули A-1, гумомоторна модель класу F-1-G, таймерна модель F-1-P з мікродвигуном об'ємом до 1,5 см<sup>3</sup>. Схеми моделей, статистичні дані, основні напрямки їх розвитку. Параметри моделей. Профілі та форми крила у плані. Аеродинаміка крила. Форми фюзеляжів, конструктивні особливості. Хвостове оперення.

Стійкість при буксуванні на леєрі, стійкість у вільному польоті.

Конструкція. Матеріали, які застосовуються, вагові характеристики деталей, вузлів та агрегатів.

**Практична робота.** Виконання робочих креслень моделей. Виготовлення рейок для лонжеронів, кромок, стрингерів. Вирізування нервюри крила й оперення. Складання центроплану й «вушок». З'єднання «вушок» із центропланом. Виготовлення, приклеювання й доробка кінцівок крила. Доробка крила за профілем.

Виготовлення вузлів кріплення крила. Виготовлення деталей фюзеляжу. Випилювання носика, шпангоутів. Виготовлення баласту, штирів, буксирувального гачка, обмежувача відхилення стабілізатора та руля повороту.

Виготовлення гвинтів гумомоторної і таймерної моделей. Виготовлення втулки, моторної рами та наливного бачка.

Складання моделей. Перевірка установочних кутів і геометричних параметрів моделей.

Фарбування та прасування паперу. Обтягування й лакування моделей. Використання сучасних матеріалів для обтягування й оздоблення моделей. Виготовлення стартових пристосувань.

## **6. Проектування та виготовлення кордових контурних моделей (54 год)**

Кордові моделі: швидкісна модель класу F-2-A, пілотажна модель класу F-2-B, гоночна модель класу F-2-C, модель-напівкопія класу F-4-B.

Схеми моделей, статистичні дані. Основні напрями в розвитку кордових моделей. Параметри моделей. Профілі крил. Особливості систем керування та силових установок. Вимоги до двигунів, повітряних гвинтів, паливних систем, шасі. Конструкції фюзеляжів.

**Практична робота.** Виконання робочих креслень моделей. Виготовлення рейок для лонжеронів, кромки, стрингерів. Вирізування нервюри крила, оперення, шпангоутів, кінцівки.

Виготовлення закриттів, щитків, елеронів. Складання крила, встановлення механізації та систем керування.

Виготовлення оперення, рулів висоти й повороту, навішування рулів.

Виготовлення фюзеляжу, моторної рами. Уклеювання моторної рами та монтаж шасі.

Паливна система. Паяння й установлення бачка (бачків). Складання моделі. Монтаж механізації, виконавчих механізмів. Підготовка моделей до обтягування. Шпаклювання, нанесення ґрунту. Доробка поверхонь.

Обтягування моделей. Лакування. Фарбування. Нанесення розпізнавальних знаків.

Установлення двигуна (двигунів). Перевірка балансування моделі.

## **7. Авіамодельні двигуни (12 год)**

Гумові двигуни. Фізико-механічні властивості гуми. Авіамодельні гуми та їх характеристики. Обробка гумового мотора. Зберігання та особливості експлуатації.

Двигуни внутрішнього згоряння. Будова двотактних мікролітальних двигунів. Принцип роботи двигуна. Паливні суміші. Порядок їх приготування та зберігання. Правила експлуатації мікродвигунів. Техніка безпеки.

**Практична робота.** Відпрацювання навичок запуску та регулювання компресійних двигунів. Проведення вимірювань частоти обертання двигуна за допомогою тахометра.

## **8. Правила проведення та участь у змаганнях з авіамодельного спорту (6 год)**

Правила змагань для моделей чемпіонатних класів FAI та для моделей нечемпіонатних і національних класів і категорій. Положення про змагання. Права та обов'язки учасників змагань. Техніка безпеки.

**Практична робота.** Вибір площадки для запуску вільнолітаючих моделей. Гарантування безпеки при запуску кордових моделей. Правила поводження на кордодромі й аеродромі. Надання першої медичної допомоги.

## **9. Регульовальні та тренувальні запуски моделей і участь у змаганнях (24 год)**

Запуск вільнолітаючих моделей. Перевірка геометричних і вагових параметрів моделей, установочних кутів і балансування. Запуск моделі з рук. Доводка центрування. Запуски моделей із леєра. Запуски моделей із гумомотором (на неповну потужність). Доводка моторного польоту, регулювання установочних кутів крила та стабілізатора, осі нахилу втулки по-

вітряного гвинта. Доводка польоту з віражем. Запуск таймерної моделі з рук без запуску двигуна. Запуск двигуна на моделі, регулювання режимів роботи. Перевірка роботи таймерного механізму. Пробні запуски моделі.

Запуски кордових моделей. Встановлення режиму роботи двигуна. Відпрацювання старту. Вивчення комплексу фігур вищого пілотажу. Робота механіків з обслуговування моделей під час змагань. Робота екіпажів у класі гоночних моделей. Польоти в парі або трійці в класі гоночних моделей.

**Практична робота.** Тренувальні польоти на аеродромі та кордодромі. Підготовка та участь у змаганнях.

## **10. Моделі ракет (15 год)**

Принцип реактивного руху. Будова, устрій і призначення ракет. Історія ракетобудування. Космонавтика. Україна — потужна космічна держава.

Ракетомодельний спорт. Правила FAI з ракетомодельного спорту. Вимоги до моделей ракет.

Сили, які діють на модель ракети в польоті. Матеріали, які застосовуються для виготовлення моделей ракет. Моделльні ракетні двигуни (МРД). Дистанційний запуск. Техніка безпеки при виготовленні та запуску моделей ракет.

**Практична робота.** Виготовлення моделі ракети зі стрічкою класу S-6-A. Виготовлення корпусу, стабілізаторів, головного обтікача, стрічки для спуску моделі.

Складання та регулювання моделі, її оздоблення. Підготовка МРД і встановлення його на модель. Запуски моделей ракет.

## **11. Основи технічної творчості. Елементи вирішення винахідницьких задач. Прийоми проектування на ПК (21 год)**

Організація роботи інженера на виробництві. Конструктор-технолог. Методи наукової організації праці на виробництві. Методологія вирішення конструкторських задач.

Робота з літературою. Видатні вчені, конструктори та інженери. Розвиток інженерної думки в Україні. Бесіди з історії розвитку авіації в Україні та у світі.

Ознайомлення з прийомами творчого вирішення конструкторських задач. Поняття про алгоритм. Розробка та захист проектів експериментальних моделей. Прийоми роботи на ПК. Прикладні програми. Техніка безпеки при роботі з ПК.

**Практична робота.** Розробка та захист проекту експериментальної моделі літального апарата.

Вирішення конструкторських задач за допомогою методів теорії вирішення винахідницьких задач. Складання алгоритму вирішення конструкторсько-технологічної задачі з виготовлення моделі.

Розрахунки параметрів моделі на ПК. Побудова технічних рисунків і креслень моделей за допомогою ПК.

## **12. Екскурсії, конкурси, виставки (6 год)**

Екскурсії на підприємства, виставки та до музеїв. Участь у різноманітних конкурсах, виставках, змаганнях. Організація та проведення різноманітних масових заходів.

### 13. Підсумкове заняття (3 год)

Підведення підсумків роботи гуртка за навчальний рік, характеристика роботи кожного гуртківця. Узагальнення знань, умінь, навичок гуртківців.

Обговорення перспектив роботи гуртка в літній період. Виставка кращих робіт. Нагородження кращих гуртківців.

Показові запуски моделей.

*Вищий рівень,  
перший і наступні роки навчання*

### ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	3	3	–
2	Аеродинаміка літаючих моделей	18	12	6
3	Авіамоделльне матеріалознавство	15	6	9
4	Технологія виготовлення літаючих моделей	21	12	9
5	Авіамоделльні двигуни	24	6	18
6	Проектування та виготовлення моделей за вибором: вільнолітаючі моделі чемпіонатних класів, кордові моделі та кордові моделі-копії літаків чемпіонатних класів або моделі ракет чемпіонатних класів	150	30	120
7	Проектування й виготовлення радіокерованих, рекордних та експериментальних моделей. Експериментальна й дослідницька робота	72	18	54
8	Регулювання моделей, тренувальні запуски. Правила проведення змагань та участь у змаганнях	42	12	30
9	Екскурсії, конкурси, виставки	12	–	12
10	Підсумкове заняття	3	3	–
Разом		360	102	258

### ЗМІСТ ПРОГРАМИ

#### 1. Вступне заняття (3 год)

Аналіз роботи гуртка за минулий рік. Обговорення плану роботи гуртка на навчальний рік. Організаційні питання. Інструктаж із техніки безпеки.

Авіація та космонавтика на сучасному етапі науки й техніки. Спортивні класи моделей. Перспективи розвитку авіації. Значення та можливості використання літаючих моделей.

## 2. Аеродинаміка літаючих моделей (18 год)

Поняття про аеродинаміку як науку. Елементарні відомості з аеродинаміки. Повітря та опір тіл, що рухаються в ньому. Зручнообтічна форма. Залежність опору від форми тіла.

Вплив форми тіла на характер обтічності. Поняття про ламінарний, турбулентний і межовий шар.

Закон Бернуллі. Рух пластинки в повітрі.

Виникнення піднімальної сили, кут атаки. Профіль крила. Особливості обтічності крила.

Аеродинамічні труби. Призначення та застосування аеродинамічних труб. Труби високих і малих швидкостей. Схема й будова аеродинамічних труб. Продувні моделі. Поняття про критерії подібності.

Аеродинамічні та геометричні характеристики. Розмах, звуження, подовження, хорда, кут поперечного «V» та площа крила. Форми крила у плані. Стріловидність. Крилові авіамодельні профілі, застосування, вибір профілю. Поняття про аеродинамічні коефіцієнти  $C_X$  і  $C_Y$  та критичні кути атаки профілю. Поляра та якість крила.

Льотні характеристики. Політ моделі. Умови горизонтального сталого прямолінійного польоту. Планування. Політ із набором висоти, траєкторія польоту. Стійкість. Поняття про стійкість. Поздовжня та бокова стійкість, роль оперення. Балансування. Коефіцієнти стійкості. Урахування особливостей моделей.

Аеродинамічні схеми. Класична схема, «качка», «літаюче крило». Розміщення крила та оперення. Поняття про інтерференцію частин моделі.

Повітряні гвинти. Форми гвинтів. Аеродинамічні та геометричні характеристики гвинтів. Поняття про легкий, важкий та оптимальний гвинт.

**Практична робота.** Розрахунок геометричних параметрів моделі планера та кордової моделі літака. Побудова профілю. Розрахунок параметрів гвинта. Виготовлення гвинта. Спосіб побудови перетину гвинта.

Виготовлення шаблонів гвинта. Визначення коефіцієнта корисної дії гвинта. Добір гвинта для двигуна.

## 3. Авіамодельне матеріалознавство (15 год)

Метали та сплави, їх застосування та обробка. Загальні властивості металів. Фізико-механічні та технологічні властивості.

Сталь. Види сталей: конструкційні, вуглецеві, інструментальні.

Алюміній та алюмінієві сплави. Види алюмінієвих сплавів, їх фізико-механічні властивості.

Припої. Види припою: твердий і м'який. Флюси. Застосування припоїв і флюсів.

Механічна обробка металів різанням: пиляння, свердління, точіння, фрезерування та шліфування.

Контрольно-вимірювальні інструменти: штангенциркуль, кутомір, мікрометр. Токарні різці: прохідні, підрізні, відрізні, розточні. Техніка безпеки при роботі в майстерні на верстатах.

Склопластики. Фізико-механічні властивості. Застосування. Наповнювачі та зв'язувачі. Формування виробів зі склопластиків. Склеювання склопластиків з іншими матеріалами.

Гума. Сира й вулканізована гума. Напівфабрикати з вулканізованої гуми: листи, стрічки, нитки, їх призначення. Сорти авіамодельних гум для

гумових моторів; їх характеристики. Вироби для моделей, що виготовляються шляхом вулканізації сирової гуми. Пристрої та способи вулканізації. Вулканізація в лабораторних умовах.

Тканина. Натуральні та синтетичні тканини, що застосовуються в авіамоделізмі. Призначення та вимоги до них.

Папір. Види паперу. Застосування та призначення.

Синтетичні плівки. Види синтетичних плівок: поліетиленові, триацетатні, лавсанові. Застосування та призначення. Способи обробки.

Клей і технологія склеювання. Фізико-хімічні основи склеювання. Адгезія. Види клеїв. Клеї, що сохнуть, і клеї, що полімеризуються. Технологія підготовки поверхонь, технологія склеювання. Міцність клейових з'єднань. Вибір клею. Техніка безпеки під час роботи з клеєм.

Лакофарбові матеріали. Лакофарбові матеріали, що застосовуються в практиці авіамоделізму. Захисні та декоративні покриття. Види лакофарбових матеріалів: шпаклівка, ґрунти, фарби, лаки. Технологія нанесення покриття. Техніка безпеки під час роботи з лакофарбовими матеріалами.

**Практична робота.** Прийоми токарної обробки металів. Заточування різців. Заточування фрез. Прийоми фрезерування. Хімічне фрезерування. Види та способи обробки шліфуванням. Прийоми роботи з полірувальними кругами й пастами. Притирання, пристосування та прийоми роботи.

#### 4. Технологія виготовлення літаючих моделей (21 год)

Поняття про технологію виготовлення літаючих моделей. Технологія заготівельних робіт. Виготовлення дерев'яних матриць і пуансонів для формування виробів. Технологія виготовлення деталей із листового металу. Відомості про формування пластмасових деталей. Обробка на металорізальних верстатах: токарних, фрезерних, свердильних.

Технологія складальних робіт. Технологія складання фіюзеляжів (набірні конструкції, монококові та ін.). Технологія паяння бачків, шасі та інших виробів. Технологія складання втулок гумомоторної моделі. Технологія виготовлення повітряних гвинтів.

Технологія оздоблювальних робіт: шпаклювання, ґрунтування, фарбування моделей олійними, нітро- та синтетичними лакофарбовими матеріалами. Нанесення написів та обробка за трафаретами, декалькоманія.

**Практична робота.** Паяння бачка, шасі та інших деталей. Оздоблення моделі: ґрунтування, шпаклювання, фарбування, лакування, виготовлення трафаретів. Нанесення написів і малюнків на модель.

#### 5. Авіамоделльні двигуни (24 год)

Способи одержання тяги для польоту моделі. Силові установки. Повітряний гвинт як рушій. Гвинтомоторні групи. Реактивні двигуни. Типи реактивних авіамоделльних двигунів. Моделльні ракетні двигуни (МРД). Принцип роботи та будова. Вимоги Міжнародної авіаційної федерації (ФАІ) до двигунів спортивних і рекордних моделей.

Поршневі двигуни. Принцип роботи та будова двигунів. Призначення частин двигуна. Компресійні двигуни та двигуни з розжарювальним запаленням. Вимоги ФАІ до авіамоделльних поршневих двигунів для літаючих моделей. Особливості техніки безпеки під час експлуатації двигунів.

Поняття про газорозподіл і продувку. Поняття про дросельну та зов-

нішню характеристику двигуна. Потужність і крутний момент. Формула для визначення потужності двигуна. Способи визначення потужності.

Паливо. Процес згоряння у двигунах. Теплотворна здатність палива. Склад і види палива для компресійних двигунів та двигунів із розжарювальним запаленням. Присадки до палива: антидетонаційні, мийні, охолоджуючі та такі, що збільшують потужності. Вплив присадок на ресурс роботи двигуна.

Поняття про паливні системи. Роль паливних систем у роботі двигуна. Види паливних систем. Деталі та вузли паливних систем: бачки, фільтри, заправні пристрої, паливопроводи, види та типи з'єднань. Техніка безпеки.

**Практична робота.** Запуски двигунів внутрішнього згоряння, їх регулювання. Запуск МРД на стенді.

## **6. Проектування та виготовлення моделей за вибором (150 год)**

### **Вільнолітаючі моделі чемпіонатних класів**

Основні напрями в розвитку моделей. Схеми моделей, їх дані та двигуни, що застосовуються. Норми ФАІ. Поняття про проектування та виготовлення робочих креслень моделей: моделі планера F-1-A, гумомоторної моделі літака F-1-B, таймерної моделі літака F-1-C, мікромоделі літака F-1-D.

Аеродинаміка крила. Форми крил у плані. Параметри моделей. Профілі крила. Конструктивні заходи для покращення аеродинаміки крила. Зшивання носика профілю крила (кесонна конструкція), жорстка обшивка, обшивка синтетичними плівками.

Аеродинаміка фюзеляжу. Форми фюзеляжів, поперечний переріз (мідель), засоби зменшення опору фюзеляжів. Аеродинаміка оперення. Профілі, установочні кути та ін.

Силкові установки. Геометричні та аеродинамічні характеристики повітряних гвинтів. Побудова шаблонів гвинтів. Робота дерев'яного та пластмасового гвинта. Характеристики двигунів. Замірювання потужності двигуна та тяги гвинта. Поняття про характеристики гвинтомоторної групи.

Способи компенсації реактивного моменту повітряного гвинта. Траекторія польоту моделі, швидкість польоту по траєкторії, по вертикалі. Характеристики моторного та ширяючого польоту. Застосування перебалансування моделі в польоті.

Стійкість. Стійкість у моторному польоті, у перехідному режимі (вихід моделі на планерування), під час планерування.

Балансування моделі: у тиху, вітряну, спекотну погоду.

Конструкція. Матеріали та напівфабрикати, що застосовуються. Вагові характеристики агрегатів і вузлів.

Крило. Конструкції, то застосовуються, вимоги до жорсткості та міцності. Набірне крило, крило зі зшивкою носика профілю, із жорсткою обшивкою, тришарові й комбіновані конструкції та ін. Вузол стиковки крила: нерозбірне крило, штиркове, підкісне, пластинчасте кріплення та ін. Переваги й недоліки тинів кріплень.

Фюзеляж. Особливості фюзеляжів, вимоги до них. Співвідношення носової та хвостової частин. Конструкції фюзеляжів: набірні, монококові, напівмонококові, змішані та ін. Вимоги до міцності та жорсткості. Кріплення моторної рами, таймера та інших пристроїв. Вагові дані.

Конструкції моторних рам: дерев'яних, металевих. Вимоги до міцності та жорсткості. Посадочні пристрої.

Способи обмеження роботи двигуна. Зупинка двигуна перекриттям подачі пального та перезаливанням. Переваги й недоліки. Конструктивні рішення. Особливості роботи механізму руля поворотів і перебалансування моделі. Хвостове оперення. Вимоги до конструкції. Розміщення та кріплення оперення. Пристрій для примусової посадки моделі. Вагові дані оперення.

**Практична робота.** Заготівлення рейок для лонжеронів, кромок, стрингерів. Вирізування нервюри крила й оперення. Складання центроплану крила. Складання «вушок». Стикування «вушок» із центропланом. Доробка крила за профілем. Виготовлення вузлів кріплення крила до фюзеляжу. Виготовлення фюзеляжу, пілона. Вирізування та склеювання боковин, встановлення шпангоутів, проведення тяг керування, виготовлення та встановлення шпангоутів зі шпильками для кріплення моторної рами. Відбортовка вирізу для встановлення таймера. Виготовлення посадкового пристрою.

Виготовлення оперення. Складання стабілізатора, кіля, навішування руля поворотів, встановлення гачків для обмежувачів тощо.

Виготовлення паливної системи й таймера. Паяння бачка, переробка годинникового механізму, встановлення його на плату, проведення тяг.

Установлення бачка. Склеювання фюзеляжу, обробка його поверхні, лакування.

Підготовка моделі до обтягування. Фарбування та прасування паперу (підготовка синтетичної плівки). Обтягування моделі. Наклеювання паперу (плівки), лакування поверхонь. Виготовлення стартового пристрою для запуску двигунів та ін.

Перевірка геометричних і вагових параметрів моделі, установочних кутів, балансування, роботи двигуна та автоматики.

Дороблення моделі та пристроїв. Запуски на планерування, доведення балансування й установочних кутів. Запуски моделі на неповну потужність двигуна з обмеженням часу його роботи. Доводка моторного польоту: регулювання установочних кутів крила, стабілізатора, руля поворотів, осі нахилу двигуна. Доводка польоту з віражем і виходу моделі на планерування.

### **Кордові моделі літаків чемпіонатних класів**

Основні напрями в розвитку кордових моделей. Схеми моделей, їх дані. Норми ФАІ для моделей. Проектування та виготовлення робочих креслень моделей: швидкісного літака F-2-A, пілотажного F-2-B, гоночного F-2-C і повітряного «бою» F-2-D, а також моделі-копії F-4-B.

Аеродинаміка крила. Форми крил у плані. Параметри моделей. Профілі крил, закрилки. Механіка їх роботи, аеродинамічні характеристики крила із закрилками.

Аеродинаміка фюзеляжу. Форми фюзеляжів. Контурні, набірні, монококові конструкції. Канотування двигуна. Поперечний переріз (мідель) фюзеляжу, кабіна пілота.

Стійкість і маневрування. Поздовжня стійкість. Ефективність механізації крила та керування. Радіус віражу. Балансування. Особливості силової установки. Вимоги до двигунів, повітряних гвинтів, паливної системи. Добір повітряного гвинта, побудова шаблонів.

Конструкція. Матеріали, що застосовуються, вагові характеристики деталей і вузлів.



Конструкції крила, що застосовуються: набірні зі шшивкою носика профілю, із жорсткою обшивкою. Кріплення крила: гумовою стрічкою, нерознімне. Крило із закрилками. Конструкція закрилків та способи їх кріплення.

Особливості фюзеляжів, вимоги до них. Співвідношення носової та хвостової частин. Конструкції фюзеляжів: контурні, набірні, монококові, напівмонококові, змішані тощо. Вимоги до міцності та жорсткості. Кріплення двигуна, моторної рами, розміщення двигуна.

Посадочні пристрої, шасі з хвостовим колесом, з носовим, велосипедне шасі, їх переваги й недоліки під час зльоту і посадки.

Вимоги до конструкції оперення. Розміщення та кріплення. Навішування рулів висоти, качалки, кути відхилень.

Вимоги до керування. Качалки-трійники, тяги, співвідношення плеч, матеріали, втулки, люфти в керуванні тощо. Вимоги до міцності та жорсткості. Надійність з'єднань.

Паливна система. Вимоги до паливної системи, особливості її роботи. Паливні бачки, їх установа.

Повітряні гвинти. Форми та шаблони. Дерев'яні та пластмасові гвинти.

**Практична робота.** Заготовка рейок для лонжеронів, кромek, стрингерів. Вирізування нервюри крила. Складання крила. Складання закрилків, навішування.

Виготовлення фюзеляжу. Вирізування контурного фюзеляжу, вирізування боковин. Виготовлення та встановлення шпангоутів і моторної рами.

Виготовлення системи керування: качалок, тяг; монтаж керування. Вирізування, обробка, складання стабілізатора, рулів висоти. Навішування рулів висоти та вклеювання стабілізатора.

Виготовлення паливної системи: паяння бачка, встановлення у фюзеляж, з'єднання. Виготовлення шасі.

Складання моделі. Уклеювання крила у фюзеляж, монтаж керування, заклеювання боковин фюзеляжу, монтаж шасі тощо.

Доробка поверхні. Підготовка моделі до обтягування. Шпаклювання поверхонь, ґрунтування. Обтягування. Лакування. Фарбування. Встановлення двигуна, перевірка балансування, виготовлення повітряних гвинтів.

Перевірка геометричних і вагових параметрів моделі, установочних кутів, балансування, паливної системи та двигуна. Доробка моделі.

Запуск моделі. Доводка режиму двигуна в горизонтальному польоті та при маневруванні. Доводка балансування та системи керування.

### **Кордові моделі-копії літаків чемпіонатних класів**

Основні напрями в розвитку моделей-копій. Копіювання багатомоторних літаків, копіювання легких літаків, що виконують комплекс фігур вищого пілотажу. Норми ФАІ до моделей-копій. Точність дотримання масштабу.

Вибір прототипу для копіювання, масштабу копіювання, механізації. Складання програми польоту й визначення кількості набраних очок за коефіцієнтами та якістю виконання демонстрацій, що замовляються.

Розробка ескізного проекту. Орієнтовне визначення розмірів, ваги, несівних площ височини стояків шасі, внутрішніх об'єктів розміру мотогондол тощо.

Розробка кінематики прибирання та випускання шасі, регулювання двигуна, прибирання та випускання щитків, закрилків, скидання парашутистів, бомб тощо.

Виготовлення робочого рисунка. Розробка конструкції крила, фюзеляжу, оперення, кріплення двигуна, розміщення паливної системи. Детальна проробка конструкції та розміщення механізмів для виконання демонстрації в польоті.

Матеріали та напівфабрикати, що застосовуються. Вагові характеристики вузлів та агрегатів.

Конструкції крила, що застосовуються: набірні із зашивкою носика профілю, із жорсткою обшивкою, тришарові та ін.

Механізація крила: закритки, щитки, механізми їх відхилень.

Конструкції фюзеляжів, що застосовуються: набірні, монококові, напівмонококові, змішані, комбіновані та ін.

Конструкції та розміщення моторних рам.

Вимоги до міцності та жорсткості. Шасі, вимоги до жорсткості, міцності. Шасі, які прибираються і не прибираються. Механічний та електро-механічний привід випускання й прибирання шасі.

Система керування. Вимоги до жорсткості, міцності та надійності. Качалки керування, тяги, з'єднання, кронштейни та їх кріплення, люфти в з'єднаннях тощо. Паливна система. Особливості роботи. Паливні бачки, їх установлення.

Двигун, його кріплення, вимоги до режиму роботи. Особливості повітряних гвинтів.

**Практична робота.** Виготовлення моделей-копій за індивідуальним планом. Запуск моделі. Доведення режиму роботи двигуна (двигунів) у польоті. Тренування. Відпрацювання запуску двигуна, старту, програми польоту (демонстрацій).

### **Моделі ракет чемпіонатних класів**

Основні напрями в розвитку моделей ракет. Норми ФАІ. Статистичні дані.

Схеми моделей ракет чемпіонатних класів: S-1-A/B — на висоту польоту; S-3-A — на тривалість польоту з парашутом; S-4-A — моделі планерів із прискорювачем; S-6-A — на тривалість польоту зі стрічкою; S-5-B/C — моделі-копії ракет на висоту польоту; S-7 — моделі-копії ракет на реалізм польоту; S-8-D/E/P — моделі реактивних планерів на тривалість польоту; S-9-A — моделі ракет на тривалість польоту з авторотацією.

Аеродинаміка моделей ракет і ракетопланів. Параметри моделей. Профілі крил. Конструктивні прийоми для покращення аеродинаміки моделей ракет і ракетопланів.

Аеродинаміка корпусу й фюзеляжу. Форми фюзеляжів. Поперечний переріз (мідель) моделі, способи зменшення опору корпусу й фюзеляжу. Герметизація моделі.

Аеродинаміка стабілізаторів та оперення. Профілі, установочні кути для моделей ракетопланів. Стійкість моделей ракет на активному і пасивному відрізку польоту. Поздовжня стійкість моделей ракетопланів, ефективність рулів висоти, балансування. Вимоги до модельних ракетних двигунів (МРД), їх класифікація. Техніка безпеки при роботі з МРД.

Конструкція. Матеріали, що застосовуються, вагові характеристики агрегатів і вузлів.

Особливості корпусів моделей ракет і фюзеляжів ракетопланів. Вимоги до них. Конструктивні особливості фюзеляжів. Монококові та змішані

конструкції. Силкові частини корпусу ракети та фюзеляжів. Кріплення МРД.

Міцність корпусу ракети та фюзеляжів і посадочного пристосування.

Крило для моделей класу S-4-A, S-8-D/E/P. Конструкції, що застосовуються. Суцільнодерев'яне крило з обкантовкою кромки, тришарове з металевою, дерев'яною, пластмасовою обшивкою та заповнювачем.

Вимоги до конструкції стабілізаторів та оперення. Розміщення та кріплення.

Вимоги до радіоапаратури та системи керування. Розміщення радіоапаратури та рульових машинок на борту. Качалки-трійники, круглі качалки, конструкції, співвідношення плеч, матеріали, втулки тощо. Тяги. Вимоги до міцності та жорсткості, з'єднання, люфти.

**Практична робота.** Виготовлення моделей за індивідуальним планом. Виготовлення корпусу моделі ракети з паперу. Підготовка оснастки. Вирізування заготовки. Склеювання. Обробка поверхні.

Виготовлення корпусу моделі із синтетичних матеріалів із застосуванням полімерних смол. Підготовка оснастки. Вирізування заготовки. Формування корпусу. Термічна обробка. Доведення поверхні корпусу моделі.

Виготовлення стабілізаторів для моделей ракет. Вибір матеріалу. Вирізування заготовки. Обробка поверхні стабілізаторів.

Вирізування заготовки для крила ракетоплана, обкантовка, обробка за профілем. Виготовлення набірної конструкції крила. Виготовлення нервюри, кромки крила та стрингерів. Складання крила на стапелі.

Обробка заготовок для фюзеляжу, склеювання заготовок, обробка обтічника. Розмічування осьових ліній, вирізи під крило, стабілізатор.

Обробка заготовки для стабілізатора та кіля ракетоплана, розмічування, обробка за профілем, навішування рулів висоти й повороту, кріплення качалок.

Виготовлення системи керування для моделей ракетопланів: качалок, втулок, тяг, монтаж керування на моделі, перевірка роботи.

Виготовлення голосного обтічника.

Виготовлення системи рятування для моделей ракет. Виготовлення парашутної системи. Розрахунок площі парашута. Виготовлення шаблону. Виготовлення парашута з паперу та синтетичних плівок.

Виготовлення стрічки. Розрахунок параметрів. Виготовлення стрічки з паперу та синтетичних плівок.

Складання моделі. Регулювання, центрування. Остаточна обробка поверхні; шпаклювання, ґрунтування, фарбування, полірування поверхні.

Виготовлення стартових пристосувань для запуску моделей ракет і ракетопланів.

Перевірка геометричних і вагових параметрів моделі, установочних кутів, балансування. Підготовка модельних ракетних двигунів до роботи. Підготовка до встановлення МРД на модель. Доробка моделі та стартового обладнання. Відпрацювання зльоту. Відпрацювання запуску і регулювання моделі в польоті.

## **7. Проектування та виготовлення радіокерованих, рекордних та експериментальних моделей.**

### **Експериментальна й дослідницька робота (72 год)**

Особливості радіокерованих, експериментальних і рекордних моделей. Радіокеровані моделі планерів і літаків. Радіокеровані пілотажні мо-

делі, моделі-копії та гоночні моделі. Експериментальні та рекордні моделі літаків. Загальні вимоги ФАІ.

Радіоапаратура керування, її можливості. Кількість команд. Особливості керування. Комплекс фігур вищого пілотажу, затверджений ФАІ. Особливості його виконання.

Аеродинаміка радіокерованої моделі планера, експериментальної моделі планера, рекордної моделі літака. Аеродинаміка крила. Форми крил у плані. Параметри моделей. Профілі крил. Керовані поверхні, кути відхилень.

Аеродинаміка фюзеляжу. Форми фюзеляжів, поперечний переріз (мідель). Стійкість і керуваність. Поздовжня та бокова стійкість. Ефективність керування, балансування. Особливості силової установки. Вимоги до силової установки: двигунів, паливних систем, повітряних гвинтів. Добір повітряного гвинта, побудова його шаблонів.

Конструкція. Матеріали, що застосовуються, напівфабрикати, вагові характеристики агрегатів і вузлів.

Крило. Вимоги до міцності та жорсткості. Конструкції, що застосовуються; набірні — зі зшивкою носика профілю (кесонні), набірні із жорсткою обшивкою. Конструкції елеронів, їх навішування.

Вузли кріплення крила до фюзеляжу: суцільне крило, що закріплюється гумовою стрічкою, роз'ємне крило з пластинчастим, штирковим та іншими видами кріплення.

Фюзеляж. Вимоги до міцності та жорсткості. Конструкції, що застосовуються: набірні із жорсткою обшивкою боковин, напівмонококові конструкції, змішані конструкції. Форми фюзеляжів, силові схеми. Вирізи та кронштейни, розміщення апаратури.

Моторні рами: дерев'яні та металеві, їх кріплення.

Паливні системи. Вимоги до них. Особливості конструкції бачків. Злітно-посадочні пристрої. Буксирвальні гачки та шасі. Схеми шасі, вимоги до міцності та жорсткості, їх кріплення, конструкція.

Оперення. Конструкції, що застосовуються: набірні зі зшивкою носика профілю, із жорсткою обшивкою. Поверхні керування, конструкція. навішування рулів, качалки.

Система керування. Розподіл команд на керуючі поверхні. Рульові машинки, їх кріплення, проведення тяг керування. Регульовальні вузли в системі керування.

**Практична робота.** Розробка проекту за допомогою ПК. Побудова математичної моделі літака. Виготовлення креслень на ПК. Заготовлення рейок для кромки, лонжеронів, стрингерів, боковин фюзеляжу.

Вирізання нервюри крила, оперення. Складання крила, елеронів, оперення та рулів висоти і поворотів. Навішування рулів та елеронів. Виготовлення вузлів стикування. Складання фюзеляжу. Виготовлення моторної рами, паливної системи, шасі.

Монтаж рульових машинок у крилі, фюзеляжі, розміщення приймача, живлення. Встановлення двигуна та контроль балансування, коректування розміщення апаратури.

Складання моделі та підготовка до обтягування. Обтягування й лакування моделі. Виготовлення повітряних гвинтів.

Перевірка геометричних і вагових параметрів моделі, контроль установочних кутів, балансування, роботи двигуна, паливної системи, апаратури

керування. Запуск моделі. Стійкість буксирування на леєрі. Стійкість у горизонтальному польоті.

Відпрацювання якості польоту в різних метеоумовах у зазначеному місці на невеликій висоті. Обробка й аналіз отриманих результатів на ПК. Усунення недоліків.

Доробка моделі. Доведення режиму роботи двигуна в горизонтальному польоті та при маневруванні.

Доведення балансування та системи керування. Підготовка до рекордних спроб. Запуск моделі.

## **8. Регулювання моделей, тренувальні запуски.**

### **Правила проведення змагань та участь у змаганнях (42 год)**

Відомості про підготовку моделей до експлуатації. Перевірка надійності роботи двигуна, паливної системи, автоматичних пристроїв тощо, остаточна доробка.

Поняття про стартове пристосування та інструмент. Транспортування моделей у контейнерах, ящиках, чемоданах тощо, відповідно до транспортних засобів для збереження моделей.

**Практична робота.** Вибір майданчика. Складання моделі, перевірка геометричних параметрів. Пробні запуски двигуна та роботи систем. Запуски моделей.

Регулювання та планування, політ на малому газі, політ з обмеженим часом роботи двигуна (для вільнолітаючих моделей). Регульовальні польоти на малому газі, доводка балансування, системи управління (для кордових моделей).

Регульовальні польоти на малому газі, доводка балансування, системи управління, режиму роботи двигуна тощо (для радіокерованих моделей).

Передпольотні та післяпольотні огляди: перевірка роботи двигуна, систем, ремонт.

Тренувальні запуски. Доводка моделей на моторний політ, планування. Запуск моделей за різних погодних умов. Відпрацювання запуску двигуна, старту моделі.

Виконання комплексу фігур вищого пілотажу, затвердженого ФАІ, в різних метеоумовах. Польоти гоночних моделей у складі трьох екіпажів. Польоти моделей повітряного «бою» у складі двох екіпажів.

Відпрацювання запуску та регулювання двигуна в обмежений час. Відпрацювання старту та злагодженості роботи екіпажу (пілота й механіка). Відпрацювання комплексу фігур прямого та зворотного пілотажу.

Підготовка моделей до змагань і рекордних спроб. Умови проведення змагань, визначення результатів і правила проведення змагань. Обов'язки і права судді та учасника змагань.

Участь у змаганнях, рекордні спроби. Вибір місця старту. Оцінка метеорологічних умов. Прилади та пристрої для визначення наявності й інтенсивності висхідних потоків поблизу землі. Особливості експлуатації моделей у різних метеорологічних умовах. Спортивна тактика. Фізична та психологічна підготовка спортсменів.

## **9. Експурсії, конкурси, виставки (12 год)**

Експурсії на підприємства, до аеропорту, до вищого навчального закладу, на виставки та до музеїв.

Зустріч із льотчиками цивільної авіації, ветеранами вітчизняної авіації, учасниками бойових дій, з провідними спортсменами-авіамоделістами.

Бесіди з історії авіації, космонавтики, авіа- та ракетомодельного спорту. Бесіди з профорієнтації.

Участь у різноманітних конкурсах, виставках, змаганнях. Організація та проведення масових заходів.

### **10. Підсумкове заняття (3 год)**

Підведення підсумків роботи гуртка в цілому: виготовлення моделей, участь у змаганнях, виставках, суспільно корисна праця тощо. Оцінка роботи кожного гуртківця. Теоретичний залік. Узагальнення знань, умінь і навичок гуртківців.

Звітна виставка робіт гуртківців.

Вручення значків і посвідчень гуртківцям, які виконали спортивні нормативи. Обговорення плану роботи гуртка на період літніх канікул і на майбутній навчальний рік.

Інструктаж гуртківців щодо роботи у таборах і самостійної роботи під час літніх канікул. Показові виступи кращих гуртківців.

## **ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

### ***Учні мають знати:***

- правила безпеки праці в приміщенні гуртка та механічній майстерні;
- порядок організації та обладнання робочого місця;
- відомості про історію авіації, космонавтики та авіамоделізм;
- властивості повітря;
- типи літальних апаратів;
- піднімальну силу та центр ваги тіла;
- порядок виготовлення моделей;
- побудову креслення;
- послідовність виготовлення моделі за кресленням;
- властивості паперу та пінопласту;
- технологію роботи з папером і пінопластом;
- технологію склеювання паперу та пінопласту;
- пиломатеріали та породи дерев, які використовують для виготовлення авіамоделей, їх властивості;
- властивості металів і пластмас;
- технологію обробки металів і пластмас;
- вимірювальний і розмічувальний інструмент;
- інструмент і пристрої для пиляння деревини, фанери, пінопласту;
- інструмент для обпилювання та шліфування;
- інструмент для поперечного і поздовжнього пиляння деревини;
- інструмент для стругання;
- інструмент для свердління отворів;
- інструмент для обробки металів на токарному верстаті;
- будову свердлильного верстату;
- будову токарного та фрезерного верстатів;
- прийоми та елементи вирішення винахідницьких задач;
- основи роботи на персональному комп'ютері;

- правила безпеки при запуску авіамоделей і моделей ракет;
- порядок регулювання моделі планера;
- порядок запуску вільнолітаючих, кордових, радіокерованих моделей і моделей ракет.

**Учні мають уміти:**

- організувати робоче місце;
- обирати за кресленням моделі необхідний матеріал для її виготовлення;
- визначати порядок виготовлення окремих елементів моделі;
- наносити розмічувальні лінії;
- виготовляти модель або окремі елементи моделі з паперу та пінопласту;
- виконувати поперечне та поздовжнє пиляння;
- виготовляти та обробляти вироби з пінопласту;
- виконувати свердління отворів;
- виконувати з'єднання деталей за допомогою склеювання;
- виготовляти окремі елементи з проволочки та тонколистового металу;
- виготовляти деталі моделі на токарному та фрезерному верстатах;
- проектувати й виготовляти схематичну модель планера та літака;
- проектувати й виготовляти вільнолітаючі, кордові, радіокеровані, рекордні та експериментальні моделі;
- проектувати й виготовляти моделі ракет;
- запускати вільнолітаючі, кордові та радіокеровані моделі;
- запускати моделі ракет;
- вирішувати найпростіші конструкторські задачі;
- виконувати за допомогою персонального комп'ютера розрахунки та будувати креслення авіамоделей.

**ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОТИ ГУРТКА АВІАМОДЕЛЮВАННЯ**

Верстати, інструменти та обладнання	К-сть, шт.	Верстати, інструменти та обладнання	К-сть, шт.
Верстат свердильний (настільний)	1	Плоскогубці	5
Електроточило	1	Круглогубці	5
Верстат «Умілі руки»	2	Гострогубці	5
Верстат токарний	1	Викрутки	5
Верстат фрезерний	1	Електропаяльник	3
Електролобзик	1	Дриль ручний (з набором свердел)	1
Ножі (складаний, скальпелі, НМ-1)	15	Бруски для заточування	2
Рубанки	5	Лінійки 500 мм (дерев'яні, металеві)	15
Лобзики (з пилками)	15	Циркулі (учнівські)	15
Ножівки по дереву (різні)	3	Штангенциркуль (учнівський)	5
Ножиці	15	Транспортир	15
Напилки (різні)	30	Терези з рівновагами	1
Надфілі (набір)	5	Олівці, гумки, копіювальний папір, пензлі	15
Лещата (малогабаритні)	5		
Молотки (50–100 г)	5		

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. Авиамодельный спорт. Информационные материалы. — М.: Изд-во ДОСААФ СССР, 1980. — 100 с.
2. *Гаевский А. Ю.* Самоучитель работы на персональном компьютере. — К.: А.С.К., 2001. — 312 с.
3. *Голубев Ю. А., Камышев Н. Й.* Юному авиамоделисту. — М.: Просвещение, 1979. — 218 с.
4. *Гончаренко В. В.* Как люди научились летать. — К.: Веселка, 1979. — 85 с.
5. *Зигуненко С. Н.* Я познаю мир. Авиация и воздухоплавание. — М.: А.С.Т., 2001. — 300 с.
6. *Ляшенко Н. В., Исаенко В. Й.* Авиамоделирование. — К.: Рад. школа, 1979.
7. *Павлов А. П.* Твоя первая модель. — М.: Изд-во ДОСААФ СССР, 1979. — 180 с.
8. *Пєхота О. М.* Освітні технології. — К.: А.С.К., 2001. — 252 с.
9. *Рожков В. С.* Авиамодельный кружок. — М.: Просвещение, 1978. — 158 с.
10. *Тамберг Ю. Г.* Развитие интеллекта ребенка. — СПб.: Речь, 2002. — 208 с.
11. *Черненко Г. Т.* Русские изобретатели и ученые. Энциклопедия. — СПб.: Тимошка, 2000. — 216 с.
12. *Pawel Włodarczyk.* Modelarstwo lotnicze i kosmiczne. — Warszawa. 2001. — 384 с.
13. *Walter Diem.* Die schönsten Drachen bauen und fliegen. — Berlin, 2001. — 260 с.



# ПРОГРАМА

## гуртка ракетомодельовання

*Основний рівень*

### ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Ракетомодельовання — це один із найцікавіших видів дитячої науково-технічної творчості. Він передбачає побудову, виготовлення та запуск моделей ракет, надає широкі можливості для розвитку пізнавальних і творчих здібностей учнів, їх участь у змаганнях, конкурсах.

Термін навчання становить два роки. До гуртка першого року навчання зараховуються, як правило, учні 10–12 років, другого року навчання — 12–14 років. На опрацювання навчального матеріалу відводиться 216 год на рік (6 год на тиждень).

Метою програми є формування компетентностей особистості в процесі ракетомодельовання.

Основні завдання полягають у формуванні таких компетентностей:

— *пізнавальної*: оволодіння базовими знаннями з ракетомодельовання; технологічними процесами обробки різних матеріалів, пов'язаних із виготовленням моделей;

— *практичної*: закріплення та поглиблення вмінь і навичок користування різноманітними матеріалами й інструментом, модельними двигунами та стартовим обладнанням;

— *творчої*: проектування власних моделей і конструкцій; розвиток конструкторсько-технологічних здібностей, пізнавальної активності, стійкого інтересу до ракетомодельовання та ракетомодельного спорту; оволодіння основами наукової організації праці;

— *соціальної*: виховання культури праці; свідомої дисципліни, точності й акуратності; розвиток сили, витривалості, швидкості, спритності; виховання патріотизму, любові до України, гордості за її досягнення; організація змістовного дозвілля відповідно до здібностей, обдарувань та стану здоров'я.

Програма підготовлена з урахуванням рівня сучасних досягнень науки техніки та ґрунтується на Державному стандарті базової і повної загальної середньої школи. У роботі діти використовують і закріплюють знання, здобуті на уроках фізики, математики, трудового навчання, креслення.

Зміст програми передбачає теоретичні та практичні заняття. На заняттях учні вивчають історію розвитку ракетної техніки, основні теоретичні поняття.

Теоретичний матеріал пов'язується з темами практичних робіт відповідно до навчального плану роботи гуртка.

На практичних заняттях учні виготовляють моделі ракет, парашути з доступних матеріалів, вивчають технологічні прийоми і варіанти виготовлення окремих деталей моделей.

Програма побудована за принципом доступності навчального матеріалу для дітей, відповідності його обсягу віковим особливостям і попередній підготовці.

Виходячи з мети і завдань, сформульованих у програмі, на заняттях гуртка використовуються як традиційні технології навчання та виховання, так і елементи інноваційних технологій (розвивального навчання, розвиток творчої особистості). Застосовуються різноманітні форми організації навчально-виховного процесу: практичні заняття, лабораторно-практичні, заліки, консультації, домашні навчальні та практичні роботи.

Гуртківці мають оформити щити й вітрини з ракетної та космічної техніки про прийоми роботи на різних інструментах, обробку матеріалів, правила техніки безпеки. Повинна бути виставка моделей та альбомів із малюнками моделей ракет.

Підсумкові заняття проводяться у вигляді виставок, конкурсів, змагань.

У програмі передбачено індивідуальну роботу. Вона організовується з вихованцями (учнями і слухачами), які потребують професійної допомоги для поглиблення знань, удосконалення набутих умінь, навичок, підготовки до змагань, конкурсів, виставок, підвищення майстерності відповідно до їх творчих здібностей, обдарованості, віку, психофізичних особливостей, стану здоров'я.

Програма гуртка може використовуватись під час проведення занять у групах індивідуального навчання, які організовуються відповідно до Положення про порядок організації індивідуальної та групової роботи в позашкільних навчальних закладах.

Програма є орієнтовною та може використовуватися керівниками гуртків залежно від наявної матеріально-технічної бази закладу й з урахуванням інтересів вихованців.

Правила проведення змагань юних ракетомоделістів, технічні вимоги до моделей ракет затверджує Український державний центр позашкільної освіти.

### *Основний рівень, перший рік навчання*

#### ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	3	3	–
2	Найпростіша модель ракети	24	6	18
3	Парашут (стрімер) найпростішої моделі ракети	12	3	9
4	Моделльні ракетні двигуни (МРД)	6	3	3
5	Пристрої для запуску моделей ракет	6	3	3
6	Запуски найпростіших моделей ракет	12	3	9
7	Основні відомості з теорії польоту моделей ракет	18	15	3

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
8	Моделі ракет класів S3A, S6A, Салют, Планета	52	9	43
9	Одноступінчаста модель-напівкопія ракети	50	6	44
10	Змагання	30	12	18
11	Підсумкове заняття	3	3	–
Разом		216	66	150

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Вступне заняття (3 год)

Історія розвитку ракетобудування та космонавтики. Програма занять. Матеріально-технічна база гуртка. Показ моделей, виготовлених у гуртку в попередні роки. Організаційні питання. Техніка безпеки під час роботи в лабораторії. Показовий запуск моделей ракет.

### 2. Найпростіша модель ракети (24 год)

Основні частини ракети та моделі. Креслення моделі ракети. Оснастка, матеріали та інструменти, які використовуються для виготовлення моделі. Техніка безпеки під час роботи з інструментами та механічним устаткуванням.

**Практична робота.** Виготовлення найпростішої оснастки деталей моделі. Складання моделі ракети.

### 3. Парашут (стрімер) найпростішої моделі ракети (12 год)

Способи гальмування моделі ракети та її вузлів під час спуску. Винахідник парашута Г. Є. Котельников.

Матеріали, які застосовуються для виготовлення парашутів (стрімерів), захисних чохлаів.

**Практична робота.** Виготовлення парашута (стрімера), кріплення до моделі, способи укладання.

### 4. Модельні ракетні двигуни (МРД) (6 год)

Принцип реактивного руху. Роботи Ф. А. Цандера, М. К. Тихомирова. Класифікація та основні характеристики модельних ракетних двигунів. Техніка безпеки під час роботи з МРД. Можливі доробки двигунів.

**Практична робота.** Підготовка двигуна до польоту, встановлення його на моделі.

### 5. Пристрої для запуску моделей ракет (6 год)

Конструкції стартових і запалювальних пристроїв. Стартове обладнання. Техніка безпеки під час роботи із запалювальними пристроями.

**Практична робота.** Підготовка запалювальних пристроїв, монтаж і демонтаж стартової установки, перевірка роботи стартової установки та обладнання. Встановлення моделі ракети на стартову установку.

## **6. Запуски найпростіших моделей ракет (12 год)**

Загальні відомості про правила проведення змагань із ракетомодельовання. Порядок роботи й техніка безпеки на старті.

**Практична робота.** Проведення запусків моделей ракет. Контроль польоту моделі. Визначення результату польоту.

## **7. Основні відомості з теорії польоту моделей ракет (18 год)**

Вступ до теорії польоту ракет. Розвиток теорії польоту К. Е. Ціолковським. Загальні відомості про властивості атмосфери. Сили, які діють на модель ракети. Активна і пасивна ділянки польоту. Швидкість і висота польоту моделі ракети. Стійкий політ. Поняття про центр маси та центр тиску. Роль стабілізаторів.

**Практична робота.** Визначення положення центра тиску і центра маси моделі ракети.

## **8. Моделі ракет класів S3A, S6A, Салют, Планета (52 год)**

Технічні вимоги та правила проведення змагань на тривалість польоту. Креслення, конструкція, матеріали, оснастка і технологія виготовлення моделей та гальмівних пристроїв.

**Практична робота.** Виготовлення найпростішої оснастки, деталей. Складання моделей ракет. Виготовлення стримера (парашута), кріплення до моделі. Доробка МРД і встановлення на моделі ракети.

## **9. Одноступінчаста модель-напівкопія ракети (50 год)**

Класифікація ракет. Технічні вимоги та правила проведення змагань із копіювання моделей ракет. Вибір ракети для копіювання. Масштаб.

**Практична робота.** Добір і вивчення матеріалів для побудови моделі. Компонування ракети. Розробка креслень. Центр тиску та центр ваги. Вибір матеріалів і технології виготовлення. Виготовлення робочої оснастки та частин моделі. Складання моделі, маркування. Гальмівний пристрій. Оздоблення та центр маси моделі. Підготовка до пробних стартів.

## **10. Змагання (30 год)**

Організація та правила проведення ракетомодельних змагань. Положення про змагання. Виконання суддівських обов'язків на змаганнях. Інформація про змагання.

**Практична робота.** Підготовка моделей та обладнання до змагань. Тренувальні запуски. Проведення технічного огляду моделей. Запуски моделей. Підведення підсумків і технічна конференція. Урочисте закриття змагань.

## **11. Підсумкове заняття (3 год)**

Аналіз роботи гуртка за навчальний рік. Завдання для самостійної роботи. Передача робіт на виставку технічної творчості. Нагородження гуртківців за сумлінну роботу.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	3	3	–
2	Двоступінчаста модель-напівкопія ракети	63	6	57
3	Аеродинаміка літаючих моделей	18	18	–
4	Метальний (кидальний) планер	18	3	15
5	Навчальна модель ракетоплана	57	6	51
6	Експериментальні та «шоу»-моделі	33	6	27
7	Змагання	21	3	18
8	Підсумкове заняття	3	3	–
Разом		216	48	168

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

**1. Вступне заняття (3 год)**

Сучасні досягнення ракетобудування та космонавтики. Програма занять. Техніка безпеки при роботі в лабораторії. Організаційні питання.

**2. Двоступінчаста модель-напівкопія ракети (63 год)**

Технічні вимоги та правила проведення змагань моделей-копій ракет. Вибір ракети для копіювання.

**Практична робота.** Компонування моделі-ракети. Розробка робочих креслень. Визначення центра тиску та центра ваги. Вибір матеріалів, розробка технології виготовлення моделі.

Виготовлення оснастки та частин моделі. Складання моделі. Гальмівні пристрої. Доробка двигунів. Оздоблення та центр ваги моделі. Підготовка до пробних стартів.

**3. Аеродинаміка літаючих моделей (18 год)**

Поняття про аеродинаміку як науку. Вплив форми тіла на характер обтічності. Поняття про ламінарний, турбулентний шар. Виникнення піднімальної сили, кут атаки. Профіль крила. Геометричні характеристики: розмах, звуження, подовження, хорда, кут поперечного «V», площа крила. Поняття про аеродинамічні коефіцієнти  $C_x$  і  $C_y$ . Якість крила. Умови горизонтального сталого польоту. Стійкість, балансування.

**4. Метальний (кидальний) планер (18 год)**

Будова планера. Креслення моделі. Конструкція та технологія виготовлення. Техніка безпеки під час роботи з інструментами та механічним устаткуванням.

**Практична робота.** Виготовлення найпростішої оснастки, деталей моделі. Складання моделі. Перевірка геометричних і вагових параметрів, установочних кутів і балансування. Запуск і планування. Доводка моделі.

### 5. Навчальна модель ракетоплана (57 год)

Етапи польоту ракетоплана. Вибір конструктивної схеми ракетоплана, методи забезпечення стійкості польоту. Будова, матеріали, оснастка і технологія виготовлення моделей.

**Практична робота.** Розробка конструкції моделі та виготовлення робочого креслення. Виготовлення найпростішої оснастки, деталей ракетоплана. Складання й оздоблення моделі. Регулювання. Тренувальні запуски.

### 6. Експериментальні та «шоу»-моделі (33 год)

Напрями творчої діяльності. Шлях від ідеї до моделі. Розробка конструкції. Вибір матеріалів і технологія виготовлення.

**Практична робота.** Креслення моделі. Виготовлення деталей, складання й оздоблення моделі. Регулювання, тренувальні та показові запуски.

### 7. Змагання (21 год)

Організація та правила проведення змагань. Положення про змагання. Суддівські обов'язки та документація змагань. Техніка безпеки під час запуску моделей.

**Практична робота.** Підготовка моделей та обладнання до змагань. Проведення технічного огляду моделей. Тренувальні запуски моделей. Підведення підсумків змагань і технічна конференція. Урочисте закриття змагань.

### 8. Підсумкове заняття (3 год)

Аналіз роботи гуртка за навчальний період. Завдання для самостійної роботи. Передача робіт на виставку технічної творчості. Нагородження гуртківців за сумлінну роботу.

## ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

### **Учні мають знати:**

- правила техніки безпеки, правила запуску моделей;
- правила проведення змагань юних ракетомоделистів;
- історію розвитку ракетобудування, принципи ракетного руху;
- основні поняття, терміни з ракетомоделивання;
- основні частини ракети й моделі;
- матеріали та інструменти, які використовуються для виготовлення моделей;
- основні властивості та технологію обробки матеріалів, з яких виготовляються моделі;
- будову ракетного двигуна на твердому паливі та пристроїв для запуску моделей ракет.

### **Учні мають уміти:**

- користуватися вимірювальними, креслярськими, різальними інструментами, електричним обладнанням;

- читати і виконувати креслення;
- виготовляти парашут (стрімер), моделі та їх деталі, електричні запали, стопіни;
- робити монтаж і демонтаж стартової установки та обладнання;
- проводити запуск моделей ракет;
- визначати положення центра тиску та центра маси моделі;
- регулювати політ ракетоплана.

## ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОТИ ГУРТКА РАКЕТОМОДЕЛЮВАННЯ

Інструменти	К-сть, шт.	Інструменти	К-сть, шт.
Лобзики	15	Транспортири	3
Ножівки по дереву	2	Циркулі	5
Ножівки по металу	2	Зубила	1
Ножиці різні	30	Готовальні	2
Ножі	15	Пінцети	3
Шило	15	Скальпелі	10
Рубанки різні	5	Свердла по металу	
Молотки	2	від 1 до 10 мм	20
Плоскогубці	2	Штангенциркулі	2
Гострозубці	2	Лещата ручні	1
Надфілі різні	20	Кругоріз	1
Напилки різні	10	Набір різьбонарізних інструментів	1
Різці по металу	10	Прищипки білизняні	20
Лінійки	20	Викрутки	5
Кутники	10	Електропаяльники	2
Вертілки	15		

Обладнання	К-сть, шт.	Обладнання	К-сть, шт.
Токарний верстат по металу — типу ТВ-16	1	Точило	1
Верстат столярний малогабаритний	1	Згинальний верстат	1
Свердильний верстат типу НС-12	1	Компресор	1
Слюсарний верстат	1	Фарборозпилювач	1
Столи робочі (з розрахунку одне робоче місце на гуртківця)	1	Електролобзик	1
Циркулярна пилка	1	Токарний малогабаритний верстат по дереву	1
Секундомір	3	Слюсарні лещата різні	3
Шафа для матеріалів, інструментів і зберігання моделей ракет	1	Дошки креслярські	2
		Ручний дріль	1
		Терези	1
		Сушильна шафа	1
		Вивірна плитка	1
		Гільотина	1
		Ножиці по металу	1

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Буки Е. Л.* Основы ракетного моделизма. — М.: Изд-во ДОСААФ СССР, 1979. — 120 с.
2. *Горский В. А., Кротов А. В.* Ракетное моделирование. — М.: Изд-во ДОСААФ СССР, 1979. — 230 с.
3. *Ельштейн П.* Конструктору моделей ракет. — М.: Мир, 1978, — 268 с.
4. *Заворотов В. А.* От идеи до модели. — М.: Просвещение, 1982. — 159с.
5. *Звірик О. П.* Малі ракети. — К.: Веселка, 1974. — 125 с.
6. *Конаев В. Й.* Ключ на старт. — М.: Молодая гвардия, 1972. — 70 с.
7. *Кротов А. В.* Модели ракет. — М.: Изд-во ДОСААФ СССР, 1979. — 175 с.
8. Лети, модель! Кн. 1. — М.: Изд-во ДОСААФ СССР, 1969. — 181 с
9. Лети, модель! Кн. 2. — М.: Изд-во ДОСААФ СССР. 1970. — 159 с.
10. Правила проведення змагань юних ракетомоделістів. — К.: УДЦПО 2005. — 12 с.
11. *Рожков В. С.* Авиамодельный кружок. — М.: Просвещение, 1978. — 158 с.
12. *Рожков В. С.* Спортивные модели ракет. — М.: Изд-во ДОСААФ СССР, 1984. — 156 с.



# ПРОГРАМА

## гуртка судномодельювання і судномодельного спорту

*Початковий, основний і вищий рівень*

### ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Судномодельювання і судномодельний спорт є одним із найцікавіших напрямів науково-технічної творчості учнівської молоді. Метою програми є формування компетентностей особистості в процесі судномодельювання і судномодельного спорту.

Основні завдання полягають у формуванні таких компетентностей:

— *пізнавальної*: оволодіння знаннями про роботу з столярним і слюсарним інструментом, будову суден, теорію суднобудування, читання й виконання креслень;

— *практичної*: формування умінь і навичок роботи зі столярним і слюсарним інструментом, виготовлення складних, трудомістких судномоделей, їх запуск;

— *творчої*: розвиток творчого підходу до праці, волі у подоланні труднощів, здібностей, талантів, обдарувань у галузі судномодельювання і судномодельного спорту;

— *соціальної*: виховання охайності, культури праці; розвиток сили, витривалості, швидкості, спритності; виховання патріотизму, любові до України, гордості за її досягнення; організацію змістовного дозвілля відповідно до здібностей, обдарувань і стану здоров'я.

Програма розрахована на роботу гуртка за трьома рівнями навчання:

початковий рівень — 2 роки; основний рівень — 2–4 роки; вищий рівень — 2–4 роки.

Гуртки початкового рівня створюються для дітей віком від 8 до 10 років. Середня кількість членів гуртка становить, як правило, 10–15 учнів. На опрацювання навчального матеріалу відводиться: перший рік навчання — 144 (4 год на тиждень), другий — 216 год (6 год на тиждень).

У гуртках початкового рівня діти ознайомлюються з історією виникнення й розвитку суднобудування, мореплавства, судномодельювання, оволодівають початковими знаннями, уміннями й навичками роботи зі столярним і слюсарним інструментом, навчаються обробляти різні матеріали. У процесі виготовлення нескладних моделей кораблів і суден гуртківцями вивчаються основи будови й властивості суден.

Підсумкові заняття гуртка проводяться у вигляді конкурсів, вікторин, змагань тощо. Переведення учнів до гуртків більш високого рівня здійснюється за висновками керівника гуртка. Окремі учні, які виявили певні здібності, обдарування, можуть бути переведені до гуртків другого й третього років навчання основного рівня.

Для гуртків початкового рівня програмою передбачений перелік тем з історії суднобудування та мореплавства. Обсяг відомостей із цього питання залежить від наявності методичної літератури. Теоретичний матері-

ал із питань будови кораблів, технології обробки матеріалів, роботи з інструментом і на верстатах пов'язується з темами практичних робіт.

Гуртки основного рівня об'єднують дітей і підлітків віком від 9 до 18 років. Кількісний склад гуртків і тривалість занять за роками навчання основного рівня становить: перший та другий рік навчання — 10–15 учнів, тривалість занять — 6 год на тиждень; третій і четвертий рік навчання — 8 год на тиждень (відповідно 216 і 288 год на рік).

Із метою розвитку та підтримки обдарованих і талановитих вихованців, здобуття ними практичних навичок і для задоволення їхніх потреб у професійному самовизначенні програма передбачає індивідуальне навчання. Кількісний склад груп, у яких проводиться індивідуальне навчання, становить від одного до п'яти учнів.

Програма передбачає декілька напрямів роботи гуртка основного та вищого рівнів:

- діючі самохідні та радіокеровані моделі-копії цивільних суден і військових кораблів;
- стендові моделі-копії вітрильників, цивільних суден і військових кораблів;
- швидкісні радіокеровані моделі;
- радіокеровані моделі яхт;
- розробка й виготовлення моделей суден майбутнього.

Керівник гуртка, за погодженням з адміністрацією позашкільного навчального закладу, з урахуванням інтересів учнів, матеріально-технічного забезпечення навчально-виховного процесу, можливостей проведення внутрішніх та участі у міських, обласних, всеукраїнських і міжнародних масових заходах, обсягу своїх особистих знань, умінь і навичок, обирає один або декілька напрямів роботи гуртків основного та вищого рівнів. На кожному етапі навчання керівник гуртка обирає моделі, які будуть виготовляти учні, розробляє технологію виготовлення моделі, виходячи з обсягу часу, передбаченого типовими навчальними планами.

У гуртках основного рівня учні отримують і поглиблюють знання щодо будови суден, теорії суднобудування, читання і виконання креслень. У процесі виготовлення моделей учні поглиблюють знання, удосконалюють уміння та навички роботи з інструментом та обладнанням, із двигунами й джерелами їх живлення, запуску моделі на воді, керування моделлю по радіо. Враховуючи інтереси підлітків до виготовлення діючих моделей на цьому рівні, залежно від матеріальної бази позашкільного закладу, починається систематичний розвиток навичок роботи з радіокерованими моделями та підготовка до участі у змаганнях. Підсумкові заняття проводяться у вигляді виставок, конкурсів, змагань тощо. Переведення учнів у гуртки наступних років навчання здійснюється керівником гуртка за умови засвоєння ними програми.

Основним етапом отримання початкових теоретичних знань, практичних умінь і навичок є гуртки 1-го і 2-го років навчання. У гуртках 3-го і 4-го років навчання проводиться робота з поглиблення теоретичних знань, практичних умінь і навичок.

До складу гуртка першого року навчання основного рівня зараховуються учні, які пройшли навчання в гуртках початкового рівня, а також підлітки віком 11–16 років, які вперше виявили бажання навчатися в гуртку і володіють певним обсягом знань, умінь і навичок.

До складу гуртків першого року навчання основного рівня (напрями — швидкісні радіокеровані моделі й радіокеровані моделі яхт) зараховуються учні віком 13–18 років, які пройшли підготовку в гуртках першого та другого років навчання основного рівня (напрям — діючі моделі-копії) та оволоділи знаннями, уміннями й навичками самостійної роботи з кресленнями, електричними двигунами, інструментом, обладнанням і на верстатах. Термін навчання становить 2 роки, тривалість занять — 8 годин на тиждень (280 год на рік).

Переведення учнів до гуртків вищого рівня, як і їх створення, здійснюється за рішенням адміністрації позашкільного закладу, за умови досягнення учнями високих результатів на міських (районних), обласних, усеукраїнських і міжнародних конкурсах, виставках, змаганнях.

Гуртки вищого рівня об'єднують учнівську молоддь віком від 15 до 18 років. До складу гуртка зараховуються учні, які пройшли підготовку в гуртках основного рівня, мають значні досягнення, виявили бажання підвищити свій рівень майстерності, отримати додаткову освіту. Кількісний склад гуртків вищого рівня залежно від місцевих умов, статуту позашкільного закладу становить 4–5 учнів, тривалість занять — до 10 годин на тиждень у всі роки навчання (360 год на рік).

У гуртках вищого рівня з учнями проводиться індивідуальна робота, спрямована на розвиток конструкторських і винахідницьких здібностей; отримання знань, умінь і навичок самостійного користування кресленнями та довідковою літературою, якісного виготовлення моделей високої складності, професійного самовизначення, підготовки до вступу до вищих навчальних закладів.

Програма може використовуватись під час організації занять у групах індивідуального навчання, які організуються відповідно до Положення про порядок організації індивідуальної та групової роботи в позашкільних навчальних закладах.

При проведенні занять, на яких застосовується робота на верстатах, із двигунами, водіння радіокерованими моделями тощо, тобто коли необхідна постійна присутність керівника поряд з учнем, використовуються індивідуальні форми роботи. Індивідуальні заняття закладаються до плану роботи відповідно до існуючих вимог.

Гуртки вищого рівня (розробка й виготовлення моделей суден майбутнього) створюються з метою залучення учнів до науково-дослідницької роботи, підготовки до вступу до вищих навчальних закладів, виявлення й розвитку здібностей до науково-дослідницької роботи.

У гуртках учні проводять науково-дослідницьку роботу в галузі суднобудування й мореплавства. Свої роботи учні захищають на конкурсах-захистах науково-дослідницьких робіт учнів — членів МАН.

Навчально-тематичний план розробляється керівником гуртка залежно від напрямку дослідницької роботи і складається з таких розділів:

- вступне заняття (ознайомлення учнів із планами роботи гуртка на навчальний рік; напрями науково-дослідницької діяльності тощо);
- теорія винахідництва й раціоналізації;
- вивчення існуючих зразків суден, приладів тощо;
- розробка проекту нового зразка судна, приладу тощо;
- виготовлення діючої моделі судна, приладу тощо;
- підготовка науково-дослідницької роботи;

— захист роботи на конкурсах-захистах науково-дослідницьких робіт учнів — членів МАН.

Перелік обладнання, інструментів і матеріалів, необхідних для роботи судномодельного гуртка, встановлюється відповідно до наказу Міністерства освіти і науки України від 08.01.2002 р. № 5. Цей перелік може бути доповнений залежно від напрямку роботи гуртка, технологій, які використовуються при виготовленні моделей та участі в масових заходах. Кількість інструментів та обладнання повинна забезпечувати ефективне використання робочого часу всіма гуртківцями.

У програмі використане позначення класів моделей відповідно до міжнародної класифікації моделей кораблів і суден.

### *Початковий рівень, перший рік навчання*

#### ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	2	2	–
2	Паперова модель катамарана	6	1	5
3	Модель яхти з картону	24	4	20
4	Настільна контурна модель військового корабля	8	1	7
5	Настільна контурна модель цивільного судна	8	1	7
6	Діюча контурна модель військового корабля з гумовим двигуном	28	5	23
7	Діюча контурна модель цивільного судна з гумовим двигуном	28	5	23
8	Діюча напівоб'ємна модель підводного човна	28	2	26
9	Практичні запуски радіокерованих моделей	8	1	7
10	Підсумкове заняття	4	4	–
Разом		144	26	118

#### ЗМІСТ ПРОГРАМИ

##### 1. Вступне заняття (2 год)

Напрями роботи судномодельних гуртків позашкільного закладу; план роботи на навчальний рік; обсяг знань, умінь і навичок, які отримають учні у процесі занять у гуртках; можливості здобуття додаткової освіти; загальні вимоги техніки безпеки.

Початок використання внутрішніх водних шляхів для перевезення. Історія виникнення та розвитку суднобудування й мореплавства. Сучасний

цивільний і військовий флот. Цивільний і військовий флот України. Основні напрями розвитку цивільного та військового флоту в майбутньому.

## **2. Паперова модель катамарана (6 год)**

Будова вітрильних катамаранів. Технологія виготовлення моделі. Техніка безпеки при роботі з інструментом.

**Практична робота.** Копіювання деталей моделі на папір за допомогою копіювального паперу та шаблонів. Вирізання деталей ножицями. Вигин деталей. Склеювання деталей. Фарбування моделі.

Проведення змагання (вікторини, ігри, конкурси).

## **3. Модель яхти з картону (24 год)**

Будова вітрильних яхт. Технологія виготовлення моделі. Техніка безпеки при роботі з інструментом.

**Практична робота.** Копіювання деталей моделі на картон за допомогою копіювального паперу та шаблонів. Вирізання деталей ножицями. Вигин деталей. Склеювання деталей. Фарбування моделі.

Проведення змагання (вікторини, ігри, конкурси).

## **4. Настільна контурна модель військового корабля (8 год)**

Архітектура та загальна будова старовинних і сучасних військових кораблів. Технологія виготовлення деталей моделі. Техніка безпеки при роботі з інструментом.

**Практична робота.** Копіювання деталей моделі на заготовку за допомогою лінійки, олівця та копіювального паперу. Випилювання контуру моделі та підставки лобзиком. Обробка деталей напилком, надфілями та наждаковим папером. Склеювання деталей. Фарбування моделі.

## **5. Настільна контурна модель цивільного судна (8 год)**

Архітектура і загальна будова сучасних і старовинних цивільних суден. Технологія виготовлення деталей моделі. Техніка безпеки при роботі з інструментом.

**Практична робота.** Копіювання деталей моделі на заготовку за допомогою лінійки, олівця та копіювального паперу. Випилювання контуру моделі й підставки лобзиком. Обробка деталей напилком, надфілями та наждаковим папером. Склеювання деталей. Фарбування моделі.

## **6. Діюча контурна модель військового корабля з гумовим двигуном (28 год)**

Архітектура та загальна будова сучасних і старовинних військових кораблів. Технологія виготовлення моделі. Техніка безпеки при роботі з інструментом.

**Практична робота.** Копіювання деталей моделі на заготовку за допомогою лінійки, олівця та копіювального паперу. Випилювання контуру моделі лобзиком. Виготовлення корпусу моделі. Обробка деталей напилком, надфілями та наждаковим папером. Склеювання деталей. Фарбування моделі. Простіші двигуни й рушії. Виготовлення руля й гвинта. Виготовлення гумового двигуна. Принципи плавучості й руху моделі. Регулювання моделі на воді. Гурткові змагання самохідних контурних моделей із гумовим двигуном.

### 7. Діюча контурна модель цивільного судна з гумовим двигуном (28 год)

Архітектура та будова сучасних і старовинних цивільних суден. Технологія виготовлення моделі. Техніка безпеки при роботі з інструментом.

**Практична робота.** Копіювання деталей моделі на фанеру за допомогою лінійки, олівця та копіювального паперу. Випилювання контуру моделі лобзиком. Виготовлення корпусу моделі. Обробка деталей напилком, надфілями та наждаковим папером. Склеювання деталей. Фарбування моделі. Простіші двигуни та рушії. Виготовлення руля та гвинта. Виготовлення гумового двигуна. Принципи плавучості та руху моделі. Регулювання моделі на воді. Гурткові змагання самохідних контурних моделей із гумовим двигуном.

### 8. Діюча напівоб'ємна модель підводного човна (28 год)

Архітектура та загальна будова старовинних і сучасних підводних човнів. Технологія виготовлення моделі. Техніка безпеки при роботі з інструментом.

**Практична робота.** Копіювання деталей моделі на заготовку за допомогою лінійки, олівця та копіювального паперу. Випилювання контуру моделі лобзиком. Виготовлення деталей корпусу моделі. Обробка деталей напилком і наждаковим папером. Склеювання деталей. Фарбування моделі. Виготовлення рулів і гвинта. Виготовлення гумового двигуна. Принципи плавучості й руху моделі. Регулювання моделі на воді. Гурткові змагання самохідних напівоб'ємних моделей підводних човнів.

### 9. Практичні запуски радіокерованих моделей (8 год)

Дистанції для проведення змагань радіокерованих моделей. Техніка безпеки при проведенні тренувань і змагань на воді.

**Практична робота.** Запуски радіокерованих моделей.

### 10. Підсумкове заняття (4 год)

Аналіз роботи гуртка за навчальний рік. Завдання для самостійної роботи. Відзначення кращих гуртківців.

*Початковий рівень, другий рік навчання*

## ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	3	3	–
2	Найпростіша об'ємна модель катера із зовнішнім розташуванням гумового двигуна:	180	–	–
2.1	корпус моделі;	(48)	3	45
2.2	гвинтувальний комплекс;	(15)	1	14
2.3	надбудови;	(42)	3	39
2.4	щогла;	(12)	1	11
2.5	суднові пристрої та обладнання, озброєння військових кораблів;	(48)	6	42
2.6	фарбування та складання моделі	(15)	1	14

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
3	Тренувальні запуски моделей	15	2	13
4	Змагання	15	–	15
5	Підсумкове заняття	3	3	–
Разом		216	23	193

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Вступне заняття (3 год)

Напрями роботи судномодельних гуртків позашкільного закладу. Перспективи занять судномодельюванням і судномодельним спортом. План роботи гуртка на навчальний рік. Правила поведінки й техніка безпеки в лабораторії. Організація робочого місця.

Історія виникнення і розвитку судномодельювання та судномодельного спорту.

### 2. Найпростіша об'ємна модель катера із зовнішнім розташуванням гумового двигуна (180 год)

#### 2.1. Корпус моделі (48 год)

Будова корпусу суден. Будова корпусу моделі. Технологія виготовлення корпусу моделі.

**Практична робота.** Копіювання деталей корпусу моделі за шаблонами. Випилювання деталей лобзиком, обробка напилком і наждаковим папером. Складання набору корпусу. Виготовлення обшивки корпусу. Шпаклювання й обробка корпусу.

#### 2.2. Гвинтурульовий комплекс (15 год)

Призначення й будова гвинтурульового комплексу суден. Призначення та будова механічної частини, рульового обладнання моделі.

Технологія виготовлення механічної частини та рульового обладнання моделі.

**Практична робота.** Креслення деталей механічної частини та рульового обладнання моделі на заготовках. Розпилювання заготовки ножівкою по металу, вирізування деталей ножицями. Обробка деталей напилком, надфілями та наждаковим папером. Уклеювання деталей механічної частини та руля в корпус.

#### 2.3. Надбудови (42 год)

Призначення й улаштування надбудов і рубок суден. Технологія виготовлення надбудов і рубок моделі.

**Практична робота.** Креслення деталей надбудов і рубок моделі на заготовці. Випилювання деталей лобзиком, обробка напилком і наждаковим папером. Склеювання деталей. Шпаклювання та обробка надбудов і рубок.

#### 2.4. Щогла (12 год)

Призначення й будова щогл суден. Технологія виготовлення щогли моделі.

**Практична робота.** Креслення деталей щогли на заготовці. Випилювання деталей лобзиком, обробка напилком і наждаковим папером. Склеювання деталей.

### **2.5. Суднові пристрої та обладнання, озброєння військових кораблів (48 год)**

Призначення й будова суднових пристроїв та обладнання. Технологія виготовлення пристроїв та обладнання моделі.

**Практична робота.** Креслення деталей пристроїв та обладнання моделі на заготовці. Випилювання деталей лобзиком, обробка напилком і наждаковим папером. Вирізання ножицями. Склеювання деталей.

### **2.6. Фарбування та складання моделі (15 год)**

Кольори фарб, які використовуються для фарбування суден і кораблів різних тинів. Технологія фарбування моделі.

**Практична робота.** Підготовка поверхонь деталей моделі до фарбування. Фарбування деталей моделі. Виготовлення леєрної огорожі. Складання моделі. Виготовлення гумового двигуна.

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

Правила змагань самохідних моделей. Загальна будова радіоапаратури керування моделями.

**Практична робота.** Регулювання моделі на воді. Перевірка остійності та диференту моделі. Перевірка стійкості моделі на курсі. Регулювання стійкості моделі на курсі. Відпрацювання навичок випуску моделі.

## **4. Змагання (15 год)**

Дистанції для проведення змагань радіокерованих моделей. Техніка безпеки при проведенні тренувань і змагань на воді.

**Практична робота.** Перевірка стійкості моделі на курсі. Регулювання стійкості моделі на курсі. Залікові запуски моделей відповідно до положення і правил змагань.

## **5. Підсумкове заняття (3 год)**

Підведення підсумків роботи гуртка за рік. Організація виставки робіт гуртківців. Відзначення кращих вихованців гуртка. Завдання на літо.

## **ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

### **Учні мають знати:**

- історію виникнення й розвитку суднобудування та мореплавства;
- будову та властивості суден;
- типи кораблів і суден;
- морську та суднобудівну термінологію;
- прийоми роботи з інструментом;
- технологію обробки матеріалів, пов'язаних із виготовленням моделей;
- правила техніки безпеки.

### **Учні мають уміти:**

- копіювати деталі, користуватися лінійкою та трикутником;
- вирізувати деталі з паперу та картону ножицями;



- випилювати деталі з фанери лобзиком;
- обробляти фанеру та деревину за допомогою наждачного паперу, напилка, рубанка;
- різати метал ножицями та ножівкою;
- обробляти метал напилком;
- склеювати деталі з паперу, картону, фанери, деревини;
- фарбувати моделі.

## Діючі моделі-копії

*Основний рівень, перший рік навчання*

### ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	3	3	–
2	Модель катера з електричним двигуном:	180	–	–
2.1	корпус моделі;	(30)	3	27
2.2	гвинтувальний комплекс;	(21)	3	18
2.3	надбудови моделі;	(42)	3	39
2.4	щогла;	(12)	3	9
2.5	суднові пристрої та обладнання, озброєння військових кораблів;	(66)	9	57
2.6	фарбування та складання моделі	(9)	1	8
3	Тренувальні запуски моделей	9	1	8
4	Практичні запуски радіокерованих моделей	15	1	14
5	Змагання	6	1	5
6	Підсумкове заняття	3	3	–
Разом		216	31	185

### ЗМІСТ ПРОГРАМИ

#### 1. Вступне заняття (3 год)

План роботи гуртка на навчальний рік. Класифікація та будова катерів. Типи моделей, які будуть виготовлятися учнями протягом навчального року. Загальна технологія виготовлення моделі. Індивідуальний план виготовлення моделі. Правила техніки безпеки. Організація робочого місця.

#### 2. Модель катера з електричним двигуном (180 год)

##### 2.1. Корпус моделі (30 год)

Будова корпусу катера. Будова корпусу моделі. Технологія виготовлення корпусу моделі.

**Практична робота.** Теоретичні креслення корпусу моделі. Виконання робочих креслень корпусу моделі. Виготовлення й обробка деталей набору корпусу. Складання набору корпусу. Виготовлення обшивки корпусу. Шпаклювання й обробка корпусу.

## **2.2. Гвинторульовий комплекс (21 год)**

Призначення та будова гвинторульового комплексу катера. Призначення та будова механічної частини моделі. Технологія виготовлення механічної частини моделі.

**Практична робота.** Виготовлення деталей дейдвуда та гелмпорту. Виготовлення фундаменту двигуна. Уклеювання деталей механічної частини у корпус. Виготовлення деталей карданної передачі. Виготовлення руля.

## **2.3. Надбудови моделі (42 год)**

Призначення й улаштування надбудов і рубок катерів. Технологія виготовлення надбудов і рубок моделі.

**Практична робота.** Виконання робочих креслень надбудов і рубок. Креслення деталей надбудов і рубок моделі на заготівки. Виготовлення й обробка деталей. Паяння деталей. Обробка надбудов і рубок. Виготовлення леєрної огорожі.

## **2.4. Щогла (12 год)**

Призначення та будова щогл катерів. Технологія виготовлення щогли моделі.

**Практична робота.** Виконання робочих креслень щогли. Виготовлення деталей щогли. Складання (паяння) щогли.

## **2.5. Суднові пристрої та обладнання, озброєння військових кораблів (66 год)**

Призначення й будова суднових пристроїв та обладнання. Озброєння військових кораблів. Технологія виготовлення пристроїв, обладнання й озброєння моделі.

**Практична робота.** Виконання робочих креслень деталей пристроїв, обладнання й озброєння моделі. Виготовлення деталей суднових пристроїв, обладнання й озброєння. Складання суднових пристроїв, обладнання й озброєння.

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

Кольори фарб, які використовуються для фарбування катерів різних типів. Технологія фарбування моделі.

**Практична робота.** Підготовка поверхонь деталей моделі до фарбування. Фарбування корпусу та деталей моделі. Складання моделі.

## **3. Тренувальні запуски моделей (9 год)**

Правила змагань самохідних моделей. Застосування елементів живлення модельних електричних двигунів. Правила техніки безпеки при проведенні тренувань і змагань на воді.

**Практична робота.** Регулювання моделі на воді. Установлення елементів живлення електричного двигуна. Перевірка остійності та диференту моделі. Перевірка стійкості моделі на курсі. Регулювання стійкості моделі на курсі. Відпрацювання навичок випуску моделі.

## **4. Практичні запуски радіокерованих моделей (15 год)**

Загальна будова та призначення апаратури керування моделями по радіо. Дистанція для радіокерованих моделей.

**Практична робота.** Запуски радіокерованих моделей.

## 5. Змагання (6 год)

Установлення елементів живлення електричного двигуна. Перевірка остійності та диференту моделі. Перевірка стійкості моделі на курсі. Регулювання стійкості моделі на курсі.

**Практична робота.** Залікові запуски моделей відповідно до положення та правил змагань.

## 6. Підсумкове заняття (3 год)

Підведення підсумків роботи гуртка за рік, організація виставки робіт. Відзначення кращих вихованців. Завдання на літо.

*Основний рівень, другий рік навчання*

### ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	3	3	–
2	Самохідна модель-копія довжиною до 600 мм:	180	–	–
2.1	корпус моделі;	(30)	3	27
2.2	гвинторульовий комплекс;	(21)	3	18
2.3	надбудови моделі;	(42)	3	39
2.4	щогли;	(12)	3	9
2.5	суднові пристрої та обладнання, озброєння військових кораблів;	(66)	9	57
2.6	фарбування та складання моделі	(9)	1	8
3	Тренувальні запуски самохідних моделей	9	1	8
4	Практичні запуски радіокерованих моделей	15	1	14
5	Змагання	6	1	5
6	Підсумкове заняття	3	3	–
Разом		216	31	185

### ЗМІСТ ПРОГРАМИ

#### 1. Вступне заняття (3 год)

План роботи гуртка на навчальний рік. Правила техніки безпеки. Організація робочого місця.

Розподіл класів моделей між учнями або бригадами (залежно від складності моделі).

Ознайомлення з кресленнями та документацією моделі. Розробка індивідуальних планів роботи.

## **2. Самохідна модель-копія довжиною до 600 мм (180 год)**

### **2.1. Корпус моделі (30 год)**

Будова корпусу суден. Будова та технологія виготовлення корпусу моделі. Теоретичні креслення корпусу моделі.

**Практична робота.** Виконання теоретичних креслень корпусу моделі.

Виготовлення й обробка деталей набору корпусу. Складання набору корпусу. Виготовлення корпусу моделі зі склопласта.

Шпаклювання й обробка корпусу.

### **2.2. Гвинтувальний комплекс (21 год)**

Призначення та будова гвинтувального комплексу суден. Технологія виготовлення механічної частини моделі.

**Практична робота.** Розробка конструкції та технології виготовлення механічної частини моделі.

Розрахунок редуктора і його виготовлення. Виготовлення деталей дейдвуда та гелмпорту.

Виготовлення фундаменту двигуна.

Уклеювання деталей механічної частини та руля у корпус. Виготовлення деталей карданної передачі.

Виготовлення руля та пристосування для його фіксації. Виготовлення гвинтів. Складання й перевірка працездатності механічної частини моделі.

### **2.3. Надбудови моделі (42 год)**

Призначення та влаштування надбудов і рубок суден. Технологія виготовлення надбудов моделі.

**Практична робота.** Розробка технології виготовлення надбудов. Виконання робочих креслень, надбудов і рубок.

Креслення деталей надбудов, рубок моделі на заготовці. Виготовлення та обробка деталей. Паяння деталей. Обробка надбудов, рубок.

Виготовлення леєрної огорожі.

### **2.4. Щогли (12 год)**

Призначення, будова та типи щогл. Технологія виготовлення щогл моделі.

**Практична робота.** Розробка технології виготовлення щогл. Виконання робочих креслень щогл. Виготовлення деталей щогли. Складання (паяння) щогли.

### **2.5. Суднові пристрої та обладнання, озброєння військових кораблів (66 год)**

Призначення та будова суднових пристроїв, обладнання й озброєння військових кораблів.

Поняття про технологію виготовлення деталей суднових пристроїв. Обладнання та озброєння моделі.

**Практична робота.** Виконання робочих креслень деталей суднових пристроїв, обладнання й озброєння.

Виготовлення деталей суднових пристроїв, обладнання й озброєння.

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

Кольори фарб, які використовуються для фарбування цивільних суден і військових кораблів. Технологія фарбування моделі.

**Практична робота.** Підготовка поверхонь деталей моделі до фарбування. Фарбування корпусу та деталей моделі.

Складання моделі.

### 3. Тренувальні запуски самохідних моделей (9 год)

Правила проведення змагань. Техніка безпеки при проведенні тренувань і змагань на воді.

**Практична робота.** Роботи з елементами живлення модельних електричних двигунів. Регулювання моделі на воді.

Установка елементів живлення електричного двигуна. Перевірка остійності та диференту моделі.

Перевірка стійкості моделі на курсі. Регулювання стійкості моделі на курсі.

Відпрацювання навичок запуску моделі.

### 4. Практичні запуски радіокерованих моделей (15 год)

Загальна будова та призначення апаратури для керування моделями; підключення елементів живлення до радіоапаратури.

**Практична робота.** Запуски радіокерованих моделей.

### 5. Змагання (6 год)

Техніка безпеки при проведенні змагань. Правила змагань самохідних моделей.

Установка елементів живлення електричного двигуна. Перевірка остійності та диференту моделі. Перевірка стійкості моделі на курсі. Регулювання стійкості моделі на курсі.

**Практична робота.** Залікові запуски моделей.

### 6. Підсумкове заняття (3 год)

Підведення підсумків роботи гуртка за рік. Організація виставки робіт гуртківців.

Відзначення кращих вихованців гуртка. Завдання на літо.

*Основний рівень, третій-четвертий роки навчання*

## ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	4	4	–
2	Радіокерована модель-копія довжиною до 600 мм:	532	–	–
2.1	корпус моделі;	(116)	8	108
2.2	гвинторульовий комплекс;	(40)	4	36
2.3	надбудови моделі;	(116)	8	108
2.4	щогли;	(32)	4	28
2.5	суднові пристрої та обладнання, озброєння військових кораблів;	(160)	16	144
2.6	фарбування та складання моделі;	(20)	2	18
2.7	радіоапаратура для керування моделлю	(48)	4	44
3	Тренувальні запуски моделей	32	2	30
4	Підсумкове заняття	8	2	6
	Разом	576	54	522

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Вступні заняття (4 год)

План роботи гуртка на навчальний рік. Правила техніки безпеки, організація робочого місця. Класифікація радіокерованих моделей-копій. Розподіл класів моделей між учнями або бригадами. Ознайомлення з кресленнями та документацією моделі. Розробка індивідуальних планів роботи.

### 2. Радіокерована модель-копія довжиною до 600 мм (532 год)

#### 2.1. Корпус моделі (116 год)

Будова корпусу суден. Будова та технологія виготовлення корпусу моделі. Теоретичні креслення корпусу моделі. Розробка технології виготовлення корпусу моделі.

*Практична робота.* Виконання теоретичних креслень корпусу моделі. Виготовлення й обробка деталей набору корпусу. Складання набору корпусу. Виготовлення матриці. Виготовлення корпусу моделі зі склопласта. Шпаклювання та обробка корпусу.

#### 2.2. Гвинтувальний комплекс (40 год)

Призначення та будова гвинтувального комплексу суден. Будова й технологія виготовлення механічної частини моделі.

*Практична робота.* Розробка конструкції і технології виготовлення механічної частини моделі. Розрахунок редуктора та його виготовлення. Виготовлення деталей дейдвуда та гелмпорту. Виготовлення фундаменту редуктора та двигуна. Уклеювання деталей механічної частини та рульового комплексу в корпус. Виготовлення деталей карданної передачі. Виготовлення руля та румпеля. Виготовлення гвинтів. Складання й перевірка працездатності механічної частини моделі.

#### 2.3. Надбудови моделі (116 год)

Призначення та улаштування надбудов і рубок суден. Технологія виготовлення надбудови і рубок моделі.

*Практична робота.* Розробка технології виготовлення надбудов. Виконання робочих креслень надбудов і рубок. Креслення деталей надбудов і рубок моделі на заготовці. Виготовлення та обробка деталей. Паювання деталей. Обробка надбудов, рубок. Виготовлення леєрної огорожі.

#### 2.4. Щогли (32 год)

Призначення та будова щогл суден. Технологія виготовлення щогл моделі.

*Практична робота.* Розробка технології виготовлення щогл моделі. Виконання робочих креслень щогл. Виготовлення деталей щогли. Складання (паяння) щогли.

#### 2.5. Суднові пристрої й обладнання, озброєння військових кораблів (160 год)

Призначення й будова суднових пристроїв та обладнання, озброєння військових кораблів.

Технологія виготовлення деталей суднових пристроїв, обладнання й озброєння моделі.

*Практична робота.* Виконання робочих креслень деталей швартовного, якірного, рятувального пристроїв моделі. Виготовлення деталей суднових пристроїв: швартовного, якірного, рятувального.

## 2.6. Фарбування та складання моделі (20 год)

Кольори фарб, які використовуються для фарбування цивільних суден і військових кораблів. Технологія фарбування моделі.

**Практична робота.** Підготовка поверхонь деталей моделі до фарбування. Фарбування корпусу та деталей моделі. Складання моделі.

## 2.7. Радіоапаратура для керування моделлю (48 год)

Принципи дії радіоапаратури керування моделями. Будова й використання сервоприводів, автоматичних приладів.

**Практична робота.** Розробка конструкції й технології виготовлення приводів та автоматичних приладів.

Виготовлення приводів рульового керування. Виготовлення приводів включення і регулювання обертів двигунів.

Перевірка справності систем керування.

## 3. Тренувальні запуски моделей (32 год)

Правила змагань радіокерованих моделей-копій. Правила техніки безпеки при проведенні тренувань та змагань на воді.

**Практична робота.** Обслуговування та підключення елементів живлення модельних електричних двигунів. Установка елементів живлення електричного двигуна.

Перевірка остійності й диференту моделі. Перевірка працездатності систем керування. Відпрацювання навичок керування моделлю.

## 4. Підсумкові заняття (8 год)

Підведення підсумків роботи гуртка. Відзначення кращих виконавців. Установка елементів живлення електричного двигуна. Перевірка остійності та диференту моделі. Перевірка працездатності систем керування.

**Практична робота.** Залікові запуски моделей.

*Вищий рівень, перший-другий роки навчання*

## ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступні заняття	6	6	–
2	Радіокерована модель-копія:	644	–	–
2.1	корпус моделі;	(84)	12	72
2.2	гвинторульовий комплекс;	(46)	8	38
2.3	надбудови моделі;	(164)	14	150
2.4	щогли;	(56)	6	50
2.5	суднові пристрої та обладнання, озброєння військових кораблів;	(208)	22	186
2.6	фарбування та складання моделі;	(38)	2	36
2.7	радіоапаратура для керування моделлю	(48)	4	44
3	Тренувальні запуски моделей	64	2	62
4	Підсумкові заняття	6	6	–
Разом		720	82	638

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Вступні заняття (6 год)

План роботи гуртка на навчальний рік. Класифікація радіокерованих моделей-копій.

Організація робочого місця. Вимоги техніки безпеки. Розподіл класів моделей. Вивчення креслень і документації. Розробка індивідуальних планів роботи.

### 2. Радіокерована модель-копія (644 год)

#### 2.1. Корпус моделі (84 год)

Будова та властивості корпусу суден. Теоретичні креслення корпусу моделі. Розробка технології виготовлення корпусу моделі.

**Практична робота.** Виготовлення й обробка деталей набору корпусу. Складання набору корпусу. Виготовлення матриці. Виготовлення корпусу моделі. Шпаклювання та обробка корпусу.

#### 2.2. Гвинтурульовий комплекс (46 год)

Призначення та будова гвинтурульового комплексу суден.

**Практична робота.** Розробка конструкції механічної частини моделі. Розробка технології виготовлення гвинтурульового комплексу моделі. Розрахунок редуктора та його виготовлення.

Виготовлення деталей дейдвуда і гелмпорту. Виготовлення фундаменту редуктора та двигуна. Уклеювання деталей механічної частини та рульового обладнання у корпус. Виготовлення деталей карданної передачі.

Виготовлення руля й румпеля. Виготовлення гвинтів. Складання та перевірка працездатності механічної частини моделі.

#### 2.3. Надбудови моделі (164 год)

Призначення й улаштування надбудов суден.

**Практична робота.** Виконання робочих креслень надбудов моделі. Розробка технології виготовлення надбудов моделі. Креслення деталей надбудов моделі на заготівлі. Виготовлення й обробка деталей. Паяння деталей. Обробка надбудов, рубок. Виготовлення леєрної огорожі.

#### 2.4. Щогли (56 год)

Призначення й будова щогл.

**Практична робота.** Виконання робочих креслень щогли. Розробка технологій виготовлення щогл моделі. Виготовлення деталей щогли. Складання (паяння) щогли.

#### 2.5. Суднові пристрої та обладнання, озброєння військових кораблів (208 год)

Призначення та будова суднових пристроїв і обладнання, озброєння військових кораблів.

**Практична робота.** Виконання робочих креслень деталей пристроїв, обладнання й озброєння моделі. Розробка технології виготовлення суднових пристроїв, обладнання й озброєння моделі. Виготовлення деталей суднових пристроїв, обладнання й озброєння.

#### 2.6. Фарбування та складання моделі (38 год)

Кольори фарб, які використовуються для фарбування цивільних суден і військових кораблів. Розробка технології фарбування моделі.



**Практична робота.** Підготовка поверхонь деталей моделі до фарбування. Фарбування корпусу та деталей моделі. Складання моделі.

### **2.7. Радіоапаратура для керування моделлю (48 год)**

Принципи дії радіоапаратури для керування моделлю. Будова і використання приводів й автоматичних приладів.

**Практична робота.** Розробка конструкції та виготовлення приводів і автоматичних приладів.

Виготовлення приводів рульового керування. Виготовлення приводів включення й регулювання обертів двигунів. Перевірка працездатності систем керування.

### **3. Тренувальні запуски моделей (64 год)**

Правила змагань радіокерованих моделей-копій. Правила техніки безпеки при проведенні тренувань і змагань на воді.

**Практична робота.** Установка елементів живлення електричного двигуна.

Перевірка остійності та диференту моделі. Перевірка систем керування моделлю. Відпрацювання навичок керування моделлю. Тренувальні запуски моделей.

### **4. Підсумкові заняття (6 год)**

Підведення підсумків роботи гуртка за рік, організація виставки робіт гуртківців. Відзначення кращих вихованців. Завдання на літо.

*Вищий рівень, третій-четвертий роки навчання*

## **ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступні заняття	6	6	–
2	Радіокерована модель-копія:	644	–	–
2.1	корпус моделі;	(84)	12	72
2.2	гвинторульовий комплекс;	(46)	8	38
2.3	надбудови моделі;	(164)	14	150
2.4	щогли;	(56)	6	50
2.5	суднові пристрої та обладнання, озброєння військових кораблів;	(208)	22	186
2.6	фарбування та складання моделі;	(38)	2	36
2.7	радіоапаратура для керування моделлю	(48)	4	44
3	Тренувальні запуски моделей	64	2	62
4	Підсумкові заняття	6	6	–
Разом		720	82	638

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Вступні заняття (6 год)

План роботи гуртка на навчальний рік. Класифікація радіокерованих моделей-копій.

Організація робочого місця. Вимоги техніки безпеки. Розподіл класів моделей. Вивчення креслень і документації. Розробка індивідуальних планів роботи.

### 2. Радіокерована модель-копія (644 год)

#### 2.1. Корпус моделі (84 год)

Будова й властивості корпусу суден. Теоретичні креслення корпусу моделі.

**Практична робота.** Розробка технології виготовлення корпусу моделі. Виготовлення й обробка деталей набору корпусу. Складання набору корпусу.

Виготовлення матриці. Виготовлення корпусу моделі. Шпаклювання та обробка корпусу.

#### 2.2. Гвинтурульовий комплекс (46 год)

Призначення та будова гвинтурульового комплексу суден.

**Практична робота.** Розробка конструкції механічної частини моделі. Розробка технології виготовлення гвинтурульового комплексу моделі.

Розрахунок редуктора та його виготовлення. Виготовлення деталей дейдвуда і гелмпорту. Виготовлення фундаменту редуктора й двигуна. Уклеювання деталей механічної частини та рульового обладнання в корпус.

Виготовлення деталей карданної передачі. Виготовлення руля й румпеля.

Виготовлення гвинтів. Складання та перевірка працездатності механічної частини моделі.

#### 2.3. Надбудови моделі (164 год)

Призначення й улаштування надбудов суден.

**Практична робота.** Виконання робочих креслень надбудов моделі. Розробка технології виготовлення надбудов моделі. Креслення деталей надбудов моделі на заготівці. Виготовлення й обробка деталей. Паяння деталей.

Обробка надбудов, рубок.

Виготовлення леєрної огорожі.

#### 2.4. Щогли (56 год)

Призначення та будова щогл.

**Практична робота.** Виконання робочих креслень щогли. Розробка технології виготовлення щогл моделі. Виготовлення деталей щогли. Складання (паяння) щогли.

#### 2.5. Суднові пристрої й обладнання, озброєння військових кораблів (208 год)

Призначення та будова суднових пристроїв та обладнання, озброєння військових кораблів.

**Практична робота.** Виконання робочих креслень деталей пристроїв. Розробка технології виготовлення суднових пристроїв. Обладнання й озброєння моделі.

Виготовлення деталей суднових пристроїв. Виготовлення обладнання й озброєння військових кораблів.

### **2.6. Фарбування і складання моделі (38 год)**

Кольори фарб, які використовуються для фарбування цивільних суден і військових кораблів.

**Практична робота.** Розробка технології фарбування моделі. Підготовка поверхонь деталей моделі до фарбування. Фарбування корпусу та деталей моделі.

Складання моделі.

### **2.7. Радіоапаратура для керування моделлю (48 год)**

Принципи дії радіоапаратури для керування моделлю. Будова і використання приводів й автоматичних приладів.

**Практична робота.** Розробка конструкції та виготовлення приводів й автоматичних приладів. Виготовлення приводів рульового керування.

Виготовлення приводів включення й регулювання обертів двигунів. Перевірка готовності до роботи систем керування.

## **3. Тренувальні запуски моделей (64 год)**

Правила змагань радіокерованих моделей-копій. Правила техніки безпеки при проведенні тренувань та змагань на воді.

**Практична робота.** Установка елементів живлення електричного двигуна.

Перевірка остійності та диференту моделі.

Перевірка систем керування моделлю. Відпрацювання навичок керування моделлю.

## **4. Підсумкові заняття (6 год)**

Підведення підсумків роботи гуртка за рік. Організація виставки робіт гуртківців.

Відзначення кращих вихованців гуртка. Завдання на літо.

# **Стендові моделі-копії суден із двигуном**

*Основний рівень, перший рік навчання*

## **ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	3	3	–
2	Стенова модель військового катера:	102	–	–
2.1	корпус моделі;	(18)	3	15
2.2	гвинторульовий комплекс;	(12)	3	9
2.3	надбудови моделі;	(21)	3	18
2.4	щогли;	(9)	3	6
2.5	озброєння військових кораблів;	(12)	3	9
2.6	суднові пристрої й обладнання;	(24)	6	18
2.7	фарбування та складання моделі	(6)	1	5

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
3	Стендова модель цивільного катера:	102	–	–
3.1	корпус моделі;	(18)	3	15
3.2	гвинторульовий комплекс;	(12)	3	9
3.3	надбудови моделі;	(21)	3	18
3.4	щогли;	(9)	3	6
3.5	суднової пристрої й обладнання;	(36)	9	27
3.6	фарбування та складання моделі	(6)	1	5
4	Конкурси	6	1	5
5	Підсумкове заняття	3	3	–
Разом		216	51	165

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Вступне заняття (3 год)

План роботи гуртка на навчальний рік. Класифікація й будова катерів. Типи моделей, які будуть виготовлятися учнями протягом навчального року. Загальна технологія виготовлення моделі. Індивідуальний план виготовлення моделі. Правила техніки безпеки. Організація робочого місця.

### 2. Стендова модель військового катера (102 год)

#### 2.1. Корпус моделі (18 год)

Класифікація та будова військових катерів. Будова й технологія виготовлення корпусу моделі катера.

**Практична робота.** Виконання робочих креслень корпусу моделі. Виготовлення та підгонка деталей набору корпусу. Складання набору корпусу. Виготовлення обшивки корпусу. Обробка корпусу.

#### 2.2. Гвинторульовий комплекс (12 год)

Призначення й будова гвинторульового комплексу катерів. Технологія виготовлення гвинторульового комплексу моделі.

**Практична робота.** Виготовлення деталей дейдвуда. Виготовлення руля. Уклеювання деталей лінії валу та руля в корпус. Виготовлення гвинтів.

#### 2.3. Надбудови моделі (21 год)

Призначення й улаштування надбудов і рубок катерів.

**Практична робота.** Технологія виготовлення надбудов і рубок моделі. Виконання робочих креслень надбудов і рубок. Креслення деталей надбудов і рубок моделі на заготівлі. Виготовлення та підгонка деталей. Склеювання деталей. Виготовлення леєрної огорожі.

#### 2.4. Щогли (9 год)

Призначення, типи й будова щогл військових катерів. Технологія виготовлення щогл моделі.

**Практична робота.** Виконання робочих креслень щогли. Виготовлення деталей щогли. Склеювання щогли.

#### 2.5. озброєння військових кораблів (12 год)

Призначення й будова озброєння військових катерів. Технологія виготовлення озброєння моделі.

**Практична робота.** Виконання робочих креслень деталей озброєння моделі. Виготовлення деталей озброєння моделі.

### **2.6. Суднові пристрої й обладнання (24 год)**

Призначення та будова суднових пристроїв і обладнання військових кораблів. Технологія виготовлення суднових пристроїв і обладнання моделі.

**Практична робота.** Виконання робочих креслень деталей пристроїв і обладнання моделі. Виготовлення деталей суднових пристроїв і обладнання.

### **2.7. Фарбування та складання моделі (6 год)**

Кольори фарб, які використовуються для фарбування військових кораблів. Технологія фарбування моделі.

**Практична робота.** Підготовка поверхонь деталей моделі до фарбування. Фарбування корпусу та деталей моделі. Складання моделі.

## **3. Стендова модель цивільного катера (102 год)**

### **3.1. Корпус моделі (18 год)**

Класифікація та будова цивільних суден. Будова й технологія виготовлення корпусу моделі.

**Практична робота.** Виконання робочих креслень корпусу моделі. Виготовлення й підгонка деталей набору корпусу. Складання набору корпусу. Виготовлення обшивки корпусу. Обробка корпусу.

### **3.2. Гвинтувальний комплекс (12 год)**

Призначення та будова гвинтувального комплексу цивільних суден. Технологія виготовлення гвинтувального комплексу моделі.

**Практична робота.** Виготовлення деталей дейдвуда. Виготовлення руля. Уклеювання деталей лінії валу та руля в корпус. Виготовлення гвинтів.

### **3.3. Надбудови моделі (21 год)**

Призначення й улаштування надбудов і рубок цивільних суден. Технологія виготовлення надбудов і рубок моделі.

**Практична робота.** Виконання робочих креслень надбудов і рубок моделі. Креслення деталей надбудов і рубок моделі на заготівці. Виготовлення й підгонка деталей. Склеювання деталей. Виготовлення леєрної огорожі.

### **3.4. Щогли (9 год)**

Призначення та будова щогл суден. Технологія виготовлення щогл моделі.

**Практична робота.** Виконання робочих креслень щогли. Виготовлення деталей щогли. Склеювання щогли.

### **3.5. Суднові пристрої й обладнання (36 год)**

Призначення та будова суднових пристроїв і обладнання. Технологія виготовлення пристроїв і обладнання моделі.

**Практична робота.** Виконання креслень деталей суднових пристроїв і обладнання моделі. Виготовлення деталей суднових пристроїв і обладнання.

### **3.6. Фарбування та складання моделі (6 год)**

Кольори фарб, які використовуються для фарбування цивільних суден. Технологія фарбування моделі.

**Практична робота.** Підготовка поверхонь деталей моделі до фарбування. Фарбування корпусу та деталей моделі. Складання моделі.

## **4. Конкурси (6 год)**

Вимоги правил стендової оцінки моделей. виявлення та роз'яснення недоліків моделей.

**Практична робота.** Оцінка моделей.

## 5. Підсумкове заняття (3 год)

Проведення підсумків роботи гуртка за рік. Відзначення кращих вихованців гуртка. Організація виставки робіт гуртківців. Завдання на літо.

*Основний рівень, другий рік навчання*

### ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	3	3	–
2	Стендова модель-копія:	210	–	–
2.1	корпус моделі;	(45)	3	42
2.2	гвинторульовий комплекс;	(21)	3	18
2.3	надбудови моделі;	(51)	3	48
2.4	щогли;	(15)	3	12
2.5	суднові пристрої й обладнання, озброєння військових кораблів;	(63)	9	54
2.6	фарбування та складання моделі	(15)	1	14
3	Підсумкове заняття	3	1	2
Разом		216	26	190

### ЗМІСТ ПРОГРАМИ

#### 1. Вступне заняття (3 год)

План роботи гуртка на навчальний рік. Правила поведінки в лабораторії. Загальні вимоги техніки безпеки. Організація робочого місця.

Класифікація стендових моделей кораблів і суден. Ознайомлення з кресленнями та документацією моделей.

Розподіл класів моделей між учнями або бригадами.

Розробка індивідуальних планів.

#### 2. Стендова модель-копія (210 год)

##### 2.1. Корпус моделі (45 год)

Будова корпусу суден. Будова й технологія виготовлення корпусу моделі. Теоретичні креслення корпусу судна.

**Практична робота.** Виконання теоретичних креслень корпусу моделі. Виготовлення й обробка деталей набору корпусу. Складання набору корпусу. Виготовлення корпусу моделі. Шпаклювання та обробка корпусу.

##### 2.2. Гвинторульовий комплекс (21 год)

Призначення та будова гвинторульового комплексу суден. Технологія виготовлення гвинторульового комплексу моделі.

**Практична робота.** Виготовлення деталей дейдвуда гелмпорту. Уклеювання дейдвудів гелмпортів у корпус. Виготовлення гвинтів.

##### 2.3. Надбудови моделі (51 год)

Призначення й улаштування надбудов і рубок суден. Технологія виготовлення надбудов і рубок моделі.

**Практична робота.** Виконання робочих креслень надбудов і рубок. Креслення деталей надбудов, рубок моделі на заготівлі. Виготовлення та обробка деталей. Паяння деталей. Обробка надбудов, рубок. Виготовлення леєрної огорожі.

#### 2.4. Щогли (15 год)

Призначення, типи й будова щогл. Технологія виготовлення щогл моделі.

**Практична робота.** Виконання робочих креслень щогл. Виготовлення деталей щогли. Складання (паяння) щогли.

#### 2.5. Суднові пристрої й обладнання, озброєння військових кораблів (63 год)

Призначення та будова суднових пристроїв і обладнання, озброєння військових кораблів. Технологія виготовлення деталей суднових пристроїв, обладнання й озброєння моделі.

**Практична робота.** Виконання робочих креслень суднових пристроїв, обладнання й озброєння. Виготовлення деталей суднових пристроїв, обладнання й озброєння.

#### 2.6. Фарбування та складання моделі (15 год)

Кольори фарб, які використовуються для фарбування цивільних суден і військових кораблів. Технологія фарбування моделі.

**Практична робота.** Підготовка поверхонь деталей моделі до фарбування. Фарбування корпусу та деталей моделі. Складання моделі.

### 3. Підсумкове заняття (3 год)

Підведення підсумків роботи гуртка за рік. Відзначення кращих вихованців. Організація виставки робіт гуртківців. Правила проведення стенової оцінки моделей. Виявлення й оцінка недоліків.

**Практична робота.** Оцінка моделі.

*Основний рівень, третій-четвертий роки навчання*

### ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступні заняття	4	4	–
2	Стенова модель-копія:	568	–	–
2.1	корпус моделі;	(136)	10	126
2.2.	гвинторульовий комплекс;	(56)	4	52
2.3	надбудови моделі;	(148)	12	136
2.4	щогли;	(44)	6	38
2.5	суднові пристрої й обладнання, озброєння військових кораблів;	(160)	24	136
2.6	фарбування та складання моделі	(24)	2	22
3	Підсумкові заняття	4	2	2
Разом		576	64	512

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Вступні заняття (4 год)

Плани роботи гуртка на навчальний рік. Правила поведінки й техніки безпеки.

Ознайомлення з кресленнями та документацією моделей. Розподіл класів моделей між учнями або бригадами. Розробка індивідуальних планів роботи.

### 2. Стендова модель-копія (568 год)

#### 2.1. Корпус моделі (136 год)

Будова корпусу суден. Теоретичні креслення корпусу суден.

**Практична робота.** Розробка технології виготовлення корпусу моделі.

Виконання теоретичних креслень корпусу моделі. Виготовлення й обробка деталей набору корпусу. Складання набору корпусу.

Виготовлення матриці. Виготовлення корпусу моделі. Шпаклювання й обробка корпусу.

#### 2.2. Гвинтульовий комплекс (56 год)

Поняття про гвинтульовий комплекс суден.

**Практична робота.** Розробка конструкції й технології виготовлення гвинтульового комплексу моделі.

Виготовлення деталей гвинтульового комплексу моделі. Складання гвинтульового комплексу моделі. Виготовлення гвинтів.

#### 2.3. Надбудови моделі (148 год)

Призначення й улаштування надбудов і рубок суден.

**Практична робота.** Виконання робочих креслень надбудов і рубок моделі. Розробка технології виготовлення надбудов.

Креслення деталей надбудов і рубок моделі на заготівці. Виготовлення та обробка деталей. Складання надбудов.

Обробка надбудов, рубок. Виготовлення лесрної огорожі.

#### 2.4. Щогли (44 год)

Типи, призначення й будова щогл суден.

**Практична робота.** Виконання робочих креслень щогл моделі. Розробка технології виготовлення щогл моделі. Виготовлення деталей щогл. Складання (паяння) щогли.

#### 2.5. Суднові пристрої: швартовний, якірний, рятувальний (160 годин)

Призначення й будова суднових пристроїв і обладнання.

Поняття про озброєння військових кораблів.

**Практична робота.** Виконання робочих креслень деталей суднових пристроїв, обладнання й озброєння моделі.

Розробка технології виготовлення деталей суднових пристроїв. Обладнання й озброєння.

#### 2.6. Фарбування та складання моделі (24 год)

Кольори фарб, які використовуються для фарбування цивільних суден і військових кораблів. Технологія фарбування моделі.

**Практична робота.** Підготовка поверхонь деталей моделі до фарбування. Фарбування корпусу та деталей моделі. Складання моделі.



### 3. Підсумкові заняття (4 год)

Підведення підсумків роботи гуртка за рік. Відзначення кращих вихованців. Організація виставки робіт гуртківців. Правила проведення стендової оцінки моделей. Виявлення й оцінка недоліків.

*Практична робота.* Оцінка моделі.

*Вищий рівень, перший-другий роки навчання*

### ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступні заняття	6	6	–
2	Стенові моделі-копії:	708	–	–
2.1	корпус моделі;	(180)	36	144
2.2	гвинторульовий комплекс;	(48)	6	42
2.3	надбудови моделі;	(168)	12	156
2.4	щогли;	(72)	12	60
2.5	суднові пристрої й обладнання, озброєння військових кораблів;	(192)	24	168
2.6	фарбування та складання моделі	(48)	12	36
3	Підсумкові заняття	6	–	6
	Разом	720	108	612

### ЗМІСТ ПРОГРАМИ

#### 1. Вступні заняття (6 год)

План роботи гуртка на навчальний рік. Класифікація стенових моделей-копій. Організація робочого місця. Вимоги техніки безпеки. Розподіл класів моделей. Вивчення креслень і документації. Розробка індивідуальних планів роботи.

#### 2. Стенові моделі-копії (708 год)

##### 2.1. Корпус моделі (180 год)

Будова корпусу суден.

*Практична робота.* Виконання теоретичних креслень корпусу моделі. Розробка технології виготовлення корпусу моделі. Виготовлення й обробка деталей набору корпусу. Складання набору корпусу. Виготовлення корпусу моделі. Шпаклювання та обробка корпусу.

##### 2.2. Гвинторульовий комплекс (48 год)

Будова гвинторульового комплексу суден.

*Практична робота.* Розробка конструкції й технології виготовлення лінії валів моделі. Виготовлення деталей дейдвуда гелмпорту. Уклеювання дейдвудів гелмпортів і руля в корпус. Виготовлення гвинтів.

##### 2.3. Надбудови моделі (168 год)

Призначення й улаштування надбудов суден.

**Практична робота.** Виконання робочих креслень надбудов моделей. Розробка технології виготовлення надбудов моделі. Креслення деталей надбудов моделі на заготівлі. Виготовлення й обробка деталей. Паяння деталей. Обробка надбудов, рубок. Виготовлення леєрної огорожі.

#### 2.4. Щогли (72 год)

Призначення й будова щогл.

**Практична робота.** Виконання робочих креслень щогли. Розробка технології виготовлення щогл моделі. Виготовлення деталей щогли. Складання (паяння) щогли.

#### 2.5. Суднові пристрої й обладнання, озброєння військових кораблів (192 год)

Призначення й будова суднових пристроїв і обладнання, озброєння військових кораблів.

**Практична робота.** Виконання робочих креслень деталей суднових пристроїв, обладнання й озброєння моделі. Розробка технології виготовлення суднових пристроїв, обладнання й озброєння моделі. Виготовлення деталей суднових пристроїв, обладнання й озброєння.

#### 2.6. Фарбування та складання моделі (48 год)

Кольори фарб, які використовуються для фарбування цивільних суден і військових кораблів.

**Практична робота.** Розробка технології фарбування моделі. Підготовка поверхонь деталей моделі до фарбування. Фарбування корпусу та деталей моделі. Складання моделі.

### 3. Підсумкові заняття (6 год)

Підведення підсумків роботи гуртка за рік. Відзначення кращих вихованців. Організація виставки робіт гуртківців. Правила проведення стенової оцінки моделей. Виявлення й оцінка недоліків.

**Практична робота.** Оцінка моделі.

*Вищий рівень, третій-четвертий роки навчання*

### ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступні заняття	6	6	–
2	Стенова модель-копія:	708	–	–
2.1	корпус моделі;	(180)	36	144
2.2	гвинторульовий комплекс;	(48)	6	42
2.3	надбудови моделі;	(168)	12	156
2.4	щогли;	(72)	12	60
2.5	суднові пристрої й обладнання, озброєння військових кораблів;	(192)	24	168
2.6	фарбування та складання моделі	(48)	12	36
3	Підсумкові заняття	6	–	6
Разом		720	108	612

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Вступні заняття (6 год)

План роботи гуртка на навчальний рік. Класифікація стендових моделей-копій. Організація робочого місця. Вимоги техніки безпеки. Розподіл класів моделей. Вивчення креслень і документації. Розробка індивідуальних планів роботи.

### 2. Стендові моделі-копії (708 год)

#### 2.1. Корпус моделі (180 год)

Будова корпусу суден.

**Практична робота.** Виконання теоретичних креслень корпусу моделі. Розробка технології виготовлення корпусу моделі. Виготовлення та обробка деталей набору корпусу. Складання набору корпусу. Виготовлення корпусу моделі. Шпаклювання та обробка корпусу.

#### 2.2. Гвинтурульовий комплекс (48 год)

Будова гвинтурульового комплексу суден.

**Практична робота.** Розробка конструкції й технології виготовлення гвинтурульового комплексу моделі. Виготовлення деталей дейдвуда гелмпорту. Уклеювання дейдвудів гелмпортів і руля в корпус. Виготовлення гвинтів.

#### 2.3. Надбудови моделі (168 год)

Призначення й улаштування надбудов суден.

**Практична робота.** Виконання робочих креслень надбудов моделі. Розробка технології виготовлення надбудов моделі. Креслення деталей надбудов моделі на заготівці. Виготовлення й обробка деталей. Паяння деталей. Обробка надбудов, рубок. Виготовлення леєрної огорожі.

#### 2.4. Щогли (72 год)

Призначення й будова щогл.

**Практична робота.** Виконання робочих креслень щогли. Розробка технології виготовлення щогл моделі. Виготовлення деталей щогли. Складання (паяння) щогли.

#### 2.5. Суднові пристрої й обладнання, озброєння військових кораблів (192 год)

Призначення й будова суднових пристроїв і обладнання, озброєння військових кораблів.

**Практична робота.** Виконання робочих креслень деталей суднових пристроїв, обладнання й озброєння моделі. Розробка технології виготовлення суднових пристроїв, обладнання та озброєння моделі. Виготовлення деталей суднових пристроїв, обладнання й озброєння.

#### 2.6. Фарбування та складання моделі (48 год)

Кольори фарб, які використовуються для фарбування цивільних суден і військових кораблів.

**Практична робота.** Розробка технології фарбування моделі. Підготовка поверхонь деталей моделі до фарбування. Фарбування корпусу та деталей моделі. Складання моделі.

### 3. Підсумкові заняття (6 год)

Підведення підсумків роботи гуртка за рік. Відзначення крайніх вихованців. Організація виставки робіт гуртківців. Правила проведення стенової оцінки моделей. Виявлення й оцінка недоліків.

**Практична робота.** Оцінка моделі.

# Стендові моделі-копії вітрильних кораблів і суден

Основний рівень, перший рік навчання

## ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	3	3	–
2	Стендова модель сучасної яхти з паперу:	75	–	–
2.1	корпус моделі;	(18)	2	16
2.2	рубка;	(12)	1	11
2.3	рангоут;	(9)	1	8
2.4	суднові пристрої й обладнання;	(15)	2	13
2.5	фарбування та складання моделі;	(9)	1	8
2.6	такелаж;	(9)	1	8
2.7	конкурс серед членів гуртка	(3)	1	2
3	Стендова модель однощоглового старовинного вітрильного судна:	135	–	–
3.1	корпус моделі;	(30)	3	27
3.2	надбудови моделі;	(33)	3	30
3.3	рангоут;	(18)	3	15
3.4	суднові пристрої й обладнання, озброєння старовинних вітрильних суден;	(30)	3	27
3.5	фарбування та складання моделі;	(9)	1	8
3.6	такелаж	(15)	3	12
4	Підсумкове заняття	3	1	2
	Разом	216	29	187

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Вступне заняття (3 год)

План роботи гуртка на навчальний рік. Індивідуальні плани роботи з виготовлення моделі. Технологія виготовлення моделі. Правила поведінки в лабораторії й техніка безпеки. Організація робочого місця.

### 2. Стендова модель сучасної яхти (75 год)

#### 2.1. Корпус моделі (18 год)

Класифікація та будова сучасних яхт. Будова корпусу яхти. Будова й технологія виготовлення корпусу моделі.

**Практична робота.** Виготовлення та підгонка деталей корпусу. Складання корпусу. Обробка корпусу.

#### 2.2. Рубка (12 год)

Призначення та будова рубок сучасних яхт. Технологія виготовлення Рубки моделі.

**Практична робота.** Креслення деталей рубки моделі на заготівці. Виготовлення та підгонка деталей. Склеювання деталей.

### **2.3. Рангоут (9 год)**

Призначення, будова й типи рангоуту сучасної яхти. Технологія виготовлення рангоуту моделі.

***Практична робота.*** Виконання робочих креслень. Виготовлення деталей рангоуту. Складання рангоуту.

### **2.4. Суднові пристрої й обладнання (15 год)**

Призначення та будова суднових пристроїв і обладнання яхти. Технологія виготовлення суднових пристроїв і обладнання моделі яхти.

***Практична робота.*** Виконання робочих креслень деталей швартовного, якірного, рятувального пристроїв моделі. Виготовлення деталей швартовного, якірного, рятувального пристроїв.

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

Кольори фарб, які використовуються для фарбування сучасних яхт. Технологія фарбування моделі.

***Практична робота.*** Підготовка поверхонь корпусу й деталей моделі до фарбування. Фарбування корпусу й деталей моделі. Складання моделі.

### **2.6. Такелаж (9 год)**

Призначення та будова такелажу сучасної яхти. Технологія виготовлення такелажу моделі яхти.

***Практична робота.*** Виготовлення деталей такелажу. Складання такелажу.

### **2.7. Конкурс серед членів гуртка (3 год)**

Вимоги правил оцінки стендових моделей. Виявлення та роз'яснення недоліків моделей.

***Практична робота.*** Оцінка моделей.

## **3. Стендова модель однощоглового старовинного вітрильного судна (135 год)**

### **3.1. Корпус моделі (30 год)**

Будова старовинних вітрильних суден. План виготовлення моделі. Будова корпусу моделі й технологія його виготовлення.

***Практична робота.*** Виконання робочих креслень корпусу моделі. Виготовлення та підгонка деталей набору корпусу. Складання набору корпусу. Виготовлення обшивки корпусу. Обробка корпусу.

### **3.2. Надбудови моделі (33 год)**

Призначення й улаштування надбудов і рубок старовинних вітрильників. Технологія виготовлення надбудов і рубок моделі.

***Практична робота.*** Виконання робочих креслень надбудов і рубок. Креслення деталей надбудов і рубок моделі на заготівках. Виготовлення та підгонка деталей. Склеювання деталей.

### **3.3. Рангоут (18 год)**

Призначення, типи та будова рангоуту однощоглового старовинного вітрильного судна. Технологія виготовлення рангоуту старовинного вітрильного судна.

***Практична робота.*** Виготовлення деталей рангоуту. Складання рангоуту.

### 3.4. Суднові пристрої й обладнання, озброєння старовинних вітрильних суден (30 год)

Призначення та будова судових пристроїв й обладнання, озброєння старовинних вітрильних суден. Технологія виготовлення судових пристроїв, обладнання й озброєння моделі.

**Практична робота.** Виконання робочих креслень деталей судових пристроїв, обладнання й озброєння моделі. Виготовлення деталей судових пристроїв, обладнання й озброєння.

### 3.5. Фарбування та складання моделі (9 год)

Кольори фарб, які використовувалися для фарбування старовинних вітрильних суден. Технологія фарбування моделі.

**Практична робота.** Підготовка поверхонь деталей моделі до фарбування. Фарбування корпусу та деталей моделі. Складання моделі.

### 3.6. Такелаж (15 год)

Призначення та будова такелажу старовинного однощоглового вітрильного судна. Технологія виготовлення такелажу старовинного однощоглового вітрильного судна.

**Практична робота.** Виготовлення деталей такелажу. Складання такелажу.

## 4. Підсумкове заняття (3 год)

Підведення підсумків роботи гуртка за рік. Відзначення кращих вихованців. Організація виставки робіт гуртківців. Вимоги правил оцінки стендових моделей. Виявлення та роз'яснення недоліків моделей.

**Практична робота.** Оцінка моделей.

*Основний рівень, другий рік навчання*

## ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	3	3	–
2	Стенові моделі багатощоглових вітрильних суден:	210	–	–
2.1	корпус моделі;	(51)	3	48
2.2	надбудови моделі;	(33)	3	30
2.3	рангоут;	(39)	3	36
2.4	суднові пристрої й обладнання, озброєння старовинних вітрильних суден;	(42)	3	39
2.5	фарбування та складання моделі;	(9)	1	8
2.6	такелаж	(36)	3	33
3	Підсумкове заняття	3	1	2
Разом		216	20	196

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Вступне заняття (3 год)

План роботи гуртка на навчальний рік. Класифікація стендових моделей. Правила поведінки і техніки безпеки. Організація робочого місця. Розподіл класів моделей між учнями. Розробка індивідуальних планів роботи.

### 2. Стендова модель багатошоглових вітрильних суден (210 год)

#### 2.1. Корпус моделі (51 год)

Призначення та будова корпусу вітрильних кораблів і суден. Теоретичні креслення корпусу. Технологія виготовлення корпусу моделі.

**Практична робота.** Виконання теоретичних креслень корпусу моделі. Виготовлення й обробка деталей набору корпусу. Складання набору корпусу. Виготовлення обшивки корпусу моделі. Шпаклювання й обробка корпусу.

#### 2.2. Надбудови моделі (33 год)

Призначення й улаштування надбудов і рубок вітрильних суден. Технологія виготовлення надбудов і рубок моделі.

**Практична робота.** Виконання креслень надбудов і рубок. Креслення деталей надбудов і рубок моделі на заготовках. Виготовлення та підгонка деталей. Склеювання деталей.

#### 2.3. Рангоут (39 год)

Призначення, типи й будова рангоуту багатошоглових вітрильних суден. Технологія виготовлення рангоуту моделей вітрильних суден.

**Практична робота.** Виготовлення деталей рангоуту. Складання рангоуту.

#### 2.4. Суднові пристрої й обладнання, озброєння старовинних вітрильних суден (42 год)

Призначення й будова суднових пристроїв і обладнання вітрильних суден, озброєння старовинних вітрильних суден. Технологія виготовлення суднових пристроїв, обладнання й озброєння моделей вітрильних суден.

**Практична робота.** Виконання робочих креслень деталей швартовного, якірного, рятувального пристроїв моделі. Виготовлення деталей швартовного, якірного, рятувального пристроїв.

#### 2.5. Фарбування та складання моделі (9 год)

Кольори фарб, які використовуються для фарбування вітрильних суден. Технологія фарбування моделі.

**Практична робота.** Підготовка поверхонь деталей моделі до фарбування. Фарбування корпусу та деталей моделі. Складання моделі.

#### 2.6. Такелаж (36 год)

Призначення й будова такелажу вітрильних суден. Технологія виготовлення такелажу моделей вітрильних суден.

**Практична робота.** Виготовлення деталей такелажу. Складання такелажу.

### 3. Підсумкове заняття (3 год)

Підведення підсумків роботи гуртка за рік. Відзначення кращих вихованців. Організація виставки робіт гуртківців. Вимоги правил оцінки стендових моделей. Виявлення та роз'яснення недоліків моделей.

**Практична робота.** Оцінка моделей.

*Основний рівень,  
третій-четвертий роки навчання*

**ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	4	4	–
2.	Стендові моделі багатощоглових вітрильних суден:	568	–	–
2.1	корпус моделі;	(152)	12	140
2.2	надбудови моделі;	(72)	8	64
2.3	рангоут;	(90)	12	78
2.4	суднові пристрої й обладнання, озброєння старовинних вітрильних кораблів;	(152)	16	136
2.5	фарбування та складання моделі;	(24)	4	20
2.6	такелаж	(78)	12	66
3	Підсумкове заняття	4	–	4
	Разом	576	68	508

**ЗМІСТ ПРОГРАМИ**

**1. Вступні заняття (4 год)**

Плани роботи гуртка на навчальний рік. Класи моделей, які будуть виготовлятися учнями протягом навчального року. Обсяг знань, умінь і навичок, які отримають учні в процесі занять у гуртку. Вимоги техніки безпеки. Організація робочого місця. Класифікація стендових моделей. Технологія виготовлення моделі. Розподіл класів моделей між учнями або бригадами. Розробка індивідуальних планів роботи.

**2. Стендові моделі багатощоглових вітрильних суден (568 год)**

**2.1. Корпус моделі (152 год)**

Будова корпусу вітрильних суден.

**Практична робота.** Виконання теоретичних креслень корпусу моделі. Розробка технології виготовлення корпусу моделі. Виготовлення й обробка деталей набору корпусу. Складання набору корпусу. Виготовлення обшивки корпусу моделі. Шпаклювання й обробка корпусу.

**2.2. Надбудови моделі (72 год)**

Призначення й улаштування надбудов і рубок вітрильних суден.

**Практична робота.** Виконання робочих креслень надбудов і рубок моделі. Розробка технології виготовлення надбудов і рубок моделі. Креслення деталей надбудов і рубок моделі на заготівках. Виготовлення та пригонка деталей. Склеювання деталей.

**2.3. Рангоут (90 год)**

Призначення й будова рангоуту вітрильних суден. Розробка технології виготовлення рангоуту.

**Практична робота.** Виготовлення деталей рангоуту. Складання рангоуту.



## 2.4. Суднові пристрої й обладнання, озброєння старовинних військових кораблів (152 год)

Призначення й будова суднових пристроїв й обладнання вітрильних суден, озброєння старовинних військових кораблів.

**Практична робота.** Розробка технології виготовлення швартовного, якірного, рятувального пристроїв моделі.

Виконання робочих креслень деталей швартовного, якірного, рятувального пристроїв моделі. Виготовлення деталей швартовного, якірного, рятувального пристроїв.

## 2.5. Фарбування та складання моделі (24 год)

Кольори фарб, які використовуються для фарбування старовинних і сучасних вітрильних суден.

**Практична робота.** Розробка технології фарбування моделі. Підготовка поверхонь деталей моделі до фарбування. Фарбування корпусу та деталей моделі. Складання моделі.

## 2.6. Такелаж (78 год)

Призначення та будова такелажу вітрильних суден. Технологія виготовлення такелажу моделей вітрильних суден.

**Практична робота.** Розробка технології виготовлення такелажу. Виготовлення деталей такелажу. Складання такелажу.

## 3. Підсумкові заняття (4 год)

Підведення підсумків роботи гуртка за рік. Відзначення кращих вихованців. Організація виставки робіт гуртківців. Вимоги до правил оцінки стендових моделей. Виявлення та роз'яснення недоліків моделей.

**Практична робота.** Оцінка моделей.

*Вищий рівень, перший-другий роки навчання*

## ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступні заняття	6	6	–
2	Стенова модель вітрильного судна:	708	–	–
2.1	корпус моделі;	(180)	36	144
2.2	надбудови моделі;	(96)	12	84
2.3	рангоут;	(108)	12	96
2.4	суднові пристрої й обладнання, озброєння військових кораблів;	(132)	24	108
2.5	такелаж;	(144)	24	120
2.6	фарбування та складання моделі	(48)	12	36
3	Підсумкові заняття	6	–	6
Разом		720	126	594

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Вступні заняття (6 год)

План роботи гуртка на навчальний рік. Класифікація стендових моделей-копій. Організація робочого місця. Вимоги техніки безпеки. Розподіл класів моделей. Вивчення креслень і документації. Розробка індивідуальних планів роботи.

### 2. Стендова модель вітрильного судна (708 год)

#### 2.1. Корпус моделі (180 год)

Будова корпусу вітрильних суден.

**Практична робота.** Виконання теоретичних креслень корпусу моделі. Розробка технології виготовлення корпусу моделі. Виготовлення й обробка деталей набору корпусу. Складання набору корпусу. Виготовлення обшивки корпусу моделі. Шпаклювання й обробка корпусу.

#### 2.2. Надбудови моделі (96 год)

Призначення й улаштування надбудов і рубок старовинних і сучасних вітрильних суден.

**Практична робота.** Виконання робочих креслень надбудов і рубок моделі. Розробка технології виготовлення надбудов і рубок моделі. Креслення деталей надбудов і рубок моделі на заготівках. Виготовлення та підгонка деталей. Склеювання деталей.

#### 2.3. Рангоут (108 год)

Призначення та будова рангоуту багатощоглових вітрильних суден.

**Практична робота.** Виконання робочих креслень рангоуту. Розробка технології виготовлення рангоуту. Виготовлення деталей рангоуту. Складання рангоуту.

#### 2.4. Суднові пристрої й обладнання, озброєння військових кораблів (132 год)

Призначення та будова суднових пристроїв й обладнання старовинних і сучасних вітрильних суден, озброєння старовинних військових кораблів.

**Практична робота.** Виконання робочих креслень деталей суднових пристроїв, обладнання й озброєння моделі. Розробка технології виготовлення суднових пристроїв, обладнання й озброєння моделі. Виготовлення деталей суднових пристроїв, обладнання й озброєння моделі.

#### 2.5. Такелаж (144 год)

Призначення та будова такелажу старовинних і сучасних багатощоглових вітрильних суден.

**Практична робота.** Виконання робочих креслень. Розробка технології виготовлення такелажу. Виготовлення деталей такелажу. Складання такелажу.

#### 2.6. Фарбування та складання моделі (48 год)

Кольори фарб, які використовувалися для фарбування старовинних і сучасних багатощоглових вітрильних суден.

**Практична робота.** Розробка технології фарбування моделі. Підготовка поверхонь деталей моделі до фарбування. Фарбування корпусу та деталей моделі. Складання моделі.

### 3. Підсумкові заняття (6 год)

Підведення підсумків роботи гуртка за рік. Відзначення кращих вихованців. Організація виставки робіт гуртківців. Правила проведення стендової оцінки моделей. Виявлення й оцінка недоліків.

*Практична робота.* Оцінка моделі.

*Вищий рівень, третій-четвертий роки навчання*

### ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступні заняття	6	6	–
2	Стендова модель вітрильного судна:	708	–	–
2.1	корпус моделі;	(180)	36	144
2.2	надбудови моделі;	(96)	12	84
2.3	рангоут;	(108)	12	96
2.4	суднові пристрої й обладнання, озброєння старовинних військових кораблів;	(132)	24	108
2.5	такелаж;	(144)	24	120
2.6	фарбування та складання моделі	(48)	12	36
3	Підсумкові заняття	6	–	6
Разом		720	126	594

### ЗМІСТ ПРОГРАМИ

#### 1. Вступні заняття (6 год)

План роботи гуртка на навчальний рік. Класифікація стендових моделей-копій. Організація робочого місця. Вимоги техніки безпеки. Розподіл класів моделей. Вивчення креслень і документації. Розробка індивідуальних планів роботи.

#### 2. Стендова модель вітрильного судна (708 год)

##### 2.1. Корпус моделі (180 год)

Будова корпусу вітрильних суден.

*Практична робота.* Виконання теоретичних креслень корпусу моделі. Розробка технології виготовлення корпусу моделі. Виготовлення й обробка деталей набору корпусу. Складання набору корпусу. Виготовлення обшивки корпусу моделі. Шпакування й обробка корпусу.

##### 2.2. Надбудови моделі (96 год)

Призначення й улаштування надбудов і рубок старовинних і сучасних вітрильних суден.

*Практична робота.* Виконання робочих креслень надбудов і рубок моделі. Розробка технології виготовлення надбудов і рубок моделі. Креслення деталей надбудов і рубок моделі на заготовках. Виготовлення та підгонка деталей. Склеювання деталей.

##### 2.3. Рангоут (108 год)

Призначення та будова рангоуту багатощоглових вітрильних суден.

**Практична робота.** Виконання робочих креслень рангоуту. Розробка технології виготовлення рангоуту. Виготовлення деталей рангоуту. Складання рангоуту.

#### 2.4. Суднові пристрої й обладнання, озброєння військових кораблів (132 год)

Призначення та будова суднових пристроїв й обладнання старовинних і сучасних вітрильних суден, озброєння старовинних військових кораблів.

**Практична робота.** Виконання робочих креслень деталей суднових пристроїв, обладнання й озброєння моделі. Розробка технології виготовлення суднових пристроїв, обладнання й озброєння моделі. Виготовлення деталей суднових пристроїв, обладнання й озброєння моделі.

#### 2.5. Такелаж (144 год)

Призначення та будова такелажу старовинних і сучасних багатощоглових вітрильних суден.

**Практична робота.** Виконання робочих креслень. Розробка технології виготовлення такелажу. Виготовлення деталей такелажу. Складання такелажу.

#### 2.6. Фарбування та складання моделі (48 год)

Кольори фарб, які використовувалися для фарбування старовинних і сучасних багатощоглових вітрильних суден.

**Практична робота.** Розробка технології фарбування моделі. Підготовка поверхонь деталей моделі до фарбування. Фарбування корпусу та деталей моделі. Складання моделі.

### 3. Підсумкові заняття (6 год)

Підведення підсумків роботи гуртка за рік. Відзначення кращих вихованців. Організація виставки робіт гуртківців. Правила проведення стенової оцінки моделей. Виявлення й оцінка недоліків.

**Практична робота.** Оцінка моделі.

## Швидкісні радіокеровані моделі

*Основний рівень, перший рік навчання*

### ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	4	4	–
2	Швидкісна радіокерована модель класу F3-E:	116	–	–
2.1	корпус моделі;	(56)	4	52
2.2	механічна частина та рульове обладнання;	(28)	2	26
2.3	радіоапаратура для керування моделлю;	(24)	2	22
2.4	фарбування та складання моделі	(8)	1	7

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
3	Швидкісна радіокерована модель класу FSR-E:	164	–	–
3.1	корпус моделі;	(56)	4	52
3.2	механічна частина та рульове обладнання;	(32)	2	30
3.3	радіоапаратура для керування моделлю;	(24)	2	22
3.4	фарбування та складання моделі;	(8)	1	7
3.5	тренувальні запуски моделей	(44)	2	42
4	Підсумкове заняття	4	1	3
	Разом	288	25	263

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Вступне заняття (4 год)

План роботи гуртка на навчальний рік. Класифікація швидкісних радіокерованих моделей. Будова та технологія виготовлення моделі. Правила поведінки і техніки безпеки. Організація робочого місця. Індивідуальні плани роботи.

### 2. Швидкісна радіокерована модель класу F3-E (116 год)

#### 2.1. Корпус моделі (56 год)

Будова й технологія виготовлення корпусу моделі.

**Практична робота.** Виконання теоретичних креслень корпусу моделі. Виготовлення й обробка деталей набору корпусу. Складання набору корпусу. Виготовлення матриці. Виготовлення корпусу моделі. Шпаклювання та обробка корпусу.

#### 2.2. Механічна частина та рульове обладнання (28 год)

Конструкція механічної частини моделі.

**Практична робота.** Виконання робочих креслень. Виготовлення деталей дейдвуда й гелмпорту. Виготовлення фундаменту двигуна. Укляювання деталей механічної частини та рульового обладнання у корпус. Виготовлення деталей карданної передачі. Виготовлення руля й румпеля. Виготовлення гвинтів. Складання та перевірка працездатності механічної частини моделі.

#### 2.3. Радіоапаратура для керування моделлю (24 год)

Загальні принципи дії радіоапаратури керування моделями, будова та використання приводів й автоматичних приладів.

**Практична робота.** Розробка конструкції та виготовлення фундаментів для кріплення сервоприводів й автоматичних приладів. Виготовлення приводів рульового керування. Виготовлення приводів умикання та регулювання обертів двигунів. Перевірка працездатності систем керування.

#### 2.4. Фарбування та складання моделі (8 год)

Технологія фарбування моделі.

**Практична робота.** Підготовка поверхонь деталей моделі до фарбування. Фарбування корпусу моделі. Складання моделі.

### **3. Швидкісна радіокерована модель класу FSR-E (164 год)**

#### **3.1. Корпус моделі (56 год)**

Будова та технологія виготовлення корпусу моделі.

***Практична робота.*** Виконання теоретичних креслень корпусу моделі. Виготовлення та обробка деталей набору корпусу. Складання набору корпусу. Виготовлення матриці. Виготовлення корпусу моделі. Шпаклювання й обробка корпусу.

#### **3.2. Механічна частина та рульове обладнання (32 год)**

Конструкція механічної частини моделі.

***Практична робота.*** Виконання робочих креслень. Виготовлення деталей дейдвуда й гелмпорту. Виготовлення фундаменту двигуна. Уклеювання деталей механічної частини та рульового обладнання в корпус. Виготовлення деталей карданної передачі. Виготовлення руля та румпеля. Виготовлення гвинтів. Складання та перевірка працездатності механічної частини моделі.

#### **3.3. Радіоапаратура для керування моделлю (24 год)**

Загальні принципи дії радіоапаратури керування моделями, будова та використання приводів й автоматичних приладів.

***Практична робота.*** Розробка конструкції та виготовлення фундаментів для кріплення сервоприводів й автоматичних приладів. Виготовлення приводів рульового керування. Виготовлення приводів умикання та регулювання обертів двигунів. Перевірка працездатності систем керування.

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

Кольори фарб, які використовуються для фарбування моделі.

***Практична робота.*** Розробка технології фарбування моделі. Підготовка поверхонь деталей моделі до фарбування. Фарбування корпусу моделі. Складання моделі.

#### **3.5. Тренувальні запуски моделей (44 год)**

Правила змагань швидкісних радіокерованих моделей. Елементи живлення модельних електричних двигунів.

***Практична робота.*** Регулювання моделі на воді. Техніка керування моделлю. Установка елементів живлення електричного двигуна. Перевірка остійності та диференту моделі. Регулювання стійкості моделі на курсі. Відпрацювання навичок керування моделлю.

### **4. Підсумкове заняття (4 год)**

Підведення підсумків роботи гуртка за рік. Відзначення кращих вихованців гуртка. Правила змагань швидкісних радіокерованих моделей. Техніка безпеки при проведенні змагань із судномодельного спорту.

***Практична робота.*** Запуски моделей.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступні заняття	4	4	–
2	Швидкісна радіокерована модель класу FSR-ECO:	116	–	–
2.1	корпус моделі;	(56)	4	52
2.2	механічна частина та рульове обладнання;	(28)	2	26
2.3	радіоапаратура для керування моделлю;	(24)	2	22
2.4	фарбування та складання моделі	(8)	1	7
3	Швидкісна радіокерована модель класу F-МБ:	120	–	–
3.1	корпус моделі;	(56)	4	52
3.2	механічна частина та рульове обладнання;	(32)	2	30
3.3	радіоапаратура для керування моделлю;	(24)	2	22
3.4	фарбування та складання моделі	(8)	1	7
4	Тренувальні запуски моделей	44	2	42
5	Підсумкові заняття	4	1	3
Разом		288	25	263

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

**1. Вступне заняття (4 год)**

План роботи гуртка на навчальний рік. Класифікація швидкісних радіокерованих моделей. Будова й технологія виготовлення моделі. Правила поведінки та техніки безпеки. Організація робочого місця. Індивідуальні плани роботи.

**2. Швидкісна радіокерована модель класу FSR-ECO (116 год)**

**2.1. Корпус моделі (56 год)**

Будова й технологія виготовлення корпусу моделі.

**Практична робота.** Виконання теоретичних креслень корпусу моделі. Виготовлення й обробка деталей набору корпусу. Складання набору корпусу. Виготовлення матриці. Виготовлення корпусу моделі. Шпаклювання та обробка корпусу.

**2.2. Механічна частина і рульове обладнання (28 год)**

Призначення та будова механічної частини і рульового обладнання швидкісних моделей.

**Практична робота.** Розробка конструкції механічної частини моделі. Виконання робочих креслень. Виготовлення деталей дейдвуда та гелм-порту. Виготовлення фундаменту двигуна. Уклеювання деталей механічної частини та рульового обладнання в корпус. Виготовлення деталей кардан-

ної передачі. Виготовлення руля та румпеля. Виготовлення гвинтів. Складання й перевірка працездатності механічної частини моделі.

### **2.3. Радіоапаратура для керування моделлю (24 год)**

Загальні принципи дії радіоапаратури керування моделями, будова та використання приводів й автоматичних приладів.

***Практична робота.*** Розробка конструкції та виготовлення фундаментів для кріплення сервоприводів й автоматичних приладів. Виготовлення приводів рульового керування. Виготовлення приводів умикання та регулювання обертів двигунів. Перевірка працездатності систем керування.

### **2.4. Фарбування та складання моделі (8 год) Технологія фарбування моделі.**

***Практична робота.*** Підготовка поверхонь деталей моделі до фарбування. Фарбування корпусу моделі. Складання моделі.

## **3. Швидкісна радіокерована модель класу F-МБ (120 год)**

### **3.1. Корпус моделі (56 год)**

Будова й технологія виготовлення корпусу моделі.

***Практична робота.*** Виконання теоретичних креслень корпусу моделі. Виготовлення й обробка деталей набору корпусу. Складання набору корпусу. Виготовлення матриці. Виготовлення корпусу моделі. Шпаклювання та обробка корпусу.

### **3.2. Механічна частина і рульове обладнання (32 год)**

Призначення та будова механічної частини й рульового обладнання швидкісних моделей.

***Практична робота.*** Розробка конструкції механічної частини моделі. Виконання робочих креслень. Виготовлення деталей дейдвуда і гелмпорту. Виготовлення фундаменту двигуна. Уклеювання деталей механічної частини та рульового обладнання в корпус. Виготовлення деталей карданної передачі. Виготовлення руля і румпеля. Виготовлення гвинтів. Складання та перевірка працездатності механічної частини моделі.

### **3.3. Радіоапаратура для керування моделлю (24 год)**

Загальні принципи дії радіоапаратури керування моделями, будова та використання приводів й автоматичних приладів.

***Практична робота.*** Розробка конструкції та виготовлення фундаментів для кріплення сервоприводів й автоматичних приладів. Виготовлення приводів рульового керування. Виготовлення приводів умикання та регулювання обертів двигунів. Перевірка працездатності систем керування.

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

Технологія фарбування моделі.

***Практична робота.*** Підготовка поверхонь деталей моделі до фарбування. Фарбування корпусу моделі. Складання моделі.

## **4. Тренувальні запуски моделей (44 год)**

Правила змагань швидкісних радіокерованих моделей. Елементи живлення модельних електричних двигунів.

***Практична робота.*** Регулювання моделі на воді. Техніка керування моделлю. Установка елементів живлення електричного двигуна. Перевірка остійності та диференту моделі. Регулювання стійкості моделі на курсі. Відпрацювання навичок керування моделлю.



## 5. Підсумкове заняття (4 год)

Підведення підсумків роботи гуртка за рік. Відзначення кращих вихованців гуртка. Правила змагань швидкісних радіокерованих моделей. Техніка безпеки при проведенні змагань із судномодельного спорту.

*Практична робота.* Запуск моделей.

*Вищий рівень, перший рік навчання*

### ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	3	3	–
2	Швидкісна радіокерована модель класу F3-V:	150	–	–
2.1	корпус моделі;	(66)	6	60
2.2	механічна частина та рульове обладнання;	(42)	3	39
2.3	радіоапаратура для керування моделлю;	(30)	3	27
2.4	фарбування та складання моделі	(12)	3	9
3	Швидкісна радіокерована модель класу F1-V:	144	–	–
3.1	корпус моделі;	(66)	6	60
3.2	механічна частина та рульове обладнання;	(39)	3	36
3.3	радіоапаратура для керування моделлю;	(27)	3	24
3.4	фарбування та складання моделі	(12)	3	9
4	Тренувальні запуски моделей	60	3	57
5	Підсумкове заняття	3	1	2
Разом		360	37	323

### ЗМІСТ ПРОГРАМИ

#### 1. Вступне заняття (3 год)

План роботи гуртка на навчальний рік. Класифікація швидкісних радіокерованих моделей. Будова й технологія виготовлення моделі. Правила поведінки та техніки безпеки. Організація робочого місця. Індивідуальні плани роботи.

#### 2. Швидкісна радіокерована модель класу F3-V (150 год)

##### 2.1. Корпус моделі (66 год)

Будова корпусу швидкісної радіокерованої моделі.

*Практична робота.* Виконання теоретичних креслень корпусу моделі. Розробка технології виготовлення корпусу. Виготовлення й обробка деталей набору корпусу. Складання набору корпусу. Виготовлення матриці. Виготовлення корпусу моделі. Шпаклювання й обробка корпусу.

## **2.2. Механічна частина рульового обладнання (42 год)**

Призначення й будова гвинторульового комплексу швидкісних суден. Призначення та будова механічної частини і рульового обладнання швидкісних моделей. Будова й принцип дії модельних двигунів внутрішнього запалювання.

**Практична робота.** Розробка конструкції механічної частини моделі. Розробка технології виготовлення механічної частини моделі. Виготовлення деталей дейдвуда і гелмпорту. Виготовлення фундаменту двигуна. Уклеювання деталей механічної частини і рульового обладнання в корпус. Виготовлення деталей карданної передачі. Виготовлення руля румпеля. Виготовлення гвинтів. Складання та перевірка працездатності механічної частини моделі.

## **2.3. Радіоапаратура керування моделлю (30 год)**

Принципи дії радіоапаратури керування моделями. Будова й використання приводів та автоматичних приладів.

**Практична робота.** Розробка конструкції й технології виготовлення приводів та автоматичних приладів. Виготовлення приводів рульового керування. Виготовлення приводів регулювання обертів двигунів. Перевірка працездатності систем керування.

## **2.4. Фарбування та складання моделі (12 год)**

Технологія фарбування моделі.

**Практична робота.** Підготовка поверхонь деталей моделі до фарбування. Фарбування корпусу моделі. Складання моделі.

## **3. Швидкісна радіокерована модель класу F1-V (144 год)**

### **3.1. Корпус моделі (66 год)**

Будова корпусу швидкісної радіокерованої моделі.

**Практична робота.** Виконання теоретичних креслень корпусу моделі. Розробка технології виготовлення корпусу. Виготовлення й обробка деталей набору корпусу. Складання набору корпусу. Виготовлення матриці. Виготовлення корпусу моделі. Шпаклювання та обробка корпусу.

### **3.2. Механічна частина рульового обладнання (39 год)**

Призначення й будова гвинторульового комплексу швидкісних суден. Призначення та будова механічної частини і рульового обладнання швидкісних моделей. Будова та принцип дії модельних двигунів внутрішнього запалювання.

**Практична робота.** Розробка конструкції механічної частини моделі. Розробка технології виготовлення механічної частини моделі. Виготовлення деталей дейдвуда та гелмпорту. Виготовлення фундаменту двигуна. Уклеювання деталей механічної частини і рульового обладнання в корпус. Виготовлення деталей карданної передачі. Виготовлення руля румпеля. Виготовлення гвинтів. Складання та перевірка працездатності механічної частини моделі.

### **3.3. Радіоапаратура керування моделлю (27 год)**

Принципи дії радіоапаратури керування моделями. Будова й використання приводів та автоматичних приладів.

**Практична робота.** Розробка конструкції й технології виготовлення приводів та автоматичних приладів. Виготовлення приводів рульового керування. Виготовлення приводів регулювання обертів двигунів. Перевірка працездатності систем керування.

### 3.4. Фарбування та складання моделі (12 год)

Технологія фарбування моделі.

**Практична робота.** Підготовка поверхонь деталей моделі до фарбування. Фарбування корпусу моделі. Складання моделі.

### 4. Тренувальні запуски моделей (60 год)

Правила змагань моделей класів F3-E, FSR-E. Перевірка працездатності систем керування моделлю.

**Практична робота.** Регулювання моделі. Відпрацювання навичок керування моделлю.

### 5. Підсумкове заняття (3 год)

Підведення підсумків роботи гуртка за рік. Відзначення кращих вихованців гуртка. Правила змагань швидкісних радіокерованих моделей. Техніка безпеки при проведенні змагань із судномодельного спорту.

**Практична робота.** Запуск моделей.

## Вищий рівень, другий рік навчання

### ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	3	3	–
2	Швидкісна радіокерована модель класу FSR-V3,5:	150	–	–
2.1	корпус моделі;	(66)	6	60
2.2	механічна частина та рульове обладнання;	(42)	3	39
2.3	радіоапаратура для керування моделлю;	(30)	3	27
2.4	фарбування та складання моделі	(12)	3	9
3	Швидкісна радіокерована модель класу FSR-V7,5:	144	–	–
3.1	корпус моделі;	(66)	6	60
3.2	механічна частина та рульове обладнання;	(39)	3	36
3.3	радіоапаратура для керування моделлю;	(27)	3	24
3.4	фарбування та складання моделі	(12)	3	6
4	Тренувальні запуски моделей	60	3	57
5	Підсумкове заняття	3	1	2
Разом		360	37	323

### ЗМІСТ ПРОГРАМИ

#### 1. Вступне заняття (3 год)

План роботи гуртка на навчальний рік. Класифікація швидкісних радіокерованих моделей. Будова й технологія виготовлення моделі. Правила поведінки й техніки безпеки. Організація робочого місця. Індивідуальні плани роботи.

## **2. Швидкісна радіокерована модель класу FSR-V3,5 (150 год)**

### **2.1. Корпус моделі (66 год)**

Будова корпусу швидкісної радіокерованої моделі.

***Практична робота.*** Виконання теоретичних креслень корпусу моделі. Розробка технології виготовлення корпусу. Виготовлення й обробка деталей набору корпусу. Складання набору корпусу. Виготовлення матриці. Виготовлення корпусу моделі. Шпаклювання й обробка корпусу.

### **2.2. Механічна частина рульового обладнання (42 год)**

Призначення та будова гвинторульового комплексу швидкісних суден. Призначення та будова механічної частини та рульового обладнання швидкісних моделей. Будова та принцип дії модельних двигунів внутрішнього загоряння.

***Практична робота.*** Розробка конструкції механічної частини моделі. Розробка технології виготовлення механічної частини моделі. Виготовлення деталей дейдвуда й гелмпорту. Виготовлення фундаменту двигуна. Уклеювання деталей механічної частини та рульового обладнання в корпус. Виготовлення деталей карданної передачі. Виготовлення руля румпеля. Виготовлення гвинтів. Складання та перевірка працездатності механічної частини моделі.

### **2.3. Радіоапаратура для керування моделлю (30 год)**

Принципи дії радіоапаратури керування моделями. Будова й використання приводів та автоматичних приладів.

***Практична робота.*** Розробка конструкції й технології виготовлення приводів та автоматичних приладів. Виготовлення приводів рульового керування. Виготовлення приводів регулювання обертів двигунів. Перевірка працездатності систем керування.

### **2.4. Фарбування та складання моделі (12 год)**

Технологія фарбування моделі.

***Практична робота.*** Підготовка поверхонь деталей моделі до фарбування. Фарбування корпусу моделі. Складання моделі.

## **3. Швидкісна радіокерована модель класу FSR-V7,5 (144 год)**

### **3.1. Корпус моделі (66 год)**

Будова корпусу швидкісної радіокерованої моделі.

***Практична робота.*** Виконання теоретичних креслень корпусу моделі. Розробка технології виготовлення корпусу. Виготовлення й обробка деталей набору корпусу. Складання набору корпусу. Виготовлення матриці. Виготовлення корпусу моделі. Шпаклювання та обробка корпусу.

### **3.2. Механічна частина рульового обладнання (39 год)**

Призначення та будова гвинторульового комплексу швидкісних суден. Призначення та будова механічної частини і рульового обладнання швидкісних моделей. Будова й принцип дії модельних двигунів внутрішнього запалювання.

***Практична робота.*** Розробка конструкції механічної частини моделі. Розробка технології виготовлення механічної частини моделі. Виготовлення деталей дейдвуда й гелмпорту. Виготовлення фундаменту двигуна. Уклеювання деталей механічної частини і рульового обладнання в корпус. Виготовлення деталей карданної передачі. Виготовлення руля румпеля. Виготовлення гвинтів. Складання та перевірка працездатності механічної частини моделі.

### 3.3. Радіоапаратура керування моделлю (27 год)

Принципи дії радіоапаратури керування моделями. Будова й використання приводів та автоматичних приладів.

**Практична робота.** Розробка конструкції й технології виготовлення приводів та автоматичних приладів. Виготовлення приводів рульового керування. Виготовлення приводів регулювання обертів двигунів. Перевірка працездатності систем керування.

### 3.4. Фарбування та складання моделі (12 год)

Технологія фарбування моделі.

**Практична робота.** Підготовка поверхонь деталей моделі до фарбування. Фарбування корпусу моделі. Складання моделі.

### 4. Тренувальні запуски моделей (60 год)

Правила змагань моделей класів FSR-V, FSR-H.

**Практична робота.** Перевірка працездатності систем керування моделлю. Регулювання моделі. Відпрацювання навичок керування моделлю.

### 5. Підсумкове заняття (3 год)

Підведення підсумків роботи гуртка за рік. Відзначення кращих вихованців гуртка. Правила змагань швидкісних радіокерованих моделей. Техніка безпеки при проведенні змагань із судномодельного спорту.

**Практична робота.** Запуски моделей.

*Вищий рівень, третій рік навчання*

## ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	3	3	–
2	Швидкісна радіокерована модель класу FSR-H3,5:	150	–	–
2.1	корпус моделі;	(66)	6	60
2.2	механічна частина та рульове обладнання;	(42)	3	39
2.3	радіоапаратура для керування моделлю;	(30)	3	27
2.4	фарбування та складання моделі	(12)	3	9
3	Швидкісна радіокерована модель класу FSR-H7,5:	144	–	–
3.1	корпус моделі;	(66)	6	60
3.2	механічна частина та рульове обладнання;	(39)	3	36
3.3	радіоапаратура для керування моделлю;	(27)	3	24
3.4	фарбування та складання моделі	(12)	3	6
4	Тренувальні запуски моделей	60	3	57
5	Підсумкове заняття	3	1	2
Разом		360	37	323

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Вступне заняття (3 год)

План роботи гуртка на навчальний рік. Класифікація швидкісних радіокерованих моделей. Будова й технологія виготовлення моделі. Правила поведінки та техніки безпеки. Організація робочого місця. Індивідуальні плани роботи.

### 2. Швидкісна радіокерована модель класу FSR-H3,5 (150 год)

#### 2.1. Корпус моделі (66 год)

Будова корпусу швидкісної радіокерованої моделі.

*Практична робота.* Виконання теоретичних креслень корпусу моделі. Розробка технології виготовлення корпусу. Виготовлення й обробка деталей набору корпусу. Складання набору корпусу. Виготовлення матриці. Виготовлення корпусу моделі. Шпаклювання й обробка корпусу.

#### 2.2. Механічна частина та рульове обладнання (42 год)

Призначення й будова гвинторульового комплексу швидкісних суден. Призначення та будова механічної частини й рульового обладнання швидкісних моделей. Будова та принцип дії модельних двигунів внутрішнього запалювання.

*Практична робота.* Розробка конструкції механічної частини моделі. Розробка технології виготовлення механічної частини моделі. Виготовлення деталей дейдвуда і гелмпорту. Виготовлення фундаменту двигуна. Уклеювання деталей механічної частини та рульового обладнання в корпус. Виготовлення деталей карданної передачі. Виготовлення руля румпеля. Виготовлення гвинтів. Складання й перевірка працездатності механічної частини моделі.

#### 2.3. Радіоапаратура керування моделлю (30 год)

Принцип дії радіоапаратури керування моделями. Будова та використання приводів й автоматичних приладів.

*Практична робота.* Розробка конструкції та технології виготовлення приводів й автоматичних приладів. Виготовлення приводів рульового керування. Виготовлення приводів регулювання обертів двигунів. Перевірка працездатності систем керування.

#### 2.4. Фарбування й складання моделі (12 год)

Технологія фарбування моделі.

*Практична робота.* Підготовка поверхонь деталей моделі до фарбування. Фарбування корпусу моделі. Складання моделі.

### 3. Швидкісна радіокерована модель класу FSR-H7,5 (144 год)

#### 3.1. Корпус моделі (66 год)

Будова корпусу швидкісної радіокерованої моделі.

*Практична робота.* Виконання теоретичних креслень корпусу моделі. Розробка технології виготовлення корпусу. Виготовлення й обробка деталей набору корпусу. Складання набору корпусу. Виготовлення матриці. Виготовлення корпусу моделі. Шпаклювання та обробка корпусу.

#### 3.2. Механічна частина та рульове обладнання (39 год)

Призначення і будова гвинторульового комплексу швидкісних суден. Призначення та будова механічної частини і рульового обладнання швид-

кісних моделей. Будова й принцип дії модельних двигунів внутрішнього загоряння.

**Практична робота.** Розробка конструкції механічної частини моделі. Розробка технології виготовлення механічної частини моделі. Виготовлення деталей дейдвуда й гелмпорту. Виготовлення фундаменту двигуна. Уклеювання деталей механічної частини і рульового обладнання в корпус. Виготовлення деталей карданної передачі. Виготовлення руля румпеля. Виготовлення гвинтів. Складання та перевірка працездатності механічної частини моделі.

### 3.3. Радіоапаратура керування моделлю (27 год)

Принципи дії радіоапаратури керування моделями. Будова й використання приводів та автоматичних приладів.

**Практична робота.** Розробка конструкції й технології виготовлення приводів та автоматичних приладів. Виготовлення приводів рульового керування. Виготовлення приводів регулювання обертів двигунів. Перевірка працездатності систем керування.

### 3.4. Фарбування та складання моделі (12 год)

Технологія фарбування моделі.

**Практична робота.** Підготовка поверхонь деталей моделі до фарбування. Фарбування корпусу моделі. Складання моделі.

## 4. Тренувальні запуски моделей (60 год)

Правила змагань моделей класів FSR-V, FSR-H.

**Практична робота.** Перевірка працездатності систем керування моделлю. Регулювання моделі. Відпрацювання навичок керування моделлю.

## 5. Підсумкове заняття (3 год)

Підведення підсумків роботи гуртка за рік. Відзначення кращих вихованців гуртка. Правила змагань швидкісних радіокерованих моделей. Техніка безпеки при проведенні змагань із судномодельного спорту.

**Практична робота.** Запуски моделей.

*Вищий рівень, четвертий рік навчання*

## ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	3	3	–
2	Швидкісна радіокерована модель класу FSR-V15:	150	–	–
2.1	корпус моделі;	(66)	6	60
2.2	механічна частина та рульове обладнання;	(42)	3	39
2.3	радіоапаратура для керування моделлю;	(30)	3	27
2.4	фарбування та складання моделі	(12)	3	9

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
3	Швидкісна радіокерована модель класу FSR-H15:	144	–	–
3.1	корпус моделі;	(66)	6	60
3.2	механічна частина та рульове обладнання;	(39)	3	36
3.3	радіоапаратура для керування моделлю;	(27)	3	24
3.4	фарбування та складання моделі	(12)	3	9
4	Тренувальні запуски моделей	60	3	57
5	Підсумкове заняття	3	1	2
Разом		360	37	323

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Вступне заняття (3 год)

План роботи гуртка на навчальний рік. Класифікація швидкісних радіокерованих моделей. Будова й технологія виготовлення моделі. Правила поведінки й техніки безпеки. Організація робочого місця. Індивідуальні плани роботи.

### 2. Швидкісна радіокерована модель класу FSR-V15 (150 год)

#### 2.1. Корпус моделі (66 год)

Будова корпусу швидкісної радіокерованої моделі.

**Практична робота.** Виконання теоретичних креслень корпусу моделі. Розробка технології виготовлення корпусу. Виготовлення й обробка деталей набору корпусу. Складання набору корпусу. Виготовлення матриці. Виготовлення корпусу моделі. Шпаклювання та обробка корпусу.

#### 2.2. Механічна частина рульового обладнання (42 год)

Призначення й будова гвинторульового комплексу швидкісних суден. Призначення та будова механічної частини і рульового обладнання швидкісних моделей. Будова й принцип дії модельних двигунів внутрішнього запалювання.

**Практична робота.** Розробка конструкції механічної частини моделі. Розробка технології виготовлення механічної частини моделі. Виготовлення деталей дейдвуда і гелмпорту. Виготовлення фундаменту двигуна. Уклеювання деталей механічної частини і рульового обладнання в корпус. Виготовлення деталей карданної передачі. Виготовлення руля румпеля. Виготовлення гвинтів. Складання та перевірка працездатності механічної частини моделі.

#### 2.3. Радіоапаратура керування моделлю (30 год)

Принципи дії радіоапаратури керування моделями. Будова й використання приводів та автоматичних приладів.

**Практична робота.** Розробка конструкції й технології виготовлення приводів та автоматичних приладів. Виготовлення приводів рульового керування. Виготовлення приводів регулювання обертів двигунів. Перевірка працездатності систем керування.



#### **2.4. Фарбування та складання моделі (12 год)**

Технологія фарбування моделі.

*Практична робота.* Підготовка поверхонь деталей моделі до фарбування. Фарбування корпусу моделі. Складання моделі.

### **3. Швидкісна радіокерована модель класу FSR-H15 (144 год)**

#### **3.1. Корпус моделі (66 год)**

Будова корпусу швидкісної радіокерованої моделі.

*Практична робота.* Виконання теоретичних креслень корпусу моделі. Розробка технології виготовлення корпусу. Виготовлення й обробка деталей набору корпусу. Складання набору корпусу. Виготовлення матриці. Виготовлення корпусу моделі. Шпаклювання та обробка корпусу.

#### **3.2. Механічна частина рульового обладнання (39 год)**

Призначення та будова гвинторульового комплексу швидкісних суден. Призначення й будова механічної частини і рульового обладнання швидкісних моделей. Будова і принцип дії модельних двигунів внутрішнього загоряння.

*Практична робота.* Розробка конструкції механічної частини моделі. Розробка технології виготовлення механічної частини моделі. Виготовлення деталей дейдвуда і гелмпорту. Виготовлення фундаменту двигуна. Уклеювання деталей механічної частини та рульового обладнання в корпус. Виготовлення деталей карданної передачі. Виготовлення руля румпеля. Виготовлення гвинтів. Складання та перевірка працездатності механічної частини моделі.

#### **3.3. Радіоапаратура керування моделлю (27 год)**

Принципи дії радіоапаратури керування моделями. Будова й використання приводів та автоматичних приладів.

*Практична робота.* Розробка конструкції й технології виготовлення приводів та автоматичних приладів. Виготовлення приводів рульового керування. Виготовлення приводів регулювання обертів двигунів. Перевірка працездатності систем керування.

#### **3.4. Фарбування та складання моделі (12 год)**

Технологія фарбування моделі.

*Практична робота.* Підготовка поверхонь деталей моделі до фарбування. Фарбування корпусу моделі. Складання моделі.

### **4. Тренувальні запуски моделей (60 год)**

Правила змагань моделей класів FSR-V, FSR-H.

*Практична робота.* Перевірка працездатності систем керування моделлю. Регулювання моделі. Відпрацювання навичок керування моделлю.

### **5. Підсумкове заняття (3 год)**

Підведення підсумків роботи гуртка за рік. Відзначення кращих вихованців гуртка. Правила змагань швидкісних радіокерованих моделей. Техніка безпеки при проведенні змагань із судномодельного спорту.

*Практична робота.* Запуски моделей.

# Радіокеровані моделі яхт

Основний рівень, перший рік навчання

## ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	4	4	–
2	Радіокерована модель яхти класу F5-P:	114	–	–
	корпус моделі;	(38)	4	34
2.1	рульове обладнання;	(16)	2	14
2.2	рангоут і такелаж;	(20)	2	18
2.3	прилади регулювання вітрил;	(12)	2	10
2.4	радіоапаратура для керування моделлю;	(20)	2	18
2.5	фарбування і складання моделі	(8)	1	7
3	Радіокерована модель яхти класу F5-E:	114	–	–
	корпус моделі;	(38)	4	34
3.1	рульове обладнання;	(16)	2	14
3.2	рангоут і такелаж;	(20)	2	18
3.3	прилади регулювання вітрил;	(12)	2	10
3.4	радіоапаратура для керування моделлю;	(20)	2	18
3.5	фарбування та складання моделі	(8)	1	7
4	Тренувальні запуски моделей	52	4	48
5	Підсумкове заняття	4	–	4
	Разом	288	34	254

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Вступне заняття (4 год)

План роботи гуртка на навчальний рік. Класифікація та будова яхт. Класифікація моделей яхт. Будова і технологія виготовлення моделей яхт. Правила поведінки в лабораторії й техніка безпеки. Організація робочого місця. Індивідуальні плани роботи.

### 2. Радіокерована модель яхти класу F5-P (116 год)

#### 2.1. Корпус моделі (40 год)

Будова корпусу яхти. Будова й технологія виготовлення корпусу моделі. Теоретичне креслення корпусу моделі. Правила техніки безпеки при роботі з інструментом, обладнанням і на верстатах.

**Практична робота.** Виготовлення й обробка деталей набору корпусу. Складання набору корпусу. Виготовлення матриці. Виготовлення корпусу моделі зі склопласта. Шпаклювання та обробка корпусу.

#### 2.2. Рульове обладнання (16 год)

Призначення й будова рульового обладнання яхт. Будова й технологія виготовлення рульового обладнання моделі.

**Практична робота.** Розробка конструкції рульового обладнання моделі. Виготовлення деталей гелмпорту. Уклеювання деталей рульового пристрою в корпус. Виготовлення руля та румпеля.

### **2.3. Рангоут і такелаж (20 год)**

Призначення та будова рангоуту й такелажу яхт. Будова і технологія виготовлення рангоуту й такелажу моделі яхти.

**Практична робота.** Розробка конструкції й технології виготовлення рангоуту і такелажу моделі. Виготовлення деталей рангоуту й такелажу моделі. Складання рангоуту і такелажу.

### **2.4. Прилади регулювання вітрил (12 год)**

Призначення та будова приладів керування вітрилами яхти. Призначення і будова модельних яхтових лебідок. Прилади керування вітрилами яхти.

**Практична робота.** Розробка будови та технології виготовлення деталей приладів керування вітрилами моделі яхти. Виготовлення деталей. Складання та перевірка дієздатності механізмів.

### **2.5. Радіоапаратура для керування моделлю (20 год)**

Призначення та будова радіоапаратури керування моделями. Будова приводів та автоматичних приладів.

**Практична робота.** Розробка конструкції та виготовлення приводів й автоматичних приладів. Виготовлення приводів рульового керування. Перевірка працездатності систем керування.

### **2.6. Фарбування і складання моделі (8 год)**

Технологія фарбування моделі.

**Практична робота.** Підготовка поверхонь деталей моделі до фарбування. Фарбування корпусу моделі. Складання моделі.

## **3. Радіокерована модель яхти класу F5-M (112 год)**

### **3.1. Корпус моделі (40 год)**

Будова корпусу яхти. Будова й технологія виготовлення корпусу моделі. Теоретичне креслення корпусу моделі. Правила техніки безпеки при роботі з інструментом, обладнанням і на верстатах.

**Практична робота.** Виготовлення й обробка деталей набору корпусу. Складання набору корпусу. Виготовлення матриці. Виготовлення корпусу моделі зі склопласта. Шпаклювання й обробка корпусу.

### **3.2. Рульове обладнання (16 год)**

Призначення та будова рульового обладнання яхт. Будова й технологія виготовлення рульового обладнання моделі.

**Практична робота.** Розробка конструкції рульового обладнання моделі. Виготовлення деталей гелмпорту. Уклеювання деталей рульового пристрою в корпус. Виготовлення руля та румпеля.

### **3.3. Рангоут і такелаж (20 год)**

Призначення та будова рангоуту і такелажу яхт. Будова й технологія виготовлення рангоуту та такелажу моделі яхти.

**Практична робота.** Розробка конструкції й технології виготовлення рангоуту та такелажу моделі. Виготовлення деталей рангоуту й такелажу моделі. Складання рангоуту й такелажу.

### **3.4. Прилади регулювання вітрил (12 год)**

Призначення і будова приладів керування вітрилами яхти. Призначення та будова модельних яхтових лебідок. Прилади керування вітрилами яхти.

**Практична робота.** Розробка будови й технології виготовлення деталей приладів керування вітрилами моделі яхти. Виготовлення деталей. Складання та перевірка дієздатності механізмів.

### 3.5. Радіоапаратура для керування моделлю (20 год)

Призначення і будова радіоапаратури керування моделями. Будова приводів та автоматичних приладів.

**Практична робота.** Розробка конструкції, виготовлення приводів й автоматичних приладів. Виготовлення приводів рульового керування. Перевірка працездатності систем керування.

### 3.6. Фарбування та складання моделі (8 год) Технологія фарбування моделі.

**Практична робота.** Підготовка поверхонь деталей моделі до фарбування. Фарбування корпусу моделі. Складання моделі.

## 4. Тренувальні запуски моделей (56 год)

Правила змагань радіокерованих моделей яхт. Дія вітру на вітрила. Напрямки вітру відносно курсу яхти (галси).

**Практична робота.** Установка елементів живлення. Перевірка остійності та диференту моделі. Відпрацювання навичок керування моделлю.

## 5. Підсумкове заняття (4 год)

Підведення підсумків роботи гуртка за рік. Відзначення кращих вихованців гуртка. Правила змагань радіокерованих моделей яхт. Техніка безпеки при проведенні змагань із судномодельного спорту.

**Практична робота.** Запуск моделей.

## Основний рівень, другий рік навчання

### ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	4	4	–
2	Радіокерована модель яхти класу F5-M: корпус моделі;	114 (38)	– 4	– 34
2.1	рульове обладнання;	(16)	2	14
2.2	рангоут і такелаж;	(20)	2	18
2.3	прилади регулювання вітрил;	(12)	2	10
2.4	радіоапаратура для керування моделлю;	(20)	2	18
2.5	фарбування та складання моделі	(8)	1	7
3	Радіокерована модель яхти класу F5-X: корпус моделі;	114 (38)	– 4	– 34
3.1	рульове обладнання;	(16)	2	14
3.2	рангоут і такелаж;	(20)	2	18
3.3	прилади регулювання вітрил;	(12)	2	10
3.4	радіоапаратура для керування моделлю;	(20)	2	18
3.5	фарбування та складання моделі	(8)	1	7

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
4	Тренувальні запуски моделей	52	4	48
5	Підсумкове заняття	4	–	4
Разом		288	34	254

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Вступне заняття (4 год)

План роботи гуртка на навчальний рік. Класифікація та будова яхт. Класифікація моделей яхт. Будова й технологія виготовлення моделей яхт. Правила поведінки в лабораторії і техніка безпеки. Організація робочого місця. Індивідуальні плани роботи.

### 2. Радіокерована модель яхти класу F5-M (116 год)

#### 2.1. Корпус моделі (40 год)

Будова корпусу яхти. Будова й технологія виготовлення корпусу моделі. Теоретичне креслення корпусу моделі. Правила техніки безпеки при роботі з інструментом, обладнанням і на верстатах.

**Практична робота.** Виготовлення та обробка деталей набору корпусу. Складання набору корпусу. Виготовлення матриці. Виготовлення корпусу моделі зі склопласта. Шпакування й обробка корпусу.

#### 2.2. Рульове обладнання (16 год)

Призначення та будова рульового обладнання яхт. Будова і технологія виготовлення рульового обладнання моделі.

**Практична робота.** Розробка конструкції рульового обладнання моделі. Виготовлення деталей гелмпорту. Уклеювання деталей рульового пристрою в корпус. Виготовлення руля та румпеля.

#### 2.3. Рангоут і такелаж (20 год)

Призначення та будова рангоуту і такелажу яхт. Будова й технологія виготовлення рангоуту і такелажу моделі яхти.

**Практична робота.** Розробка конструкції і технології виготовлення рангоуту й такелажу моделі. Виготовлення деталей рангоуту і такелажу моделі. Складання рангоуту й такелажу.

#### 2.4. Прилади керування вітрилами (12 год)

Призначення та будова приладів керування вітрилами яхти. Призначення й будова модельних яхтових лебідок. Прилади керування вітрилами яхти.

**Практична робота.** Розробка будови і технології виготовлення деталей приладів керування вітрилами моделі яхти. Виготовлення деталей. Складання та перевірка дієздатності механізмів.

#### 2.5. Радіоапаратура для керування моделлю (20 год)

Призначення й будова радіоапаратури керування моделями. Будова приводів та автоматичних приладів.

**Практична робота.** Розробка конструкції й виготовлення приводів та автоматичних приладів. Виготовлення приводів рульового керування. Перевірка працездатності систем керування.

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

Технологія фарбування моделі.

***Практична робота.*** Підготовка поверхонь деталей моделі до фарбування. Фарбування корпусу моделі. Складання моделі.

## **3. Радіокерована модель яхти класу F5-X (112 год)**

### **3.1. Корпус моделі (40 год)**

Будова корпусу яхти. Будова й технологія виготовлення корпусу моделі. Теоретичне креслення корпусу моделі. Правила техніки безпеки при роботі з інструментом, обладнанням і на верстатах.

***Практична робота.*** Виготовлення й обробка деталей набору корпусу. Складання набору корпусу. Виготовлення матриці. Виготовлення корпусу моделі зі склопласта. Шпаклювання та обробка корпусу.

### **3.2. Рульове обладнання (16 год)**

Призначення та будова рульового обладнання яхт. Будова й технологія виготовлення рульового обладнання моделі.

***Практична робота.*** Розробка конструкції рульового обладнання моделі. Виготовлення деталей гелмпорту. Уклеювання деталей рульового пристрою в корпус. Виготовлення руля й румпеля.

### **3.3. Рангоут і такелаж (20 год)**

Призначення та будова рангоуту й такелажу яхт. Будова і технологія виготовлення рангоуту й такелажу моделі яхти.

***Практична робота.*** Розробка конструкції й технології виготовлення рангоуту й такелажу моделі. Виготовлення деталей рангоуту й такелажу моделі. Складання рангоуту і такелажу.

### **3.4. Прилади керування вітрилами (12 год)**

Призначення і будова приладів керування вітрилами яхти. Призначення та будова модельних яхтових лебідок. Прилади керування вітрилами яхти.

***Практична робота.*** Розробка будови й технології виготовлення деталей приладів керування вітрилами моделі яхти. Виготовлення деталей. Складання та перевірка дієздатності механізмів.

### **3.5. Радіоапаратура для керування моделлю (20 год)**

Призначення й будова радіоапаратури керування моделями. Будова приводів та автоматичних приладів.

***Практична робота.*** Розробка конструкції та виготовлення приводів й автоматичних приладів. Виготовлення приводів рульового керування. Перевірка працездатності систем керування.

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

Технологія фарбування моделі.

***Практична робота.*** Підготовка поверхонь деталей моделі до фарбування. Фарбування корпусу моделі. Складання моделі.

## **4. Тренувальні запуски моделей (56 год)**

Правила змагань радіокерованих моделей яхт. Дія вітру на вітрила. Напрямки вітру відносно курсу яхти (галси).

***Практична робота.*** Установка елементів живлення. Перевірка остійності та диференту моделі. Відпрацювання навичок керування моделлю.

## 5. Підсумкове заняття (5 год)

Підведення підсумків роботи гуртка за рік. Відзначення кращих вихованців гуртка. Правила змагань радіокерованих моделей яхт. Техніка безпеки при проведенні змагань із судномодельного спорту.

*Практична робота.* Запуски моделей.

*Вищий рівень, перший-другий роки навчання*

### ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступні заняття	6	6	–
2	Радіокерована модель-копія вітрильного судна:	648	–	–
2.1	корпус моделі;	(120)	12	108
2.2	рульове обладнання;	(30)	6	24
2.3	надбудови моделі;	(72)	6	66
2.4	рангоут;	(84)	12	72
2.5	такелаж;	(90)	12	78
2.6	прилади керування вітрилами;	(42)	12	30
2.7	суднові пристрої та обладнання, озброєння старовинних вітрильних кораблів;	(120)	12	108
2.8	радіоапаратура для керування моделлю;	(42)	6	36
2.9	фарбування та складання моделі	(48)	6	42
3	Тренувальні запуски моделей	60	6	54
4	Підсумкові заняття	6	2	4
Разом		720	98	622

### ЗМІСТ ПРОГРАМИ

#### 1. Вступні заняття (6 год)

План роботи гуртка на навчальний рік. Класифікація радіокерованих моделей-копій вітрильних суден. Організація робочого місця. Вимоги техніки безпеки. Розподіл класів моделей. Вивчення креслень і документації. Розробка індивідуальних планів роботи.

#### 2. Радіокерована модель-копія вітрильного судна

##### 2.1. Корпус моделі (120 год)

Будова корпусу вітрильних суден.

*Практична робота.* Виконання теоретичних креслень корпусу моделі. Розробка технології виготовлення корпусу моделі. Виготовлення деталей набору корпусу. Складання набору корпусу. Виготовлення обшивки корпусу моделі. Шпаклювання та обробка корпусу.

##### 2.2. Рульове обладнання (30 год)

Призначення й будова рульового обладнання вітрильних суден.

**Практична робота.** Виконання робочих креслень. Розробка технології виготовлення рульового обладнання моделі. Виготовлення деталей рульового обладнання моделі. Уклеювання деталей рульового обладнання в корпус. Виготовлення руля й румпеля.

### **2.3. Надбудови (72 год)**

Призначення й улаштування надбудов старовинних і сучасних вітрильних суден.

**Практична робота.** Виконання робочих креслень надбудов і рубок. Розробка технології виготовлення надбудов. Креслення деталей надбудов на заготівках. Виготовлення та підгонка деталей. Склеювання деталей.

### **2.4. Рангоут (84 год)**

Призначення і будова рангоуту вітрильних суден.

**Практична робота.** Виконання робочих креслень. Розробка технології виготовлення рангоуту. Виготовлення деталей рангоуту. Складання рангоуту.

### **2.5. Такелаж (90 год)**

Призначення й будова такелажу старовинних і сучасних вітрильних суден.

**Практична робота.** Виконання робочих креслень. Розробка технології виготовлення такелажу. Виготовлення деталей такелажу. Складання такелажу.

### **2.6. Прилади керування вітрилами (42 год)**

Призначення й будова механізмів керування вітрилами суден.

**Практична робота.** Виконання робочих креслень. Розробка технології виготовлення деталей механізмів керування вітрилами моделі. Виготовлення деталей. Складання та перевірка дієздатності механізмів.

### **2.7. Суднові пристрої й обладнання, озброєння старовинних військових кораблів (120 год)**

Призначення та будова суднових пристроїв й обладнання старовинних і сучасних вітрильних суден, озброєння старовинних військових кораблів.

**Практична робота.** Виконання робочих креслень деталей пристроїв, обладнання й озброєння моделі судна. Розробка технології виготовлення пристроїв моделі. Виготовлення деталей швартовного, якірного, рятувального пристроїв.

### **2.8. Радіоапаратура для керування моделлю (42 год)**

Принципи дії радіоапаратури керування моделями.

**Практична робота.** Розробка конструкції і технології виготовлення приводів та автоматичних приладів. Виготовлення приводів рульового керування. Виготовлення приводів керування вітрилами. Перевірка працездатності систем керування.

### **2.9. Фарбування та складання моделі (48 год)**

Кольори фарб, які використовувалися для фарбування старовинних і сучасних вітрильних суден.

**Практична робота.** Розробка технології фарбування моделі. Підготовка поверхонь деталей моделі до фарбування. Фарбування корпусу та деталей моделі. Складання моделі.



### 3. Тренувальні запуски моделей (60 год)

Правила змагань радіокерованих моделей-копій вітрильних суден. Напрямки вітру відносно курсу судна.

**Практична робота.** Робота з вітрилами. Перевірка остійності та диференту моделі. Перевірка працездатності систем керування моделлю. Відпрацювання навичок керування моделлю.

### 4. Підсумкові заняття (6 год)

Підведення підсумків роботи гуртка за рік. Відзначення кращих вихованців гуртка. Правила змагань радіокерованих моделей-копій вітрильних суден. Техніка безпеки при проведенні змагань із судномодельного спорту.

**Практична робота.** Запуски моделей.

*Вищий рівень, третій-четвертий роки навчання*

## ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступні заняття	6	6	–
2	Радіокерована модель-копія вітрильного судна:	648	–	–
2.1	корпус моделі;	(120)	12	108
2.2	рульове обладнання;	(30)	6	24
2.3	надбудови моделі;	(72)	6	66
2.4	рангоут;	(84)	12	72
2.5	такелаж;	(90)	12	78
2.6	прилади керування вітрилами;	(42)	12	30
2.7	суднової пристрої й обладнання, озброєння старовинних військових кораблів;	(120)	12	108
2.8	радіоапаратура для керування моделлю;	(42)	6	36
2.9	фарбування та складання моделі	(48)	6	42
3	Тренувальні запуски моделей	60	6	54
4	Підсумкові заняття	6	2	4
Разом		720	98	622

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Вступні заняття (6 год)

План роботи гуртка на навчальний рік. Класифікація радіокерованих моделей — копій вітрильних суден. Організація робочого місця. Вимоги техніки безпеки. Розподіл класів моделей. Вивчення креслень і документації. Розробка індивідуальних планів роботи.

### 2. Радіокерована модель — копія вітрильного судна (648 год)

#### 2.1. Корпус моделі (120 год)

Будова корпусу вітрильних суден.

**Практична робота.** Виконання теоретичних креслень корпусу моделі. Розробка технології виготовлення корпусу моделі. Виготовлення деталей набору корпусу. Складання набору корпусу. Виготовлення обшивки корпусу моделі. Шпаклювання обшивки корпусу.

### **2.2. Рульове обладнання (30 год)**

Призначення та будова рульового обладнання вітрильних суден.

**Практична робота.** Виконання робочих креслень. Розробка технології виготовлення рульового обладнання моделі. Виготовлення деталей рульового обладнання моделі. Уклеювання деталей рульового обладнання в корпус. Виготовлення руля й румпеля.

### **2.3. Надбудови моделі (72 год)**

Призначення та влаштування надбудов старовинних і сучасних вітрильних суден.

**Практична робота.** Виконання робочих креслень надбудов і рубок. Розробка технології виготовлення надбудов. Креслення деталей надбудов на заготовках. Виготовлення та підгонка деталей. Склеювання деталей.

### **2.4. Рангоут (84 год)**

Призначення та будова рангоуту вітрильних суден.

**Практична робота.** Виконання робочих креслень. Розробка технології виготовлення рангоуту. Виготовлення деталей рангоуту. Складання рангоуту.

### **2.5. Такелаж (90 год)**

Призначення та будова такелажу старовинних і сучасних вітрильних суден.

**Практична робота.** Виконання робочих креслень. Розробка технології виготовлення такелажу. Виготовлення деталей такелажу. Складання такелажу.

### **2.6. Прилади керування вітрилами (42 год)**

Призначення й будова механізмів керування вітрилами суден.

**Практична робота.** Виконання робочих креслень. Розробка технології виготовлення деталей механізмів керування вітрилами моделі. Виготовлення деталей. Складання і перевірка дієздатності механізмів.

### **2.7. Суднові пристрої й обладнання, озброєння старовинних військових кораблів (120 год)**

Призначення та будова суднових пристроїв і обладнання старовинних і сучасних вітрильних суден, озброєння старовинних військових кораблів.

**Практична робота.** Виконання робочих креслень деталей суднових пристроїв, обладнання й озброєння моделі. Розробка технології виготовлення пристроїв моделі. Виготовлення деталей швартовного, якірного, рятувального пристроїв.

### **2.8. Радіоапаратура для керування моделлю (42 год)**

Принципи дії радіоапаратури керування моделями.

**Практична робота.** Розробка конструкції й технології виготовлення приводів і автоматичних приладів. Виготовлення приводів рульового керування. Виготовлення приводів керування вітрилами. Перевірка працездатності систем керування.

### **2.9. Фарбування та складання моделі (48 год)**

Кольори фарб, які використовувалися для фарбування старовинних і сучасних вітрильних суден.

**Практична робота.** Розробка технології фарбування моделі. Підготовка поверхонь деталей моделі до фарбування. Фарбування корпусу та деталей моделі. Складання моделі.

### 3. Тренувальні запуски моделей (60 год)

Правила змагань радіокерованих моделей-копій вітрильних суден. Напрямки вітру відносно курсу судна.

**Практична робота.** Робота з вітрилами. Перевірка остійності й диференту моделі. Перевірка працездатності систем керування моделлю. Відпрацювання навичок керування моделлю.

### 4. Підсумкові заняття (6 год)

Підведення підсумків роботи гуртка за рік. Відзначення кращих вихованців гуртка. Правила змагань радіокерованих моделей-копій вітрильних суден. Техніка безпеки при проведенні змагань із судномодельного спорту.

**Практична робота.** Запуски моделей.

## ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

### **Учні мають знати:**

- будову та властивості суден;
- типи кораблів і суден;
- геометрію конусу судна, його властивості;
- суднові пристрої;
- специфічні суднові речі;
- навігаційне обладнання;
- технологію обробки металів;
- інструмент для обробки металів.

### **Учні мають уміти:**

- користуватися вимірювальним і креслярським інструментом;
- читати та виконувати креслення;
- користуватися столярним і слюсарним інструментом;
- користуватися обладнанням для виготовлення деталей із пластика;
- користуватися обладнанням для штампування деталей;
- виконувати роботи на верстатах: свердлувальному, токарському, фрезерному;
- виконувати фарбувальні роботи;
- користуватися й обслуговувати модельні двигуни;
- користуватися й обслуговувати акумулятори;
- користуватися радіоапаратурою керування моделями;
- виготовляти автоматичні пристрої.

**ОРИЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ  
РОБОТИ ГУРТКА СУДНОМОДЕЛЮВАННЯ  
І СУДНОМОДЕЛЬНОГО СПОРТУ**

Верстати, інструменти та обладнання	К-сть, шт.	Верстати, інструменти та обладнання	К-сть, шт.
Верстат свердильний (настільний)	1	Верстат фрезерний	1
Електроточило	1	Електролобзик	1
Верстат «Умілі руки»	2	Ножі (складані, скальпелі, НМ-1)	15
Верстат токарний	1	Рубанки (з набором свердел)	5
Лобзики (з пилками)	15	Бруски для заточування	12
Ножівки по дереву (різні)	3	Лінійки 500 мм	
Ножиці	15	(дерев'яні, металеві)	15
Напилки (різні)	30	Циркулі (учнівські)	15
Надфілі (набір)	5	Штангенциркуль (учнівський)	5
Лещата (малогабаритні)	5	Транспортир	15
Молотки (50–100 г)	5	Терези з рівновагами	1
Плоскогубці	5	Олівці, гумки,	
Круглогубці	5	копіювальний папір,	
Гострогубці	5	пензлі	15
Викрутки	5		
Електропаяльник	3		
Дриль ручний	1		

**БІБЛІОГРАФІЯ**

1. *Аксютин Л. П.* Двенадцать тысяч миль под парусами. — Л.: Судостроение, 1981.
2. *Бабкин И. А., Лясников В. В.* Организация и проведение соревнований судомоделюв. — М.: Изд-во ДОСААФ, 1981.
3. *Багрянцев Б. И., Решетов П. И.* Учись морскому делу. — 2-е изд., доп. — М.: Изд-во ДОСААФ, 1986.
4. *Белавин Н. И.* Авианесущие корабли. — М.: Патриот, 1990.
5. *Берсжных О. А.* Самые большие корабли: С древнейших времен до наших дней. — Л.: Судостроение, 1985.
6. Боевой путь Советского Военно-Морского Флота / *Ачкасов В. А., Басов А. Б., Сумин А. И.* и др. — 4-е изд., испр. и доп. — М.: Воениздат, 1988.
7. *Большаков Ю. И.* Элементарная теория подводной лодки. — М.: Воениздат, 1977.
8. *Бронников А. В.* Морские транспортные суда: Основы проектирования: Учеб. пособие. — 2-е изд., перераб. и доп. — Л.: Судостроение, 1984.
9. *Бронштейн Д. Я.* Устройство и основы теории судна: Учебник. — Л.: Судостроение, 1988.
10. *Бугаенко Б. А., Магула В. Э.* Специальные судовые устройства: Учеб. пособие. — Л.: Судостроение, 1983.
11. Военно-морской словарь / Гл. ред. В. Н. Чернавин. — М.: Воениздат, 1989.
12. *Войцехович Я.* Дистанционное управление моделями. Пособие для моделиста и радиолюбителя / Под ред. А. П. Павлова и Н. Н. Путятиня: Пер. с польск. — М.: Связь, 1977.

13. *Гантваргер Р. Б.* Дельные вещи в судостроении. — 2-е изд., перераб. и доп. — Л.: Судостроение, 1979.
14. *Генриот Э.* Краткая иллюстрированная история судостроения / Пер. с нем. — Л.: Судостроение, 1973.
15. *Горбунов Ю. В.* и др. Суда для малых рек. — М.: Транспорт, 1990.
16. *Допатка Р., Перепечко А.* Книга о судах / Пер. с нем. — Л.: Судостроение, 1981.
17. *Дорогостайский Д. В., Жученко М. М., Мальцев Н. Я.* Теория и устройство судна. — Л.: Судостроение, 1970.
18. *Дородных В. П., Лобашинский В. А.* Торпеды. — М.: Изд-во ДОСААФ, 1986.
19. *Дремлюга А. И., Дубина Л. П.* Юному судомodelисту. — К.: Рад. шк., 1983.
20. *Журавлева А. П.* Что нам стоит флот построить. — К.: Патриот, 1990.
21. *Зайцев В. В., Коробанов Й. Н.* Суда газозовы. — Л.: Судостроение, 1990.
22. *Залесский Н. А.* «Краб» — первый в мире подводный заградитель. — 2-е изд., перераб. и доп. — Л.: Судостроение, 1988.
23. *Калина И.* Двигатели для спортивного моделизма / Пер. с чes. С. И. Грачева. — М.: Изд-во ДОСААФ, 1983.
24. *Калина И.* Двигатели для спортивного моделизма. Ч. 2. Пер. с чes. Е. Г. Соломониной. — М.: Изд-во ДОСААФ, 1988.
25. *Карпинский А., Смолис С.* Модели судов из картона / Пер. с польс. — Л.: Судостроение, 1989.
26. *Катцер С.* Флот на ладони / Пер. с польс. — Л.: Судостроение, 1980.
27. *Кондратович А. А., Пиянзов Г. Г.* Противоминное оружие. — М.: Воениздат, 1989.
28. *Короткий Р. М., Нейдинг М. М.* Таємниця п'яти океанів: Нариси. — К.: Веселка, 1983.
29. *Кривоносов Л. М.* Какими бывают корабли. Пособие для учащихся. — М.: Просвещение, 1974.
30. *Курти О.* Постройка моделей судов. Энциклопедия судомodelизма / Сокр. пер. с итал. — Л.: Судостроение, 1977.
31. *Курти О.* Постройка моделей судов. Энциклопедия судомodelизма / Сокр. пер. с итал. — Изд. 2-е, стереотип. — Л.: Судостроение, 1987.
32. Ледоколы. — Л.: Судостроение, 1972.
33. *Леонтьев Е. П.* Ветер наполняет паруса. — М.: Физкультура и спорт, 1974.
34. *Марквардт К. Х.* Рангоут, такелаж и паруса судов XVIII века / Пер. с нем. — Л.: Судостроение, 1991.
35. *Мельников Р. М.* Крейсер «Очаков». — Л.: Судостроение, 1986.
36. *Миль Г.* Модели с дистанционным управлением / Пер. с нем. — Л.: Судостроение, 1984.
37. *Митрофанов В. П., Митрофанов П. С.* Школы под парусами: Учебный парусный флот XVIII–XX вв. — Л.: Судостроение, 1989.
38. *Митяев А. В.* Книга майбутніх адміралів: Нариси / Пер. з рос. М. Я. Видиш. — К.: Веселка, 1983.
39. *Михайлов М. А.* Модели современных военных кораблей. — М.: Изд-во ДОСААФ, 1972.
40. *Михайлов М. А., Баскаков М. А.* Фрегаты, крейсера, линейные корабли. — М.: Изд-во ДОСААФ, 1986.
41. Морской энциклопедический справочник: в 2-х т. / Под ред. Н. Н. Исанина. — Л.: Судостроение, 1987.

42. *Нарусбаев А. А.* Катастрофы в морских глубинах. — 2-е изд., перераб. и доп. — Л.: Судостроение, 1989.
43. *Перестюк І. Ю.* Майстрам малого флоту: Посібник для судномоделістів. — К.: Веселка, 1983.
44. *Перестюк І. Ю.* Малый флот. — К.: Веселка, 1996.
45. *Подсевалов В. В., Фолин А. П.* Словарь стандартизированной терминологии в судостроении. — Л.: Судостроение, 1990.
46. *Протопопов В. Б., Свечников О. И., Егоров Н. М.* Конструкция корпуса судов внутреннего и смешанного плавания: Учебник. — Л.: Судостроение, 1984.
47. *Раздолгин А. А., Фатеев М. А.* На румбах морской славы. — Л.: Судостроение, 1988.
48. *Сахновский Б. М.* Модели судов новых типов. — Л.: Судостроение, 1987.
49. *Сидорченко В. Ф.* Суда спасатели и их служба. — Л.: Судостроение, 1983.
50. *Смирнов Г. В.* Корабли и сражения. — М.: Дет. лит., 1987.
51. *Снисаренко А. Б.* Властители античных морей. — М.: Мысль, 1986.
52. *Сопоцко А. А.* История плавания В. Беринга на боте «Св. Гавриил» в Северный Ледовитый океан. — М.: Наука, 1983.
53. *Сорокин А. И., Краснов В. Н.* Корабли проходят испытания. — 2-е изд., перераб. и доп. — Л.: Судостроение, 1985.
54. Справочник по судовым устройствам: в 2-х т. — Л.: Судостроение, 1975.
55. *Суворов Н. С.* и др. Современные боевые корабли. — М.: Изд-во ДОСААФ, 1978.
56. Суда и судоходство будущего Р. Шенкнехт, Ю. Люш, М. Шенцель и др. Пер. с нем. — Л.: Судостроение, 1981.
57. *Сычев В. А.* Корабельное оружие. — М.: Изд-во ДОСААФ, 1984.
58. *Труб М. С.* Промысловые плавучие базы. — Л.: Судостроение, 1972.
59. *Фиркс И. Фон.* Суда викингов /Пер. с нем. — Судостроение. 1982.
60. *Фирст П., Паточка В.* Паруса над океанами / Модели старинных парусников / Пер. с чеш. В. С. Тетельбаума. — Л.: Судостроение, 1977.
61. *Фуйвельман В. Д.* Жизнь корабля. — Л.: Судостроение, 1978.
62. *Целовальников А. С.* Справочник судомоделиста / По судовым устройствам. — М.: Изд-во ДОСААФ, 1978.
63. *Целовальников А. С.* Справочник судомоделиста. Ч. 2. — М.: Изд-во ДОСААФ, 1981.
64. *Целовальников А. С.* Справочник судомоделиста. Ч. 3. Модели парусных кораблей. — М.: Изд-во ДОСААФ, 1983.
65. *Шапиро Л. С.* Сердце корабля. — Л.: Судостроение, 1990.
66. *Шмаков М. Г.* Судовые устройства: Учеб. для техникумов. — Л.: Судостроение, 1979.
67. *Шнейдер И. Г., Белецкий Ю. Г.* Модели советских парусных судов. — Л.: Судостроение, 1990.
68. *Щетанов Б. В.* Судомодельный кружок. Пособие для руководителей кружков школ и внешкольных учреждений. — М.: Просвещение, 1977.
69. *Щетнов Б. В.* Судомодельный кружок: Пособие. — 2-е изд., дораб. — М.: Просвещение, 1983.
70. Юные корабелы. — М.: Изд-во ДОСААФ, 1996.
71. *Яковлев И. И.* Корабли и верфи. — 2-е изд. — Л.: Судостроение, 1973.

## МІЖНАРОДНА КЛАСИФІКАЦІЯ МОДЕЛЕЙ КОРАБЛІВ І СУДЕН

F1-E 1кг	Вільно сконструйована швидкісна модель із гребним гвинтом і електродвигуном, загальною масою до 1 кг.
F1-E 1кг	Вільно сконструйована швидкісна модель із гребним гвинтом і електродвигуном, загальною масою понад 1 кг.
F1-V 3,5	Вільно сконструйована швидкісна модель із гребним або повітряним гвинтом і ДВЗ об'ємом до 3,5 см <sup>3</sup> .
F1-V 6,5	Вільно сконструйована швидкісна модель із гребним гвинтом і ДВЗ об'ємом від 3,5 до 6,5 см <sup>3</sup> .
F1-V 15	Вільно сконструйована швидкісна модель із гребним гвинтом і ДВЗ об'ємом від 6,5 до 15 см <sup>3</sup> .
F3-E	Вільно сконструйована швидкісна модель із гребним гвинтом і електродвигуном.
F3-V	Вільно сконструйована швидкісна модель із гребним або повітряним гвинтом і ДВЗ необмеженого об'єму. Повітряний гвинт допускається для моделей із ДВЗ об'ємом циліндра до 3,5 см <sup>3</sup> .
ECO Expert	Вільно сконструйована швидкісна модель із гребним гвинтом і електродвигуном. Мінімальна припустима загальна маса 1 кг.
ECO Standard	Вільно сконструйована швидкісна модель із гребним гвинтом і електродвигуном конструктивного розміру 540 (із феромагнітами). Мінімальна загальна маса 1 кг.
FSR-E 2 кг	Вільно сконструйована швидкісна модель для тривалих гонок із гребним гвинтом і електродвигуном. Загальна маса моделі не перевищує 1 кг.
FSR-E+2кг	Вільно сконструйована швидкісна модель для тривалих гонок із гребним гвинтом і електродвигуном. Загальна маса моделі понад 2 кг.
Mono 1	Швидкісні однокорпусні моделі напівкопії з одним або декількома електродвигунами і напівзануреним гвинтом. Акумуляторна батарея складається не більш ніж із 7-ми елементів.
Mono 2	Швидкісні однокорпусні моделі напівкопії з одним або декількома електродвигунами і напівзануреним гвинтом. Акумуляторна батарея складається не більш ніж із 12-ти елементів.
Mono 3	Швидкісні однокорпусні моделі напівкопії з одним або декількома електродвигунами та напівзануреним гвинтом. Акумуляторна батарея складається не більш ніж із 20-ти елементів.
Hydro 1	Швидкісні багатокорпусні моделі напівкопії з одним або декількома електродвигунами та напівзануреним гвинтом. Акумуляторна батарея складається не більш ніж із 7-ми елементів.
Hydro 2	Швидкісні багатокорпусні моделі напівкопії з одним або декількома електродвигунами та напівзануреним гвинтом. Акумуляторна батарея складається не більш ніж із 12-ти елементів.
Hydro 3	Швидкісні багатокорпусні моделі напівкопії з одним або декількома електродвигунами та напівзануреним гвинтом. Акумуляторна батарея складається не більш ніж із 20-ти елементів.
C-1	Моделі гребних (веслових) і вітрильних суден.
C-2	Моделі суден із мотором.

C-3 A...D	Моделі установок, деталей кораблів, портового устаткування, устаткування верфів, сценарії.
C-4 A...D	Мініатюрні моделі класів із C-1 по C-3 у масштабі 1:250 і менше.
C-5	Моделі в пляшках.
C-6 A, B	Пластикові моделі.
C-7 A, B	Картонні й паперові моделі.
FSR-H3,5	Гідроплан вільної конструкції з двигуном внутрішнього згоряння до 3,5 см <sup>3</sup> і гребним гвинтом.
FSR-H7,5	Гідроплан вільної конструкції з двигуном внутрішнього згоряння від 3,5 до 7,5 см <sup>3</sup> і гребним гвинтом.
FSR-H15	Гідроплан вільної конструкції з двигуном внутрішнього згоряння від 7,5 до 15 см <sup>3</sup> і гребним гвинтом.
FSR-V3,5	Гоночна модель вільної конструкції для 20–30-хвилинних гонок із двигуном внутрішнього згоряння до 3,5 см <sup>3</sup> і гребним гвинтом.
FSR-V7,5	Гоночна модель вільної конструкції для 20–30-хвилинних гонок із двигуном внутрішнього згоряння від 3,5 до 7,5 см <sup>3</sup> і гребним гвинтом.
FSR-V15	Гоночна модель вільної конструкції для 20–30-хвилинних гонок із двигуном внутрішнього згоряння від 7,5 до 15 см <sup>3</sup> і гребним гвинтом.
FSR-V35	Гоночна модель вільної конструкції для 20–30-хвилинних гонок із двигуном внутрішнього згоряння (бензиновий мотор із іскровою свічею) від 15 до 35 см <sup>3</sup> і гребним гвинтом.
FSR-O3,5	Модель вільної конструкції з двигуном внутрішнього згоряння до 3,5 см <sup>3</sup> .
FSR-O7,5	Модель вільної конструкції з двигуном внутрішнього згоряння від 3,5 до 7,5 см <sup>3</sup> .
FSR-O15	Модель вільної конструкції з двигуном внутрішнього згоряння від 7,5 до 15 см <sup>3</sup> .
FSR-O35	Модель вільної конструкції з двигуном внутрішнього згоряння (бензиновий мотор із іскровою свічею) від 15 до 35 см <sup>3</sup> і гребним гвинтом.
F2-A...C	Точно виконані, правильно розраховані в масштабі моделі, побудовані за технічною документацією (без упакування).
F4-A...C	Моделі, що є точною копією оригіналу або схожі, побудовані з набору-конструктора або з різного матеріалу.
F6/F7	Точно виконані копії моделей кораблів і суден для командного (клас P6) і особистого (клас P7) виступів, а також пристрої, якщо вони мають причинний зв'язок із типом корабля або судна.
F-DS	Точно виконані копії пароплавів із гвинтовим, бічним колісним або з кормовим колісним механізмом. Двигун — діюча парова машина з поршневым механізмом.
F NSS-A...D	Точно виконані або близькі до зразка моделі вітрильників.
F5-P	Модель яхти класу P.
PF5-X	Модель яхти класу X.
XF5-E	Модель яхти класу E.
EF5-M	Модель яхти класу M.



# ПРОГРАМА гуртка операторів колективної радіостанції

## *Основний рівень*

### ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Залучення учнів до технічної творчості є одним зі шляхів задоволення їх особистісних потреб, стимулювання прагнення розвинути індивідуальні здібності, розширення обсягу знань допрофесійної підготовки, вирішення особистісних проблем спілкування з однолітками, змістовної організації вільного часу, формування основних компетенцій, яких вимагає від своїх громадян сучасне суспільство.

Для молоді особливо захоплюючим є радіоаматорство, яке допомагає долати відстані та кордони за короткий час, встановлювати контакти з людьми не тільки в межах України, але й з різних країн і континентів. Радіоефір безмежний. Для нього досяжний навіть космічний простір. Саме завдяки радіоефіру можна встановити зв'язок з Арктикою й Антарктикою; допомогти тим, хто потрапив у біду в найвіддаленіших куточках безмежних просторів нашої планети; брати участь у вирішенні глобальних проблем, які хвилюють молодь різних континентів; поширювати ідеї гуманізму та співжиття усіх народів світу, ознайомитись із їх культурою й звичаями.

Програма розрахована на основний рівень, перший, другий та третій роки навчання. Виходячи з рівня знань, необхідних для досконалого освоєння радіоефіру, у гуртку можуть навчатися учні віком від 10 років.

Метою програми є формування компетентностей особистості в процесі аматорського та професійного радіозв'язку.

Основні завдання полягають у формуванні таких компетентностей:

— *пізнавальної*: оволодіння знаннями в аматорському й професійному радіозв'язку, навчання телеграфній азбуці, основам радіоконструювання;

— *практичної*: набуття навичок радіозв'язку, освоєння радіоефіру, застосування комп'ютерів у галузі радіозв'язку й комунікацій;

— *творчої*: набуття досвіду власної творчої діяльності, розвиток конструкторських здібностей, просторового та логічного мислення, слуху, пам'яті, уяви, координації рухів, фантазії, творча самореалізація та духовне самовдосконалення;

— *соціальної*: розвиток культури праці, спілкування з однолітками, стійкого інтересу до технічних професій; формування доброзичливості, товариських відносин, самостійності, наполегливості та працелюбства.

На опрацювання навчального матеріалу відводиться така кількість годин: перший рік навчання — 144 год; другий — 216 год; третій — 288 год.

Цільовий компонент програми спрямований на реалізацію відповідних завдань загального розвитку особистості, теоретичного та практичного оволодіння основами творчої діяльності; створення умов для розвитку творчих здібностей.

Програма гуртка операторів колективної радіостанції підготовлена з урахуванням сучасного рівня науково-технічного прогресу та відповідно до програм школи. Радіоаматорство має кілька основних напрямів діяльності: радіозв'язок на коротких та ультракоротких хвилях, швидкісний прийом і передача радіограм. Зміст програми спрямований на теоретичне навчання, роботу на радіостанції в короткохвильових й ультракороткохвильових діапазонах, використанні комп'ютерної техніки, участі гуртківців у спортивних та інших культурно-масових заходах.

Керівник гуртка відповідно до своєї кваліфікації, матеріальної бази самостійно визначає порядок вивчення, зміст і кількість годин на вивчення навчальних тем, ураховуючи інтереси та ступінь підготовки вихованців.

Кількість учнів у гуртку операторів колективної радіостанції може становити 10–20 чоловік. Ураховуючи специфіку роботи на колективній радіостанції та вимоги техніки безпеки, при проведенні занять групу ділять на ланки по чотири-п'ять учнів. Заняття з кожною ланкою проводяться окремо. Оскільки до складу колективу радіостанції одночасно входять гуртківці різних років навчання, то навчальний план для кожної підгрупи обирається відповідно до стажу їх роботи на радіостанції.

Можлива організація роботи гуртка за клубним принципом або індивідуально за окремим графіком. Для підвищення операторської майстерності гуртківцеві має відпрацювати на радіостанції не менше 1 год на тиждень.

Курс навчання основного рівня будується на основі базових знань, необхідних для початку роботи; серії практичних занять для закріплення та поглиблення отриманих знань і виявлення додаткових питань; повторення теорії паралельно з практикою в індивідуальних варіантах.

Практичні заняття включають роботу гуртківців у ефірі; самостійне тренування для вивчення телеграфної азбуки; розробку, монтаж, перевірку та налагодження схем радіоелектронних пристроїв, які розробляються чи виготовляються гуртківцями в лабораторії приймально-передавальних пристроїв.

Процес навчання регулюється перервами і почерговою зміною операторських місць. Поки один чи декілька учнів працюють в ефірі, інші — займаються конструюванням, вивченням чи складанням радіосхем електронних пристроїв, підвищенням швидкості прийому та передачі телеграфної азбуки. Перевірка й оцінювання знань й умінь учнів здійснюється під час виконання ними практичних робіт.

Організуючи навчальну діяльність учнів, керівники гуртків повинні реалізувати індивідуальний підхід до учнів, ураховуючи їхні психологічні особливості; застосовувати різноманітні методи, то активізують пізнавальну діяльність учнів; сприяти самостійності у здобутті знань і виробленні практичних умінь і навичок. Систематично проводити доступні експерименти та демонструвати відповідні прийоми і способи роботи з радіоапаратурою, використовуючи аудіо- та відеотехнічні засоби.

Наприкінці навчального року проводяться підсумкові заняття, на яких визначаються навчальні досягнення учнів, аналізуються успіхи та причини невдач, виробляються рекомендації з удосконалення роботи та перспектив подальшої діяльності гуртківців. Результати роботи гуртка підбиваються щороку за допомогою спеціальних тестів під час підсумкового заняття, змагань різного рівня.

Програмою передбачені основні вимоги до знань, умінь і навичок учнів. До програми додається бібліографія на допомогу керівнику гуртка та учням. При підготовці до занять керівники гуртків можуть користуватись окремими статтями, уміщеними в різних номерах журналів «Радіоаматор», «Радиоохоби», «Радіо» та інших радіоаматорських виданнях.

Програма гуртка може використовуватись під час організації занять у групах індивідуального навчання, які організуються відповідно до Положення про порядок організації індивідуальної та групової роботи в позашкільних навчальних закладах.

Програма є орієнтовною. Керівник гуртка може вносити зміни й доповнення до її змісту, плануючи свою роботу з урахуванням інтересів гуртківців, стану матеріально-технічної бази закладу.

### *Основний рівень, перший рік навчання*

#### ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	2	1	1
2	Загальні відомості про короткохвильове радіоаматорство	2	2	–
3	Позивний сигнал — ім'я радіостанції	2	2	–
4	Радіоаматорські коди	2	1	1
5	Коротко- та ультракороткохвильова апаратура	4	2	2
6	Спостереження за роботою аматорських радіостанцій	4	1	3
7	Вивчення телеграфної азбуки	50	10	40
8	Підготовка до самостійного виходу в ефір	8	2	6
9	Самостійна робота в ефірі на колективній радіостанції	38	–	38
10	Радіоаматорська документація	2	1	1
11	Комп'ютер і радіоаматорство	8	2	6
12	Змагання радіоаматорів	20	2	18
13	Підсумкове заняття	2	–	2
Разом		144	26	118

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Вступне заняття (2 год)

Мета і завдання гуртка на навчальний рік. Правила внутрішнього розпорядку, права та обов'язки гуртківців. Загальні правила техніки безпеки. Техніка безпеки при роботі з електрообладнанням. Техніка безпеки під час роботи на радіостанції, заходи безпеки на заняттях і змаганнях.

**Практична робота.** Надання першої невідкладної допомоги при ураженні електрострумом. Вивчення захисних і запобіжних пристроїв.

### 2. Загальні відомості про короткохвильове радіоаматорство (2 год)

Загальні поняття про позивні сигнали аматорських радіостанцій. Радіоаматорська карта світу. Види модуляції. Радіолюбительські діапазони. QSL — картка. Облік часу проведення зв'язку. Категорії аматорських радіостанцій. Індивідуальні та колективні аматорські радіостанції.

### 3. Позивний сигнал — ім'я радіостанції (2 год)

Структура кличних сигналів в Україні та в інших країнах. Префікс кличного сигналу — показник країни або території. Суфікс — показник області, регіону або код до іншої інформації. Кличний сигнал даної радіостанції. Спеціальні кличні сигнали.

Позивні сигнали індивідуальних і колективних радіостанцій України. Позивні сигнали індивідуальних радіостанцій першої категорії.

### 4. Радіоаматорські коди (2 год)

Радіоаматорський код — основа оперативної роботи в ефірі. Необхідність і походження радіоаматорських кодів. Найпоширеніші коди.

**Практична робота.** Прийом інформації, яку передає радіоаматорська станція. Спостереження в ефірі. Засвоєння фраз QRZ, QTH, QSO, QRM, CQ, RST, PSE, K, UP, DWN, FOR та інших із числа найбільш вживаних при проведенні типового радіозв'язку. Ознайомлення зі скороченнями ЗДР, СПБ, БЛГ, ДСВ, які застосовують зарубіжні аматори при роботі з російськомовними станціями.

### 5. Коротко- та ультракороткохвильова апаратура (4 год)

Короткохвильові радіоприймачі та передавачі. Трансівери короткохвильові (КХ) та ультракороткохвильові (УКХ). Антени КХ та УКХ. Допоміжне обладнання. Електроживлення апаратури. Апаратура для роботи в польових умовах.

**Практична робота.** Знайомство з апаратурою КХ та УКХ діапазонів, які є на радіостанції. Призначення ручок управління на передніх панелях приймально-передавальної апаратури. Знайомство з антенами, які використовуються на радіостанції. Призначення допоміжного обладнання: КСВ-метри, еквівалент антени, електронний ключ, комутатор антен тощо. Розгортання та настроювання переносної апаратури.

### 6. Спостереження за роботою аматорських радіостанцій (4 год)

Вивчення фонетичного алфавіту. Система RST і RS (M). Способи спостереження за роботою аматорських радіостанцій.

Пошук кореспондентів. Особливості спостереження за роботою найвіддаленіших станцій.

**Практична робота.** Робота з радіоприймачем: зміна діапазону, використання атенуаторів, фільтрів і регулювання підсилення низької та високих частот. Спостереження за роботою аматорських радіостанцій.

### **7. Вивчення телеграфної азбуки (50 год)**

Загальні відомості. Ознайомлення з досвідом роботи кращих радіоаматорів. Обладнання, яке використовують для навчання та вдосконалення прийому й передачі телеграфної азбуки. Правила посадки на робоче місце. Ознайомлення з принципами будови та мелодіями телеграфних знаків. Вивчення знаків телеграфної азбуки на прийом. Прийом слів напам'ять. Ознайомлення з призначенням і будовою телеграфного ключа та головних телефонів.

**Практична робота.** Підготовка робочого місця. Посадка на робоче місце, запис текстів. Вивчення структур нерівномірного радіотелеграфного коду. Упізнавання на слух елементів коду та їх відтворення голосом. Робота з комп'ютерною програмою з вивчення телеграфної азбуки. Знайомство з будовою вертикального телеграфного ключа. Хватка ключа. Відпрацювання передачі літер і цифр. Відпрацювання передачі крапок і тире на вертикальному ключі. Прийом слів напам'ять. Прийом текстів із записом.

Прийом і передача кодів та кодових фраз. Прийом слів, цифр і речень напам'ять. Прийом радіограм з різною швидкістю. Передача радіограм різних об'ємів. Знайомство з електронним ключем.

### **8. Підготовка до самостійного виходу в ефір (8 год)**

Вивчення зразків проведення телефонних і телеграфних радіозв'язків. Інформація про заборонені або небажані теми для передачі в ефір. Основні положення «Регламенту аматорського радіозв'язку України». Позитивні та негативні сторони двох способів уходження в зв'язок загального і спрямованого викликів.

**Практична робота.** Робота на малопотужних радіостанціях. Відпрацювання телефонного зв'язку в умовах класу або радіополігону.

Ведення апаратного журналу. Робота на радіостанції в умовах перешкод. Ознайомлення з основними положеннями «Регламенту аматорського радіозв'язку України».

### **9. Самостійна робота в ефірі на колективній радіостанції (38 год)**

**Практична робота.** Дозволена потужність і використання радіоаматорських діапазонів радіостанціями різних категорій. Етика короткохвильовика. Зразок телефонного зв'язку. Правила зв'язку на коротких хвилях. Порушення правил зв'язку та відповідальність за них. Використання радіоаматорського зв'язку в аварійних ситуаціях.

Відпрацювання телефонного зв'язку. Формування навичок проведення аматорського зв'язку телефоном на малопотужних радіостанціях. Робота в ефірі: встановлення зв'язку на загальний виклик і пошук.

### **10. Радіоаматорська документація (2 год)**

QSL-картка. Призначення і правила заповнення. Способи обміну картками всередині країни та із зарубіжними радіоаматорами. Апаратний журнал.

**Практична робота.** Форма апаратного журналу. Вимоги до ведення апаратного журналу: систематичність й акуратність, записування всіх випадків виходу до ефіру. Запис радіоданих до апаратного журналу (тільки чорнилом і кульковими ручками). Вказування часу роботи, діапазону, позивних сигналів кореспондентів, їх QTH та імена, дані RST та RS (M). Занесення до журналу нетипового радіозв'язку. Записи про прийом і здачу чергування.

### 11. Комп'ютер і радіоаматорство (8 год)

Історія розвитку обчислювальної техніки, комп'ютери в сучасному житті людини. Будова та призначення основних елементів ПК. Знайомство з операційною системою MS Windows, основні прийоми роботи.

**Практична робота.** Використання комп'ютерної техніки в радіоаматорстві, робота з програмами з вивчення телеграфної азбуки, апаратного журналу, імітаторами КХ тестів. Робота з текстовим редактором MS Word.

### 12. Змагання радіоаматорів (20 год)

Підготовка спортсменів й апаратури для участі в змаганнях. Положення про проведення тих чи інших змагань.

Правила оформлення звіту про участь у змаганнях. Основні правила суддівства змагань. Перевірка звітів змагань. Спортивні звання й розряди, умови їх виконання. Вивчення норм і вимог єдиної спортивної класифікації України (ЄСКУ).

**Практична робота.** Ознайомлення з положенням конкретного змагання. Оформлення звіту. Тренування в КХ та УКХ тесті. Тренування на малопотужних радіостанціях (на еквівалент антени) для проведення радіозв'язків з обміном контрольними номерами.

### 13. Підсумкове заняття (2 год)

Аналіз результатів роботи гуртків операторів колективної радіостанції за навчальний рік. Вироблення загальних та індивідуальних рекомендацій із покращання роботи й перспективи роботи колективу на наступний рік.

Огляд пристроїв і приладів, виготовлених гуртківцями.

## ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

### *Учні мають знати:*

- основні напрями діяльності гуртка;
- права й обов'язки членів гуртка;
- правила техніки безпеки під час роботи на радіостанції;
- етику радіоаматора;
- телеграфну азбуку;
- радіоаматорські коди, що використовуються при роботі на радіостанції телефоном;
- правила ведення радіозв'язку;
- загальні поняття про позивні сигнали радіоаматорських станцій;
- будову та призначення основних елементів ПК;
- операційну систему Windows.

### ***Учні мають уміти:***

- вести спостереження за роботою аматорських радіостанцій;
- безпомилково приймати і передавати знаки телеграфної азбуки зі швидкістю 35–40 зн./хв;
- самостійно працювати на радіостанції із телефоном;
- працювати з операційною системою Windows і з текстовим редактором Word;
- працювати з радіоаматорськими комп'ютерними програмами: вивчення телеграфної азбуки, ведення електронного апаратного журналу, емулятори тестів.

## ***Основний рівень, другий рік навчання***

### **ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	3	2	1
2	Поширення радіохвиль	3	1	2
3	Особливості роботи на низькочастотних і високочастотних радіоаматорських діапазонах	3	1	2
4	Підвищення швидкості прийому та передачі телеграфної азбуки до 60 зн./хв	51	9	42
5	Спостереження за роботою аматорських радіостанцій	12	3	9
6	Цифрові види радіозв'язку	42	9	33
7	Самостійна робота на радіостанції в ефірі	45	–	45
8	Англійська мова для роботи в ефірі	15	6	9
9	Змагання радіоаматорів	33	8	25
10	Малопотужні радіостанції короткохвильового діапазону	6	3	3
11	Підсумкове заняття	3	–	3
Разом		216	42	174

### **ЗМІСТ ПРОГРАМИ**

#### **1. Вступне заняття (3 год)**

Ознайомлення з планом роботи гуртка другого року навчання. Мета і завдання. Правила внутрішнього розпорядку, права й обов'язки учнів.

Загальні правила техніки безпеки. Техніка безпеки при роботі з електрообладнанням. Заходи, що вживаються з метою запобігання небезпеки. Техніка безпеки під час роботи на радіостанції. Заходи безпеки на заняттях і змаганнях.

**Практична робота.** Надання першої допомоги при ураженні електрошумом. Застосування захисних і запобіжних пристроїв.

## **2. Поширення радіохвиль (3 год)**

Електромагнітні коливання. Частота, період, довжина хвилі, швидкість поширення. Просторове та поверхневе поширення радіохвиль. Зони відсутності приймання. Фединги. Добові й сезонні зміни поширення радіохвиль. Максимально застосовувана частота для здійснення радіозв'язку.

**Практична робота.** Спостереження за проходженням радіохвиль у різний час доби на різних діапазонах.

## **3. Особливості роботи на низькочастотних і високочастотних радіоаматорських діапазонах (3 год)**

Різниця в частотних межах низькочастотних діапазонів у деяких країнах. Розподіл частот за видами випромінювання.

Особливості поширення радіохвиль на низько- та високочастотних діапазонах. Вторинна основа використання радіоаматорських діапазонів. Прогноз проходження радіохвиль на діапазонах 160 і 80 м. Частоти УКХ-діапазонів, відведені для радіоаматорських зв'язків. Особливості поширення УКХ. Переваги і недоліки УКХ-зв'язку. Аматорські ретранслятори й принципи їх дії. Радіоаматорські супутники Землі.

**Практична робота.** Прослуховування ефіру на низько- та високочастотних радіоаматорських діапазонах. Відпрацювання прогнозу проходження радіохвиль у заданому спектрі частот і встановлення рідкісних зв'язків.

Проведення зв'язку через штучний супутник (за наявності на радіостанції апаратури).

## **4. Підвищення швидкості прийому та передачі телеграфної азбуки до 60 зн./хв (51 год)**

Прийоми, які дозволяють підвищити швидкість прийому та передачі телеграфної азбуки.

**Практична робота.** Нарощування швидкості прийому шляхом поступового її збільшення на 1–3 групи, починаючи з основної швидкості; стрибкоподібного підвищення швидкості прийому; нарощування швидкості прийому без запису; чіткості й швидкості запису знаків.

Підвищення швидкості передачі ключем за рахунок поступового скорочення пауз між знаками. Збільшення швидкості та амплітуди руху кисті при роботі ключем.

## **5. Спостереження за роботою аматорських радіостанцій (12 год)**

Спостереження за станціями радіоекспедицій, меморіальними радіостанціями, станціями, які працюють з інших континентів.

**Практична робота.** Пошук у радіоаматорських виданнях відомостей про роботу ДХ-станції. Визначення можливого часу спостереження.

## **6. Цифрові види радіозв'язку (42 год)**

Цифрові види радіозв'язку RTTY, SSTV, BPSK-31, Packet, Amtor, Pacor, MT61 та ін.

**Практична робота.** Спостереження в ефірі та робота з радіостанціями, які працюють цифровими видами радіозв'язку за допомогою програмного забезпечення для персонального комп'ютера.



## 7. Самостійна робота на радіостанції в ефірі (45 год)

Відпрацювання телефонного й телеграфного зразку в умовах класу та радіополігону. Ведення апаратного журналу. Робота на радіостанції в умовах перешкод. Зразок телефонного зв'язку англійською мовою. DX-станції та порядок роботи з ними. Підготовка до роботи в КХ-змаганнях. Потужність аматорських радіостанцій, робота QRP та QRPP.

## 8. Англійська мова для роботи в ефірі (15 год)

Англійська мова в радіоаматорському зв'язку. Вимова окремих звуків. Вивчення фонетичного алфавіту. Характерні особливості англійської мови. Розучування вимови окремих фраз. Вправи для вироблення вміння вимовляти найчастіше вживані фрази при проведенні QSO. Q-коди і скорочення. Цифри й числа. Порядкові числівники. Роки, час, RS оцінка сигналу. Пошук вільної частоти. Загальний виклик. Відповідь на виклик. Друга частина QSO: CQ, QRZ і уточнення. Закінчення зв'язку. Варіанти типового зв'язку.

**Практична робота.** Спостереження за роботою англомовних радіостанцій. Запис прийнятих позивних, імен операторів, місця знаходження радіостанції.

## 9. Змагання радіоаматорів (33 год)

Підготовка спортсменів і апаратури для участі в змаганнях. Положення про проведення змагань. Правила оформлення звіту про участь у змаганнях короткохвильовиків. Основні правила суддівства змагань. Перевірка звітів змагань. Спортивні звання й розряди, умови їх виконання. Вивчення норм і вимог ЄСКУ.

**Практична робота.** Ознайомлення з положенням конкретного змагання. Оформлення звіту. Тренування в КХ та УКХ тестах.

## 10. Малопотужні радіостанції короткохвильового діапазону (6 год)

Ознайомлення з малопотужними радіостанціями типу «Лавина». «Карат».

**Практична робота.** Підготовка радіостанції до роботи. Органи управління радіостанцією. Проведення радіообміну поміж радіостанціями.

## 11. Підсумкове заняття (3 год)

Підведення підсумків роботи колективної радіостанції. Оцінка основних навчальних досягнень учнів, аналіз успіхів і недоліків.

Вироблення загальних та індивідуальних рекомендацій із покращання роботи й перспективи роботи колективу на наступний рік.

Огляд пристроїв і приладів, виготовлених гуртківцями.

## ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

### *Учні мають знати:*

- правила ведення радіозв'язку;
- етику радіоаматора;
- програмне забезпечення для роботи із цифровими видами зв'язку;
- загальноживані фрази для роботи з англомовними радіостанціями;
- особливості проходження радіохвиль на низько- і високочастотних радіоаматорських діапазонах;
- основні нормативні документи про проведення змагань радіоаматорів.

### *Учні мають уміти:*

- вести спостереження за роботою аматорських радіостанцій;
- безпомилково приймати й передавати знаки телеграфної азбуки зі швидкістю 60 зн./хв;
- самостійно працювати на радіостанції з телефоном і телеграфом;
- працювати із цифровими видами зв'язку в ефірі;
- готувати звіти про змагання;
- дотримуватись основних правил безпеки на колективній радіостанції.

## *Основний рівень, третій рік навчання*

### ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	2	1	1
2	Підвищення швидкості прийому та передачі телеграфної азбуки до 80 зн./хв	84	24	60
3	Основи електро- й радіотехніки	14	12	2
4	Вимірвальна апаратура радіостанції	18	9	9
5	Удосконалення апаратури та майстерності операторів на колективних радіостанціях	38	12	26
6	Використання комп'ютера для здійснення радіозв'язку; радіоконструювання	84	24	60
7	Спостереження за роботою аматорських радіостанцій різних видів випромінювання	18	6	12
8	Змагання радіоаматорів	24	3	21
9	Тема за вибором керівника	4	1	3
10	Підсумкове заняття	2	–	2
Разом		288	92	196

### ЗМІСТ ПРОГРАМИ

#### **1. Вступне заняття (2 год)**

Ознайомлення з планом роботи гуртка третього року навчання. Мета і завдання гуртка та учнів на навчальний рік. Правила внутрішнього розпорядку, права й обов'язки учнів. Правила техніки безпеки. Заходи безпеки на заняттях і змаганнях.

**Практична робота.** Надання першої допомоги при ураженні електричним струмом. Застосування захисних і запобіжних пристроїв.

#### **2. Підвищення швидкості прийому та передачі телеграфної азбуки до 80 зн./хв (84 год)**

Скорочення пауз і зміна характеру руху кисті. Нарощування швидкості передачі коротких сигналів. Передача довгих сигналів. Зняття м'язової втоми. Синусоїдальний характер руху руки.

**Практична робота.** Самостійна робота радіотелеграфістів під контролем керівника. Відпрацювання рухів руки при передачі коротких і довгих сигналів. Тренування в передачі коротких і довгих сигналів на підвищеній швидкості. Порівняння якості роботи учнів з еталонними сигналами. Відпрацювання практичних навичок швидкісної роботи ключем.

### **3. Основи електро- й радіотехніки (14 год)**

Основні закони електро- і радіотехніки. Закон Ома. Потужність. Реактивний опір. Класифікація радіоелементів, їх характеристика. Резистори, конденсатори, котушки індуктивності. Їх основні характеристики. Позначення на принципових схемах, маркування. Типи з'єднань.

Трансформатори. Радіолампи. Типи радіоламп, характеристики. Транзистори. Цоколівка транзисторів. Призначення та схеми ввімкнення. Цифрові та аналогові мікросхеми. Операційний підсилювач. Цоколівка мікросхем. Застосування й схеми ввімкнення мікросхем.

**Практична робота.** Читання та виготовлення радіосхем різного призначення.

### **4. Вимірювальна апаратура радіостанції (18 год)**

Ознайомлення з вимірювальними приладами на радіостанції. Типи вимірювальних приладів. Їх призначення.

Аналоговий та цифровий вольтамперметр. Високочастотний вольтметр. Звуковий та високочастотний генератори. Осцилограф. Вимірювач ємності й індуктивності.

Блоки живлення однополярні і двополярні, їх основні характеристики. Стабілізатори. Гетеродинний індикатор резонансу. Хвилемір. Вимірювач коефіцієнта стоячої хвилі у фідері. Принципи дії приладів та їх застосування.

**Практична робота.** Робота з генератором, осцилографом, вимірювачем ємності й індуктивності при налагодженні радіосхем.

### **5. Вдосконалення апаратури та майстерності операторів на колективних радіостанціях (38 год)**

Висока якість технічної оснащення — основа для досягнення високих результатів у змаганнях короткохвильовиків. Аналіз стану допоміжного обладнання на радіостанції. Пошук шляхів його вдосконалення.

Роль автоматичної комутації трансивера, підсилювача потужності, антен. Пошук шляхів удосконалення обладнання.

Розробка проектів, вивчення пропозицій. Аналіз стану приймальної та передавальної частини, антен.

Поняття про використання сучасної комп'ютерної техніки й програмного забезпечення для досягнення максимальної ефективності та підвищення майстерності операторів колективної радіостанції.

**Практична робота.** Вимірювання основних параметрів, перевірка характеристик приймальної та передавальної частини, антен. Робота на комп'ютері для розробки нових і модернізація старих приладів.

### **6. Використання комп'ютера для здійснення радіозв'язку; радіоконструювання (84 год)**

Комп'ютер — один із головних інструментів радіоаматора. Програмне забезпечення для складання схем, розводки друкованих плат, управління трансивером при проведенні зв'язків. Інтерфейс TRX-PC.

**Практична робота.** Складання радіосхем, друкованих плат за допомогою програм для ПК. Виготовлення блока для з'єднання комп'ютера з трансивером для проведення цифрових радіозв'язків.

### **7. Спостереження за роботою аматорських радіостанцій різних видів випромінювання (18 год)**

Робота аматорських радіостанцій із різних континентів. Проведення радіозв'язку з радіоекспедиціями чи меморіальними станціями.

**Практична робота.** Пошук потрібних радіостанцій, визначення частоти та зв'язок із ними для виконання умов дипломів. Спостереження за радіостанціями, які працюють із цифровими видами радіозв'язку.

### **8. Змагання радіоаматорів (24 год)**

Підготовка спортсменів і апаратури для участі у змаганнях. Положення про проведення змагань.

Правила оформлення звіту про участь у змаганнях короткохвильовиків. Основні правила суддівства змагань. Перевірка звітів змагань. Тренування в КХ та УКХ тесті. Спортивні звання й розряди, умови їх виконання. Вивчення норм і вимог ЄСКУ.

**Практична робота.** Ознайомлення з положенням конкретного змагання. Оформлення звіту. Тренування на малопотужних радіостанціях (на еквівалент антени) для проведення радіозв'язків з обміном контрольними номерами. Участь у змаганнях.

### **9. Тема за вибором керівника (4 год)**

До змісту теми керівник гуртка вносить питання, які з його погляду є найдоцільнішими чи цікавими, але не ввійшли до даної програми.

### **10. Підсумкове заняття (2 год)**

Підведення підсумків роботи гуртка. Оцінка індивідуальних досягнень у радіоаматорській діяльності. Вироблення рекомендацій з удосконалення професійної майстерності. Огляд пристроїв і приладів, виготовлених гуртківцями.

## **ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

#### ***Учні мають знати:***

- етику радіоаматора;
- судову та призначення основних елементів ПК;
- радіоаматорські комп'ютерні програми;
- радіоаматорські коди, що використовуються при роботі на радіостанції з телефоном;
- правила ведення радіозв'язку;
- операційну систему Windows.

#### ***Учні мають уміти:***

- вести спостереження за роботою аматорських радіостанцій;
- безпомилково приймати і передавати знаки телеграфної азбуки зі швидкістю 80 зн./хв;

- володіти технікою швидкісної та тривалої передачі довгих і коротких сигналів;
- працювати з операційною системою Windows, із текстовим редактором Word;
- працювати з радіоаматорськими комп'ютерними програмами — з вивчення телеграфної азбуки, емуляторами тестів;
- вести апаратний журнал;
- звітувати про змагання;
- самостійно працювати з підручниками, науково-популярною літературою;
- застосовувати набуті знання для майбутньої професійної діяльності.

## ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОТИ ГУРТКА ОПЕРАТОРІВ КОЛЕКТИВНОЇ РАДІОСТАНЦІЇ

Основне обладнання	К-сть, шт.	Основне обладнання	К-сть, шт.
Місця для роботи в ефірі	1	Кабель коаксіальний (РК-50, РК-75 та ін.)	1
Робочі місця для спостерігачів	4	Редуктор для обертання антени	1
Трансивери на аматорські діапазони	2		Залежно
Підсилювач потужності	1	Щогли для встановлення антен	від кон- струкцій антен
Комп'ютер	1	КСХ-метри	1
Годинник електронний кварцовий	2	Заземлення	1
Ключі телеграфні електронні	5	Комутатор антен	1
Антени	На кожний діапазон 250 м	Мікрофони (гарнітури)	3
Допоміжне обладнання	К-сть, шт.	Допоміжне обладнання	К-сть, шт.
Радіоприймачі КХ та УКХ діапазонів	4	Малопотужні радіостанції (до 0,5 Вт)	4
		Магнітофон	1
Обладнання приміщення	К-сть, шт.	Обладнання приміщення	К-сть, шт.
Столи для апаратури	Залежно від площі кімнати	Сейф для зберігання апаратних журналів, документів та іншої звітної документації	1
Стільці або крісла для операторів	За кількістю робочих місць	Шафа для QSL-карток	1
		Радіоаматорська карта світу	1
		Дошка оголошень	1
Шафа для бібліотеки	1	Стенд для дипломів, кубків	
		Бібліотека довідкової літератури	1

Контрольно-вимірювальні прилади	К-сть, шт.	Контрольно-вимірювальні прилади	К-сть, шт.
Генератор сигналів високочастотний	1	Тестер	2
Генератор сигналів низькочастотний	1	Гетеродинний індикатор резонансу	1
Частотомір електронно-лічильний	1	Селективний індикатор напруги поля	1
Осцилограф	1	Еквівалент навантаження 75 і 50 Ом (безіндукційні резистори типу ТВО-60 та ін.)	2
Аналізатор спектру	1	Джерела живлення постійного струму (0–30 В)	3
Міст змінного струму	1	Інструменти для обробки металу та деревини	1 к-т
Вимірювач частотних характеристик	1		
Вольтметр високочастотний	1		
Мілівольтметр	1		
Документація колективної радіостанції	К-сть, шт.	Документація колективної радіостанції	К-сть, шт.
Інструкція з техніки безпеки	1	Дозвіл на експлуатацію радіостанції	1
Інструкція з пожежної безпеки	1	Апаратний журнал	1–3
Журнал інструктажу з техніки безпеки і пожежної безпеки	1	Графік чергувань операторів	1
Регламент аматорського радіозв'язку України	1	Бланки QSL-карток	3000–5000
		QSL-картотека	1

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Анисимова А.* На короткой волне. — М.: Воен. изд-во, 1983.
2. *Аслезнов С.* Дальние страны выходят на связь. — М.: Изд-во ДОСААФ СССР, 1981.
3. *Баранов А.* Юный радиоспортмен. — М.: Изд-во ДОСААФ СССР, 1985.
4. *Бензарь В., Леденев В.* Вокруг Земли на радиоволне. — Минск.: Полимя, 1986.
5. *Беньковский З., Лапинский З.* Любительские антенны коротких и ультракоротких волн. — М.: Радио и связь, 1984.
6. *Бунин С., Яйленко Л.* Антенны. — М.: Энергия, 1979.
7. *Бунин С., Яйленко Л.* Справочник радиолюбителя-коротковолновика. — К.: Техника, 1984.
8. *Дроздов В.* Любительские КВ-трансиверы. — М.: Радио и связь, 1988.
9. *Казанский Й., Поляков В.* Азбука коротких волн. — М.: Изд-во ДОСААФ СССР, 1978.
10. *Лабскир Г.* Книга юного радиста. — К.: Рад. шк., 1981.
11. *Лаповок Я.* Я строю КВ-радиостанцию. — М.: Изд-во ДОСААФ СССР, 1983.
12. *Поляков В.* Тансиверы прямого преобразования. — М.: Изд-во ДОСААФ СССР, 1984.

13. *Романов А.* Детские клубы-центры внешкольной и внеклассной воспитательной работы. — К.: Рад. шк., 1982.
14. *Ротхаммель К.* Антенны. — М.: Энергия, 1979.
15. Справочник по внутрисоюзным радиолюбительским дипломам. — М.: Изд-во ДОСААФ СССР, 1977.
16. Справочник по радиолюбительским дипломам мира. — М.: Изд-во ДОСААФ СССР, 1985.
17. *Степанов Б.* Справочник коротковолновика. — М.: Изд-во ДОСААФ СССР, 1986.
18. *Степанов Б., Лаповок Я., Ляпин Г.* Любительская радиосвязь на КВ. — М.: Радио и связь, 1991.
19. *Чернышева Е., Чернышев О.* Распространение радиоволн. — М.: Радио и связь, 1984.

# ПРОГРАМА

## гуртка спортивної радіопеленгації

*Початковий, основний і вищий рівні*

### ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Одним із найяскравіших і найдинамічніших видів радіоспорту є спортивна радіопеленгація, або «полювання на лисиць». Він полягає в оперативному пошуку замаскованих на місцевості радіопередавачів. Методи пеленгування застосовуються в комплексах радіонавігаційних систем контролю та керування літаками, супутниками й космічними кораблями, а також у засобах навігації на флоті. У наш час змагання зі спортивної радіопеленгації набули значного поширення та розвитку. Українські спортсмени досягли високих результатів на змаганнях європейського та світового рівнів.

Спортивна радіопеленгація — самостійний вид спорту, де кожен учасник має приймати індивідуальні рішення, перебуваючи на дистанції в складних умовах. У такий спосіб спортсмен привчається до відповідальності за власні дії та рішення.

Метою програми є формування компетентностей особистості в процесі спортивної радіопеленгації.

Основні завдання полягають у формуванні таких компетентностей:

— *пізнавальної*: оволодіння знаннями з радіопеленгації й орієнтування на місцевості;

— *практичної*: формування вмінь і навичок роботи з різним інструментом, матеріалами, конструювання та виготовлення моделей повітряних зміїв за кресленнями;

— *творчої*: формування майстерності виготовлення моделей повітряних зміїв власної конструкції, розвиток конструкторських здібностей, формування технічного мислення;

— *соціальної*: виховання культури праці, творчої ініціативи, формування стійкого інтересу до технічної творчості; розвиток працелюбства, наполегливості, відповідальності.

Програма орієнтована на підлітків і молодь віком від 11 до 21 року з різним рівнем фізичної підготовки. Зарахування до гуртка рекомендовано з 5-6-го класу, коли учень свідомо може обирати уподобання та здатний самостійно приймати рішення.

Програмою гуртка передбачено навчання на початковому, основному та вищому рівнях.

На початковому (один рік навчання) та основному (два роки навчання) рівнях тематичним планом передбачено по 216 год. Заняття проводяться 3 рази на тиждень по 2 год на кожне заняття.

Програма вищого рівня (1 рік навчання) розрахована на 288 год і передбачає участь вихованців у змаганнях, навчально-тренувальних зборах, практичні заняття на місцевості.

На початковому рівні учням слід дати уявлення про спортивну радіопеленгацію як про технічний вид спорту, його переваги, розвиток, можли-



вості результатів, досягнень. На цьому етапі необхідно створити умови для якісного виконання завдань кожним учнем, незалежно від рівня його підготовки та здібностей; постійно підтримувати інтерес і бажання гуртківців відвідувати заняття, покращувати їхню фізичну форму, а також готувати до змагань.

Заняття спортивною радіопеленгацією тісно пов'язані зі спортивним орієнтуванням, тому на початковому рівні важливо дати учням знання з топографії та прищепити навички роботи з картою і компасом для самостійного проходження дистанції у своїй віковій категорії. Найзрозумілішим і доступним для учнів є спосіб пеленгування «за максимумом», тому краще починати з нього переважно на діапазоні 2 м (144 МГц). До вивчення наступного прийому слід переходити лише після засвоєння та закріплення попереднього. Під час вивчення окремих прийомів слід проводити комплексні спеціальні вправи. На цьому етапі навчання необхідно починати засвоєння практичних прийомів.

Програма передбачає теоретичні та практичні заняття. Теоретична підготовка проводиться в класі, практичні заняття — у спортивному залі та на місцевості.

Програма роботи гуртка спортивної радіопеленгації розрахована на річний цикл тренувань із урахуванням кліматичних умов та індивідуальних можливостей гуртківців.

Досягнення найкращих результатів учнів у спортивній радіопеленгації залежать насамперед від його комплексної підготовки: фізичної, технічної, тактичної та психологічної. Крім занять, передбачених програмою, кожен вихованець займається індивідуальною фізичною підготовкою: додатковими кросовими тренуваннями, ранковою зарядкою, відвідує тренажерний зал, басейн. Усі ці заходи спрямовані на створення збірної команди закладу, основу якої становлять спортсмени, які протягом декількох років демонструють стабільні результати. В окремих випадках до складу команди можуть потрапити менш досвідчені, але перспективні спортсмени. Збірна команда — це вищий рівень навчання для гуртківців, які вже здобули певні знання та вміння, набули тренувального й змагального досвіду.

Стосунки в колективі базуються на дружбі, взаєморозумінні, взаємоповазі та здоровій спортивній боротьбі.

На основному й вищому рівнях навчання практичні заняття переважають над теоретичними — збільшується кількість годин із фізичної підготовки. У заняттях на місцевості також переважає практична частина з обов'язковим включенням елементів фізичної підготовки. Учні опановують операції вимірювання пеленга компасом і нанесення його на карту, вивчають тактику вибору шляху й варіанту пошуку. При наявності в групі декількох передавачів можливі цікаві комплексні вправи, у яких добре поєднується фізична й спеціальна підготовка, а також підготовка в орієнтуванні на місцевості з компасом і картою.

Для закріплення отриманих знань і навичок гуртківцям необхідно брати участь у змаганнях різних рівнів, а також проводити конкурси, екскурсії, показові виступи, зустрічі з провідними радіоспортсменами, які сприяли б поглибленню інтересу до занять у гуртку.

Теоретичні заняття на вищому рівні проводяться лише для повторення елементів підготовки, проведення позапланових інструктажів із правил техніки безпеки та у випадку надходження нової інформації.

Наприкінці кожного навчального року проводиться підсумкове заняття, на якому аналізують роботу гуртка за рік, планується діяльність на наступний навчальний рік, на період канікул із урахуванням календарних планів змагань.

Формуючи традиції гуртка, можуть бути встановлені звання «найміцніший спортсмен», «найшвидший спортсмен» та ін. Кращим гуртківцям-спортсменам, які склали заключні контрольні нормативи, присвоюються розряди із врученням класифікаційних книжок.

Із метою якісної підготовки спортсменів, за наявності окремих можливостей закладу та керівника гуртка, слід організувати індивідуальне навчання відповідно до «Положення про порядок організації індивідуальної та групової роботи в позашкільних навчальних закладах».

Програма є орієнтовною. Керівник гуртка може вносити до неї відповідні корективи й змінювати кількість годин, відведених на вивчення окремих тем. Для вищого рівня другого та третього років навчання керівник гуртка може самостійно скласти відповідну програму, яка не відрізняється за тематичним планом. Різницю становить лише її якісне наповнення: з кожним роком збільшується обсяг фізичного навантаження та складність дистанцій, які долають спортсмени; кількість змагань, у яких вони повинні взяти участь.

## *Початковий рівень*

### ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	2	2	–
2	Медичний огляд	4	2	2
3	Техніка безпеки	10	10	–
4	Будова радіоприймальної техніки та робота з нею	24	4	20
5	Спортивне орієнтування	80	30	50
6	Фізична підготовка	72	–	72
7	Участь у змаганнях	22	2	20
8	Підсумкове заняття	2	2	–
Разом		216	52	164

### ЗМІСТ ПРОГРАМИ

#### 1. Вступне заняття (2 год)

Формування групи. Ознайомлення з історією радіоспорту. Види радіоспорту. Огляд стану та розвитку радіоспорту в Україні та за її межами. Завдання гуртка. Вимоги до гуртківців.

## 2. Медичний огляд (4 год)

Стислі дані про будову організму. Функції організму людини. Опорно-руховий апарат, серце та судини, процеси травлення й обмін речовин. Особиста гігієна.

Поняття фізичної культури, її значення для правильного фізичного розвитку та зміцнення здоров'я. Особливості розвитку підліткового організму. Систематичність у заняттях спортом.

*Практична робота.* Диспансеризація.

## 3. Техніка безпеки (10 год)

Правила поведінки. Загальні правила безпеки під час роботи з радіо-спортивною апаратурою.

Заходи, що вживаються з метою запобігання небезпеці. Захисні засоби. Ознайомлення з плакатами й попереджувальними знаками з техніки безпеки.

## 4. Будова радіоприймальної техніки та робота з нею (24 год)

Основи поширення радіохвиль. Діапазони радіохвиль. Антени передавальної та приймальної радіоапаратури. Загальна структура будови приймача. Ознайомлення з принципом роботи УКХ приймача на 144 МГц (2 м): будова та принцип роботи; підготовка приймача до роботи; порядок роботи; технічне обслуговування; транспортування й зберігання; вказівки щодо заходів безпеки. Елементи живлення радіоприймачів.

*Практична робота.* Відпрацювання навичок пеленгування «за максимумом» із приймачем УКХ діапазону на 144 МГц (2 м).

## 5. Спортивне орієнтування (80 год)

Основи топографії та робота з картою: карта й місцевість; масштаби карт; визначення сторін горизонту; умовні топографічні знаки (вивчення найпростіших і найважливіших умовних знаків; вивчення розділу «Рельєф»; вивчення розділу «Гідрографія»; вивчення розділу «Штучні об'єкти»; вивчення розділу «Рослинність»); нанесення дистанцій на карту та їхні розрахунки; топографічні диктанти.

*Практична робота.* Встановлення та проходження на місцевості дистанцій: за лінією; за «віялом»; у заданому напрямку.

## 6. Фізична підготовка (72 год)

*Практична робота.* Загальна фізична підготовка. Комплекс загально-розвиваючих вправ; комплекси вправ для окремих груп м'язів (вправи для рук та плечового поясу, вправи для тулуба, вправи для ніг); оздоровчий біг і кросова підготовка. Спеціальна фізична підготовка: силова підготовка; фартлек; біг пересічною місцевістю, підйомами; швидкісні відрізки та вправи на розвиток швидкісних якостей; темпові кроси. Рухливі ігри та групові вправи: футбол, баскетбол, волейбол, естафети.

## 7. Участь у змаганнях (22 год)

Ознайомлення з офіційними «Правилами проведення змагань зі спортивної радіопеленгації». Обов'язки та права спортсменів. Вимоги й параметри дистанцій. Основи суддівства змагань. Спортивна класифікація.

*Практична робота.* Змагання зі спортивного орієнтування серед груп спортивної радіопеленгації. Складання контрольних нормативів: із загальної фізичної підготовки, зі спеціальної технічної підготовки. Матчеві зустрічі зі спортсменами споріднених видів спорту.

## 8. Підсумкове заняття (2 год)

Підведення підсумків конкурсів. Присвоєння спортивних розрядів. Нагородження кращих гуртківців. Планування роботи на літній період. Завдання для подальшого навчання.

### ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

#### *Учні мають знати:*

- відомості про будову та функції свого організму;
- комплекси загально-розвиваючих і вправ для м'язів окремих груп;
- техніку безпеки під час роботи з радіоспортивною апаратурою;
- будову й технічне обслуговування радіоприймальної техніки;
- основи топографії;
- основи пеленгування;
- правила змагань зі спортивної радіопеленгації;
- обов'язки та права спортсменів

#### *Учні мають уміти:*

- виконувати комплекси загально-розвиваючих вправ і вправ для м'язів окремих груп;
- володіти навичками спортивного орієнтування;
- встановлювати та проходити дистанції: за лінією, за «віялом», у заданому напрямку;
- володіти основами радіопеленгування достатніми для самостійного проходження дистанції;
- самостійно шукати постійно працюючий передавач на діапазоні 144 МГц;
- складати контрольні нормативи із загальної фізичної та спеціальної технічної підготовки.

*Основний рівень, перший рік навчання*

### ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	2	2	—
2	Медичний огляд	6	2	4
3	Будова та робота радіоприймальної техніки	6	2	4
4	Техніка і тактика пошуку передавачів	42	6	36
5	Спортивне орієнтування	48	10	38
6	Конструювання	4	—	4

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
7	Фізична підготовка	82	–	82
8	Участь у змаганнях	24	–	24
9	Підсумкове заняття	2	2	–
Разом		216	24	192

### 1. Вступне заняття (2 год)

Аналіз роботи в літній період. Планування роботи на навчальний рік. Ознайомлення з календарним планом змагань. Огляд останніх досягнень у радіоспорті. Анкетування, тестування.

### 2. Медичний огляд (6 год)

Особиста та суспільна гігієна. Лікарський контроль і самоконтроль. Попередження травм і захворювань.

*Практична робота.* Диспансеризація.

### 3. Будова й робота радіоприймальної техніки (6 год)

Ознайомлення із принципом роботи короткохвильового (КХ) приймача на 3,5 МГц (80 м): будова та принцип роботи; підготовка приймача до роботи; порядок роботи; техніка обслуговування; транспортування та зберігання; вказівки щодо заходів безпеки. Переопромінення та його вплив на показники точного пеленгування. Поляризація антен радіоапаратури різних видів. Діаграма направленості приймачів.

*Практична робота.* Відпрацювання навичок пеленгування за «мінімумом» і «максимумом» за допомогою приймача КХ діапазону на 3,5 МГц (80 м).

### 4. Техніка й тактика пошуку передавачів (42 год)

Особливості пошуку 3–5 «лисиць», що працюють у циклічному режимі. Особливості пошуку поблизу ліній електропередач. Особливості пошуку поблизу водоймищ та озер. Особливості пошуку на пересічній місцевості. Принципи вибору варіанту пошуку 3–5 «лисиць». Нанесення пеленгів на карту. Поняття перехресного пеленгу. Розрахунки дистанцій. Тактичне планування постановки дистанції. Аналіз роботи.

Практична робота. Вправи на засвоєння залежності пеленгування від положення регулятора гушності. Вправи на засвоєння залежності пеленгування під час роботи в режимі «Тональник». Вправи на засвоєння залежності пеленгування під час роботи в режимі «Обмежувач». «Сліпий» пошук. Близький пошук. Пошук 3–5 «лисиць», які працюють у циклічному режимі, на загальній дистанції на різних діапазонах. Радіоорієнтування.

### 5. Спортивне орієнтування (48 год)

Основи топографії та робота з картою: вивчення легенд умовних знаків; топографічні диктанти; вибір шляху при пересуванні до заданої точки місцевості; крутизна схилів; прохідність місцевості. Робота з компасом:

різновиди приладу; шкала та її поділки; визначення сторін горизонту за допомогою компаса; визначення азимуту.

**Практична робота.** Вимірювання напрямків за допомогою компаса. Проходження дистанцій: у заданому напрямку; за «віялом»; за лінією; на маркованій трасі. Відпрацювання прийомів бігу «в мішок» та правила «2С».

## 6. Конструювання (4 год)

**Практична робота.** Значення та особливості «зворотної» шкали компаса при визначенні пеленгу. Принцип виготовлення планшета. Вибір матеріалів. Виготовлення «зворотної» шкали компаса. Налаштування компаса на приймач. Виготовлення планшета.

## 7. Фізична підготовка (82 год)

**Практична робота.** Загальна фізична підготовка: комплекс вправ для загального розвитку; комплекси вправ для м'язів окремих груп: вправи для рук і плечового поясу, для тулуба, ніг; оздоровчий біг і кросова підготовка.

Спеціальна фізична підготовка: силова підготовка; фартлек; біг пересічною місцевістю, підйомами; швидкісні відрізки та вправи на розвиток швидкісних якостей; темпові кроси. Рухливі ігри та групові вправи: футбол, баскетбол, волейбол, естафети.

## 8. Участь у змаганнях (24 год)

**Практична робота.** Участь у змаганнях зі спортивною радіопеленгації згідно з календарним планом. Складання контрольних нормативів: із загальної фізичної підготовки; зі спеціальної технічної підготовки. Матчеві зустрічі зі спортсменами споріднених видів спорту.

## 9. Підсумкове заняття (2 год)

Підведення підсумків конкурсів. Присвоєння спортивних розрядів. Нагородження кращих гуртківців. Планування роботи на літній період. Рекомендації для подальшого навчання. Формування збірної команди.

# ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

### *Учні мають знати:*

- основи особистої та суспільної гігієни;
- правила техніки безпеки під час занять радіоспортом;
- вплив негативних звичок і дотримання спортивного режиму;
- основні види тренувальних процесів;
- річний тренувальний цикл;
- будову та принцип роботи радіоприймальної техніки;
- особливості поширення радіохвиль;
- особливості пошуку «лисиць»;
- техніку й тактику пеленгування на місцевості;
- основи топографії;
- легенди умовних знаків;
- режими пеленгування;
- комплекси фізичних вправ;
- правила проведення змагань зі спортивною радіопеленгації.

### **Учні мають уміти:**

- пеленгувати за «мінімумом» і «максимумом» за допомогою приймача КХ діапазону на 3,5 МГц (80 м);
- наносити пеленги на карту;
- розраховувати дистанцію;
- самостійно проходити дистанції зі спортивного орієнтування з мінімальними затратами часу;
- застосування елементів радіоорієнтування;
- виготовляти планшети;
- складати контрольні нормативи;
- виконувати комплекси вправ загальної та спеціальної фізичної підготовки.

## *Основний рівень, другий рік навчання*

### ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	2	2	–
2	Медичний огляд	6	2	4
3	Будова та робота радіопередавальної техніки	10	6	4
4	Техніка і тактика пошуку передавачів	64	12	52
5	Спортивне орієнтування	20	–	20
6	Фізична підготовка	90	–	90
7	Азбука Морзе	6	4	2
8	Основи радіотехніки та електротехніки	2	2	–
9	Участь у змаганнях	14	–	14
10	Підсумкове заняття	2	2	–
Разом		216	30	186

### ЗМІСТ ПРОГРАМИ

#### **1. Вступне заняття (2 год)**

Аналіз роботи гуртка в літній період. Формування збірної команди. Завдання команди на навчальний рік. Ознайомлення з календарним планом змагань. Вимоги, умови, конкурси.

#### **2. Медичний огляд (6 год)**

Надання першої медичної допомоги. Шкідливість паління, вживання алкоголю та наркотиків.

**Практична робота.** Диспансеризація.

#### **3. Будова та робота радіопередавальної техніки (10 год)**

Структурна схема передавачів. Різновиди. Технічні параметри. Устрій і робота. Розташування органів управління й регулювання настройки. Розміщення антен. Правила маскувння передавачів на місцевості.

**Практична робота.** Відпрацювання розгортання та згортання комплекту передавача на місцевості. Відпрацювання маскуванню «лисиці».

#### **4. Техніка й тактика пошуку передавачів (64 год)**

Метод рівносигнальної зони. Пеленгування в зоні «радіотіні». Техніка відмітки, види відмітки. Вибір варіанта пошуку. Пошук «лисиць» під час паузи. Оцінювання дальності.

**Практична робота.** Пошук передавачів на загальній дистанції з урахуванням контрольного часу. Близький пошук. Радіоорієнтування.

#### **5. Спортивне орієнтування ( 20 год)**

**Практична робота.** Встановлення та проходження дистанцій у заданому напрямку, на маркованій трасі.

#### **6. Фізична підготовка ( 90 год)**

**Практична робота.** Загальна фізична підготовка: комплекс загально-розвиваючих вправ; комплекси вправ для м'язів окремих груп; оздоровчий біг і кросова підготовка. Спеціальна фізична підготовка: силова підготовка, фартлек, підйоми, швидкісні відрізки, темпові кроси, марафон. Рухливі ігри: футбол, баскетбол, волейбол, естафети.

#### **7. Азбука Морзе (6 год)**

Повторення груп знаків: Т, М, О, Ш, О; МОЕ, МОІ, МОС, МОХ, МО5. Вивчення букв. Вивчення цифр. Диктанти.

**Практична робота.** Приймання на слух знаків телеграфної азбуки. Настроювання приймачів на певні сигнали в умовах сильних перешкод ефіру, збоїв роботи в циклічному режимі передавачів, в умовах роботи на різних частотах.

#### **8. Основи радіотехніки й електротехніки (2 год)**

Поняття електричного поля. Поняття електричного кола, його елементи та режими. Ознайомлення з основними радіодеталлями: їхнє призначення, маркування, схематичне зображення. Телефонний і телеграфний зв'язок. Поняття частоти й довжини хвилі, їхнє співвідношення.

#### **9. Участь у змаганнях (14 год)**

**Практична робота.** Участь у змаганнях згідно з календарним планом змагань зі спортивною радіопеленгації. Складання контрольних нормативів: із загальної фізичної підготовки, зі спеціальної технічної підготовки. Матчеві зустрічі зі спортсменами споріднених видів спорту.

#### **10. Підсумкове заняття (2 год)**

Підведення підсумків конкурсів. Присвоєння спортивних розрядів. Нагородження кращих гуртківців. Планування роботи на літній період. Завдання для подальшого навчання. Формування збірної команди.

### **ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

**Учні мають знати:**

- правила надання першої медичної допомоги;
- будову та роботу радіопередавальної техніки;



- правила маскування передавачів на місцевості;
- метод рівносигнальної зони;
- техніку відмітки;
- азбуку Морзе;
- основи радіотехніки й електротехніки;
- особливості поширення радіохвиль;
- процес річного тренувального циклу;
- комплекси загальної та спеціальної фізичної підготовки;
- Правила проведення змагань зі спортивної радіопеленгації.

***Учні мають уміти:***

- надавати першу медичну допомогу;
- розміщувати антени, маскувати передавачі на місцевості;
- досконало володіти радіоапаратурою;
- вести пошук передавачів на загальній дистанції з урахуванням контрольного часу;
- встановлювати та проходити дистанції різних видів зі спортивного орієнтування;
- виконувати комплекси вправ із загальної та спеціальної фізичної підготовки;
- настроювати приймачі й приймати на слух знаки телеграфної азбуки;
- брати участь у змаганнях.

*Вищий рівень, перший рік навчання*

**ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	2	2	–
2	Медичний огляд	6	2	4
3	Техніка й тактика пошуку передавачів	104	18	86
4	Спортивне орієнтування	44	–	44
5	Фізична підготовка	114	–	114
6	Основи спортивного тренування	4	4	–
7	Участь у змаганнях	12	–	12
8	Підсумкове заняття	2	2	–
Разом		288	28	260

**ЗМІСТ ПРОГРАМИ**

**1. Вступне заняття (2 год)**

Аналіз роботи в літній період. Формування збірної команди. Завдання команди на навчальний рік. Ознайомлення з календарним планом змагань. Вимоги, умови, конкурси.

## 2. Медичний огляд (6 год)

Надання першої медичної допомоги.

**Практична робота.** Диспансеризація.

## 3. Техніка й тактика пошуку передавачів (104 год)

Пеленгування в зоні «радіотіні». Техніка відмітки, види відмітки. Вибір варіанту пошуку. Пошук «лисиць» під час паузи.

**Практична робота.** Пошук передавачів на загальній дистанції з урахуванням контрольного часу. Близький пошук. Радіоорієнтування.

## 4. Спортивне орієнтування (44 год)

**Практична робота.** Встановлення та проходження дистанцій у заданому напрямку, на маркованій трасі.

## 5. Фізична підготовка (114 год)

**Практична робота.** Загальна фізична підготовка: комплекс загально-розвивальних вправ; комплекси вправ для м'язів окремих груп; оздоровчий біг і кросова підготовка. Спеціальна фізична підготовка, силова підготовка, фар-тлек, підйоми, швидкісні відрізки, темпові кроси, марафон. Рухливі ігри: футбол, баскетбол, волейбол, естафети. Індивідуальна фізична підготовка.

## 6. Основи спортивного тренування (4 год)

Психологічна підготовка й аутотренінг. Значення фізичної підготовки. Умови вдалого виступу. Попередня підготовка та річний тренувальний цикл. Оснащення спортсмена: значення планшета на дистанції, підбір одягу та взуття. Всеукраїнський рейтинг спортсменів. Ранг змагань. Щоденник спортсмена. Безпосередня підготовка до старту. Аналіз причин втрат на дистанції.

## 7. Участь у змаганнях (12 год)

**Практична робота.** Участь у змаганнях різних рівнів згідно з календарним планом. Складання контрольних нормативів: із загальної фізичної підготовки та із спеціальної технічної підготовки. Матчеві зустрічі зі спортсменами споріднених видів спорту.

## 8. Підсумкове заняття (2 год)

Підведення підсумків конкурсів. Присвоєння спортивних розрядів. Нагородження кращих гуртківців. Планування роботи на літній період. Рекомендації для подальшого навчання. Формування збірної команди.

## ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

### Учні мають знати:

- техніку й тактику пошуку передавачів із урахуванням контрольного часу;
- тренувальні процеси основних видів;
- процес річного тренувального циклу;
- Правила проведення змагань зі спортивної радіопеленгації.

### Учні мають уміти:

- встановлювати та проходити дистанцію у заданому напрямку;

- самостійно проводити технічні й фізичні тренування, коригуючи їх залежно від календарного плану змагань;
- брати участь у змаганнях;
- практикуватися в суддівській справі;
- брати участь у змаганнях зі спортивної радіопеленгації різних рівнів у складі збірних команд міста та України;
- самостійно аналізувати виступи на змаганнях і тренуваннях.

## ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ РОБОТИ ГУРТКА СПОРТИВНОЇ РАДІОПЕЛЕНГАЦІЇ

Основне обладнання	К-сть, шт.
Радіопередавач	7
Радіоприймач діапазону 144–146 МГц	20
Радіоприймач діапазону 3,5–3,65 МГц	20
Головні телефони	40
Компас	25
Засоби технічного забезпечення дистанцій. Призми контрольних пунктів (на кожне практичне заняття)	15 15–20
Спортивний інвентар: м'яч баскетбольний, м'яч футбольний, м'яч волейбольний, скакалки	2 2 2 10–15
Секундомір	2
Аптечка першої медичної допомоги	1
Мультиметр	1

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Абрамов А. В.* Авторська програма. — Самара, 1998.
2. *Гречихин А. Г.* Соревнования: охота на лис. — М., 1987.
3. *Гречихин А. Г.* Спортивная радиопеленгация в вопросах и ответах. — М., 1989.
4. *Куколевский Г. Н.* Врачебные наблюдения за спортсменами. — СПб., 1995.
5. *Пронтышева Л. П.* Истоки мастерства. — Ростов, 1994.
6. *Синяков А. Ф.* Профилактика травм при занятиях оздоровительным бегом. — М., 1994.
7. Информационные материалы по радиоспорту: Сборник. — М., 1992.
8. Пеленгационные радиоигры: Сборник. — М., 1996.
9. Програма відділення спортивної радіопеленгації ДЮСШ № 3 м. Москви.
10. Програма дитячо-юнацької спортивно-технічної школи з радіоспорту. — М., 1977.
11. Спортивное радиоориентирование: Сборник. — М., 1996.

# ПРОГРАМА

## гуртка конструювання повітряних зміїв

*основний рівень*

### ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Одним з основних завдань позашкільного навчального закладу є створення умов для творчого, інтелектуального розвитку дітей, задоволення їхніх потреб у творчій самореалізації та професійному самовизначенні.

Заняття в гуртках конструювання та виготовлення повітряних зміїв є одним із ефективних шляхів профорієнтаційної та практичної підготовки учнів. Саме в таких гуртках роблять перші кроки майбутні конструктори авіаційної та космічної техніки, провідні спеціалісти цієї галузі, яка у наш час розвивається швидкими темпами.

Метою програми є формування компетентностей особистості у процесі конструювання повітряних зміїв.

Основні завдання полягають у формуванні таких компетентностей:

— *пізнавальної*: ознайомлення з історією розвитку авіації, основами технічного конструювання, авіалюбительства, технологіями конструювання повітряних зміїв;

— *практичної*: формування вмінь і навичок роботи з різним інструментом; виготовлення моделей повітряних зміїв за кресленнями; конструювання різноманітних літальних об'єктів;

— *творчої*: формування технічного мислення, розвиток конструкторських здібностей, навичок виготовлення моделей повітряних зміїв власної конструкції;

— *соціальної*: формування стійкого інтересу до технічної творчості; виховання культури праці, розвиток творчої ініціативи, позитивних якостей емоційно-вольової сфери особистості: працелюбства, відповідальності.

Програма розрахована на два роки навчання.

Програма першого року навчання розрахована на учнів віком 9–12 років. На опрацювання навчального матеріалу відводиться 144 год (4 год на тиждень).

Перед початком роботи над моделлю кожен гуртківець має ознайомитися з конструкцією повітряного змія, призначенням вузлів, деталей, аеродинамічними характеристиками. Усі моделі необхідно виготовляти за рисунками, ескізами та кресленнями.

Головне у практичній роботі гуртка — проведення льотних випробувань моделей, тренувальних запусків та участі у змаганнях.

Для розвитку творчих здібностей учнів необхідно проводити конкурси та захисти фантастичних проєктів, знайомити їх з елементами вирішення конструкторських задач, а також заохочувати до участі у конкурсах і виставках науково-технічної творчості.

Особливу увагу слід приділяти виробленню в учнів практичних навичок роботи із застосуванням сучасних технологій.

Програма другого року навчання розрахована на учнів віком 12–15 років. На опрацювання навчального матеріалу відводиться 216 год (6 год

на тиждень). Учні поглиблюють знання з конструювання повітряних зміїв, будують надувних зміїв, зміїв-вертольоти, бумеранги та інші конструкції.

Теоретичні заняття, як правило, мають передувати практичній роботі. Такий підхід готує вихованців до свідомої й творчої роботи над моделями, вчить застосовувати теоретичні знання на практиці.

Учні вчать читати креслення, самостійно креслити, що сприяє розвитку просторової уяви. Усі моделі виготовляють за рисунками, ескізами, кресленнями та за власним задумом.

Учнів необхідно спонукати до самостійних конструктивних і технологічних рішень у процесі виготовлення деталей і вузлів моделей; домагатися, щоб усі роботи з побудови моделей виконувалися якісно й ретельно, а також були доведені до кінця. Підвищенню якості навчання сприяє демонстрація діючої моделі, її деталей, вузлів і механізмів, захист проєктів і конструкторських рішень. Важливе місце у практичній роботі гуртка належить льотним випробуванням моделей, тренувальним запускам та участі у змаганнях. Значна увага приділяється подальшому розвитку творчих здібностей гуртківців. Вони продовжують ознайомлення й набуття практичних навичок у вирішенні конструкторських задач різними методами та прийомами роботи.

Програму можна використовувати на заняттях у групах індивідуального навчання, яке проводиться відповідно до «Положення про порядок організації індивідуальної та групової роботи в позашкільних навчальних закладах».

Програма орієнтовна, тому керівник гуртка при плануванні роботи повинен урахувати інтереси учнів, ступінь їхньої підготовки, реальні можливості та матеріальну базу позашкільного закладу.

### *Основний рівень, перший рік навчання*

#### ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття. Організаційні питання. Техніка безпеки при роботі з інструментами	2	2	–
2	Історія виникнення і розвитку повітряних зміїв. Види повітряних зміїв	2	1	1
3	Плоскі повітряні змії:	78	–	–
3.1	матеріали та інструменти, необхідні для виготовлення повітряних зміїв;	(2)	1	1
3.2	плоский «Російський змій»;	(2)	1	1
3.3	змій «Монах»;	(2)	1	1
3.4	кишеньковий змій-малюк;	(6)	2	4
3.5	змій-дельтаплан;	(6)	2	4
3.6	змій «Дельтаплан-2»;	(6)	2	4
3.7	змій-літак;	(10)	4	6
3.8	пілотажний змій;	(16)	6	10
3.9	пілотажний змій «Акробат»;	(12)	4	8
3.10	змій — дельталіт	(16)	6	10

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
4	Коробчасті повітряні змії:	36		
4.1	Простий коробчастий змії;	(6)	2	4
4.2	Прямокутний коробчастий змії Л. Харграва;	(8)	2	6
4.3	Коробчастий ромбічний змії;	(6)	2	4
4.4	Коробчастий змії Потера;	(8)	2	6
4.5	Коробчастий змії Коді	(8)	2	6
5	Змії-ракета	10	4	6
6	Виставка виготовлених моделей повітряних зміїв	6	1	5
7	Змагання серед вихованців по запуску повітряних зміїв і керуванню ними	6	2	4
8	Підсумкове заняття	4	4	–
	Разом	144	53	91

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Вступне заняття (2 год)

Ознайомлення дітей з планом роботи гуртка на навчальний рік. Розклад роботи гуртка. Техніка безпеки під час роботи з інструментами.

### 2. Історія виникнення та розвитку повітряних зміїв.

#### Види повітряних зміїв (2 год)

Повітряні змії — найдавніший літальний апарат. Застосування М. В. Ломоносовим повітряних зміїв для дослідження природи блискавки. Історія виникнення повітряних зміїв. Роботи О. С. Попова із зміями-антенами. Будова і види повітряних зміїв.

Демонстрація запуску найпростіших моделей повітряних зміїв, керування ними.

**Практична робота.** Обладнання робочого місця учня. Виготовлення чи знаходження найпростіших пристосувань, які необхідні для виготовлення повітряних зміїв.

### 3. Плоскі повітряні змії (78 год)

#### 3.1. Матеріали та інструменти, необхідні для виготовлення повітряних зміїв (2 год)

Демонстрація (запуск і керування) діючих моделей плоских зміїв. Розгляд їхніх конструктивних особливостей. Схеми та розкрий простих зміїв.

Практична робота. Складання списку інструментів, необхідних для виготовлення повітряних зміїв. Вирізання тоненьких рейок для виготовлення найпростішого плоского змія.

#### 3.2. Плоский «Російський змії» (2 год)

Демонстрація моделі змія, його запуск та особливості керування. Матеріали для його виготовлення. Технологія виготовлення змія.

**Практична робота.** Виготовлення розкрою «Російського змія». Заготовка рейок, виготовлення необхідних деталей. Складання та випробування моделі змія.

### **3.3. Змій «Монах» (2 год)**

Будова та зовнішній вигляд змія. Вибір необхідних матеріалів.

**Практична робота.** Розробка розкрою, збирання і запуск змія.

### **3.4. Кишеньковий змій-малюк (6 год)**

Будова змія. Матеріали, необхідні для його складання: поліетиленова плівка, пружинний дріт, мідний дріт, клей «Момент».

**Практична робота.** Підготовка металевих частин змія до збирання, розкрій поліетиленової плівки. Збирання змія. Запускання моделі.

### **3.5. Змій-дельтаплан (6 год)**

Розгляд креслення змія-дельтаплана. Особливості виготовлення. Матеріали, необхідні для виготовлення моделі: синтетична тканина, металевий дріт діаметром 1,5 мм, дві дерев'яні рейки.

**Практична робота.** Виготовлення розкрою із синтетичної тканини. Закріплення леєра. Виготовлення дерев'яної основи та металевої розпірки. Збирання змія. Запуск моделі.

### **3.6. Змій «Дельтаплан-2» (6 год)**

Будова і конструкція змія. Відмінність конструкції даного змія від моделі змія-дельтаплана. Підготовка необхідних матеріалів: поліетиленова плівка, чотири дерев'яні рейки довжиною 1300 мм перерізом 8x8 мм.

**Практична робота.** Виготовлення розкрою змія. Підготовка металевих і дерев'яних частин для збирання змія. Складання, випробування моделі. Аналіз недоліків при збиранні та запусканні моделі змія.

### **3.7. Змій-літак (10 год)**

Історичні дані про літакобудування. Розгляд конструкції змія-літака. Схожість моделі з коробчастою конструкцією. Підбір матеріалів для побудови моделі: цупкий папір, бинт, сурові нитки, збільшена ксерокопія розкрою моделі.

**Практична робота.** Вирізання розкрою моделі із цупкого паперу. Припасування окремих частин змія-літака. Склеювання частин моделі. Відмірювання необхідної довжини леєра (50–100 м). Випробування моделі при її запусканні.

### **3.8. Пілотажний змій (16 год)**

Розгляд та усвідомлення пілотажного змія. Схожість характеристик пілотажного змія на стародавні літальні апарати та керовані маленькі літаки.

Підготовка матеріалів, необхідних для виготовлення моделі: рейки, матеріал для вітрила, проволочка діаметром 1 мм, стрічка-скотч, клей і нитки. Методика обклеювання лавсаном.

**Практична робота.** Заготовка центральних і бічних лонжеронів з рейки. Виготовлення розкрою обтягування вітрила. Збирання конструкції моделі змія. Розгляд принципів пілотування подібних моделей зміїв.

### **3.9. Пілотажний змій «Акробат» (12 год)**

Відмінність конструкції пілотажного змія «Акробат» від класичного. Використання розкрою крил від попередньої моделі. Розкриття основних принципів виготовлення шарнірного з'єднання крил. Розгляд зразкового комплексу фігур для пілотажних зміїв.

**Практична робота.** Виготовлення рейок-лонжеронів і підбір матеріалів, необхідних для виготовлення змія. Обклеювання, обтягування та збирання моделі. Випробовування моделі: запуск і пілотування.

### **3.10. Змій-дельтальот (16 год)**

Розгляд складових частин моделі змія-дельтальоту. Схожість моделі змія на класичний дельтаплан. Освоєння технології виготовлення окремих елементів моделі, їхньої зборки, методики запуску, а також техніки керування змієм. Основні способи шиття крила. Розгляд фігур пілотажу для акробатичних змійв-дельтальотів.

**Практична робота.** Виготовлення окремих деталей конструкції моделі. Принципи виготовлення стикувальних вузлів каркаса. Підгонка та збирання каркаса змія. Виготовлення обшивки моделі з поліетиленової плівки чи синтетичної тканини типу «болонья». Виготовлення елементів кріплення леєрів і вуздечок змія-дельтальоту. Кріплення крила до центральної рейки каркаса. Комплексне збирання моделі змія-дельтальоту. Виготовлення котушок для леєра та різних типів ручок керування акробатичними зміями.

## **4. Коробчасті повітряні змій (36 год)**

### **4.1. Простий коробчастий змій (6 год)**

Відмінність об'ємних коробчастих змійв від плоских. Вибір необхідних матеріалів для їхнього виготовлення. Технологія з'єднання ребер каркаса моделі.

**Практична робота.** Склеювання каркаса моделі. Виготовлення обшивання змія. Під'єднання вуздечки до каркаса змія. Комплексне збирання моделі. Запуск моделі.

### **4.2. Прямокутний коробчастий змій Л. Харграва (8 год)**

Історичні дані про створення змія. Розгляд способів розкрою обтягування змія. Особливості технології кріплення основних частин каркаса. Підбір матеріалів, необхідних для моделі.

**Практична робота.** Виготовлення лонжеронів, костилька, кінцевої вилки, хрестовини, розпірної рейки каркаса. Розкрій кільця обтяжки. Збирання та випробовування моделі.

### **4.3. Коробчастий ромбічний змій (6 год)**

Розгляд конструкцій одно- та двокоробчастого змійв. Їхня відмінність і подібність до попередніх моделей. Відмінність технології кріплення елементів каркаса змія.

**Практична робота.** Виготовлення лонжеронів та елементів кріплення каркаса. Розкрій обтягування каркаса. Збирання змія. Запуск моделі.

### **4.4. Коробчастий змій Потера (8 год)**

Порівняння двох моделей коробчастого змія. Відмінність елементів кріплення каркаса в розбірного та нерозбірного змійв. Розгляд моделі двокоробчастого змія І. Коніна. Вибір моделі та матеріалів для її виготовлення.

**Практична робота.** Складання креслення моделі нерозбірного (розбірного) змія. Виготовлення деталей кріплення каркаса. Розкрій обтягування змія. Виготовлення лонжеронів і розпірних рейок моделі. Обклеювання змія. Збирання та запуск моделі.



#### 4.5. Коробчастий змії Коді (8 год)

Історична довідка про модель англійського морського офіцера Коді. Розгляд зовнішнього вигляду та конструкції коробчастого змія Коді. Вибір матеріалів для виготовлення моделі.

**Практична робота.** Розкрій обшивки змія. Виготовлення елементів каркаса. Збирання моделі. Випробовування моделі коробчастого змія Коді.

#### 5. Змії-ракета (10 год)

Відмінність зовнішнього виду моделі від попередніх. Розгляд її конструктивних особливостей. Вибір матеріалів, необхідних для обшивання та елементів каркаса. Технологія збирання каркаса змія.

**Практична робота.** Виготовлення кілець – елементів кріплення каркаса. Виготовлення головної частини ракети. Кріплення стрингерів і стабілізаторів руху ракети. Виготовлення та кріплення лапок до каркаса. Збирання конструкції змія-ракети. Випробовування моделі.

#### 6. Виставка виготовлених моделей повітряних зміїв (6 год)

Участь гуртківців у різноманітних виставках, повітряних шоу, з демонстрацією найгарніших і маневрових моделей повітряних зміїв.

#### 7. Змагання серед вихованців по запуску повітряних зміїв і керуванню ними (6 год)

Організація міжгурткових, районних, обласних змагань.

#### 8. Підсумкове заняття (4 год)

1. Підведення підсумків роботи гуртка за навчальний рік. 2. Узагальнення знань, умінь і навичок учнів. 3. Характеристика кращих робіт і гуртківців. 4. Успіхи й недоліки в роботі гуртка і кожного учня. 5. Нагородження гуртківців за сумлінну роботу.

*Основний рівень, другий рік навчання*

### ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	3	3	–
2	Комбіновані повітряні змії:	84		
2.1	модель комбінованого змія;	(3)	1	2
2.2	паперові пташки;	(6)	2	4
2.3	пінопластовий змії;	(6)	2	4
2.4	парафлекс;	(10)	2	8
2.5	змії-збирання;	(3)	1	2
2.6	змії з дифузорами;	(14)	4	10
2.7	змії за принципом АПП;	(14)	4	10
2.8	змії-парашут;	(14)	4	10
2.9	змії-диск	(14)	4	10
3	Надувні змії	6	2	4

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
4	Змії-вертушки:	28		
4.1	модель змія-вертушки;	(14)	4	10
4.2	оригінальний змій-вертушка	(14)	4	10
5	Змії-вертоліт	14	2	12
6	Змії-автожир	9	3	6
7	Змії Магнуса	12	2	10
8	Бумеранги:	21		
8.1	бумеранг загальної конструкції;	(3)	1	2
8.2	чотирилопатевиий бумеранг;	(9)	3	6
8.3	трилопатевиий бумеранг	(9)	3	6
9	Запуск повітряних зміїв	9	1	8
10	Виставка виготовлених моделей повітряних зміїв	12	2	10
11	Змагання серед гуртківців із запуску й керуванню повітряними зміями	12	2	10
12	Екскурсія	3	–	3
13	Підсумкове заняття	3	3	–
Разом		216	63	153

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Вступне заняття (3 год)

Організаційні питання. План роботи гуртка на навчальний рік. Техніка безпеки під час роботи з інструментами.

**Практична робота.** Організація робочих місць для виготовлення моделей. Підбір матеріалів для розробки моделей повітряних зміїв.

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

#### 2.1. Модель комбінованого змія (3 год)

Повторення даних про основні види повітряних зміїв. Відмінність комбінованих зміїв від інших моделей. Розгляд конструкцій наявних комбінованих зміїв. Перегляд схем і креслень моделей та порівняння їх між собою.

**Практична робота.** Підготовка матеріалів, необхідних для виготовлення моделей. Відмірювання лесрів і вуздечок зміїв.

#### 2.2. Паперові пташки (6 год)

Розгляд креслень паперових пташок. Підбір матеріалів для їхнього виготовлення.

**Практична робота.** Розкрій обшивки пташки. Виготовлення центральної та бічних рейок. Комплексне збирання пташки. Випробування конструкції.

#### 2.3. Пінопластовий змії (6 год)

Конструктивні особливості пінопластового змія. Визначення матеріалу для обшивки та кріплень до каркаса.

**Практична робота.** Вирізування з пінопласту каркаса за визначеною розгорткою. Виготовлення лопатей та під'єднання до каркаса. Випробування моделі.

#### **2.4. Парафлекс (10 год)**

Розгляд конструктивних особливостей комбінованого змія. Порівняння його конструкції з моделями, виготовленими раніше.

**Практична робота.** Виготовлення розкрою крил змія. Збирання конструкції. Випробування моделі.

#### **2.5. Змій-збирання (3 год)**

Історичні дані про зміїв даного типу. Розгляд зовнішнього вигляду на кресленнях. Підбирання матеріалів, необхідних для виготовлення змія.

**Практична робота.** Виготовлення змія-збирання з 4 чи 16 типових елементів. Випробування моделі.

#### **2.6. Змії з дифузорами (14 год)**

Відмінність конструкції зміїв із дифузорами від попередніх моделей. Визначення принципу польоту змія з дифузорами. Вибір матеріалів для реалізації конструкції.

**Практична робота.** Креслення розгортки каркаса змія. Вирізування з тканини, обтягування та кріплення його до основи. Випробування моделі.

#### **2.7. Змії за принципом АПП (14 год)**

Проведення аналогії між апаратом на повітряній подушці та повітряним змієм даної конструкції. Підготовка креслень для виготовлення основи каркаса змія.

**Практична робота.** Виготовлення днища та бортів змія. Виготовлення кіля й корпусу моделі. Обклеювання каркаса обтягуванням. Комплексне збирання моделі. Випробування конструкції змія.

#### **2.8. Змій-парашут (14 год)**

Визначення фізичних законів за підйнятною силою змія-парашута. Креслення та схеми основних складових частин конструкції змія. Вибір матеріалів для виготовлення моделі змія-парашута.

**Практична робота.** Вирізання та зшивання купола парашута. Виготовлення строп і кріплень парашута. Складання змія-парашута. Випробування моделі.

#### **2.9. Змій-диск (14 год)**

Розгляд двох варіантів повітряних зміїв: змія-диска та змія-дискольота конструкції Ж. Бортє. Підбирання необхідних матеріалів для виготовлення однієї з розглянутих конструкцій зміїв.

**Практична робота.** Збирання каркаса з тонких дерев'яних рейок і скріплення їх ободом. Виготовлення ободу з тонких бамбукових чи соснових рейок. Обтягування диска та кіля цигарковим чи газетним папером. Комплексне збирання конструкції. Випробування моделі.

### **3. Надувні змії (6 год)**

Розгляд двох конструкцій повітряних зміїв П. Расела. Особливості зварювання швів поліетиленової плівки при виготовленні обтягування змія. Вибір необхідних матеріалів.

**Практична робота.** Креслення розкрою однієї з конструкцій повітряного змія. Вирізування поліетиленової плівки за визначеними розмірами обтягування. Складання змія. Випробування моделі.

## 4. Змії-вертушки (28 год)

### 4.1. Модель змія-вертушки (14 год)

Конструкції зміїв-вертушок Е. Вайтхестона та Р. Ф'югестона. Виконання необхідних креслень 1-го та 2-го варіантів роторів. Вибір потрібних матеріалів.

**Практична робота.** виготовлення шарнірних з'єднань рухомих частин змія. Склеювання каркаса та його обтягування. виготовлення одного з варіантів роторів. Комплексне збирання всієї конструкції змія. випробування моделі.

### 4.2. Оригінальний змії-вертушка (14 год)

Оригінальність конструкції змія. наявність чотирилопатної вертушки, що додає повітряному змію більшої стійкості при сильному вітрі. Розробка креслення обтяжки змія. Підбирання матеріалів, необхідних для виготовлення моделі.

**Практична робота.** виготовлення каркаса із двох поздовжніх і поперечних соснових рейок. Розробка та встановлення вертушки на каркас. Збирання змія. випробування моделі.

## 5. Змії-вертоліт (14 год)

Конструкція змія-вертольота А. Вікторчика. Невибагливість конструкції до величини місця. складні технологічні моменти при виготовленні моделі. Креслення каркаса змія-вертольота.

**Практична робота.** виготовлення фюзеляжу, стабілізатора лопаті, гвинта та флюгера вертольота. складання моделі змія-вертольота. Регулювання виконавчих механізмів моделі. випробування створеної конструкції.

## 6. Змії-автожир (9 год)

Розгляд конструкції змія-автожира. Креслення розгорток стабілізатора, лопаті. Підбір матеріалів, необхідних для виготовлення моделі.

**Практична робота.** виготовлення підйомної лопаті, планки фюзеляжу, несучої лопаті. складання конструкції. випробування моделі.

## 7. Змії Магнуса (12 год)

Використання закону Д. Бернуллі та ефекту Магнуса у конструкціях даного типу повітряних зміїв. Розгляд кількох конструкцій повітряних зміїв: змія-вертушки Д. Едвардса, моделі С. Альбертсона та змія-літака А. Фіна. Вибір конструкції та необхідних матеріалів.

**Практична робота.** виготовлення каркаса вертушки, шарнірних з'єднань, фюзеляжу, стабілізатора-шасі. Обклеювання обшиванням конструкції. Збирання моделі. випробування моделі.

## 8. Бумеранги (21 год)

### 8.1. Бумеранг загальної конструкції (3 год)

Історичні дані про бумеранг. Його застосування. Розгляд різних конструкцій бумерангів. Підготовка креслень і матеріалів для виготовлення бумерангів.

**Практична робота.** вирізування соснових чи осикових пластин і надання їм необхідного профілю.

### **8.2. Чотирилопатевий бумеранг (9 год)**

Розгляд креслення чотирилопатевого бумеранга.

**Практична робота.** Шліфування заготовок і складання бумеранга. Випробування моделі.

### **8.3. Трилопатевий бумеранг (9 год)**

Особливості виготовлення трилопатевого бумеранга.

**Практична робота.** Виготовлення лопатей бумеранга. Склеювання конструкції. Випробування моделі.

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

Конструкції пристроїв, які використовують спортсмени при керуванні зміями. Конструкція «повітряного листоноші».

**Практична робота.** Виготовлення моделі керування повітряними зміями. Випробування моделі «повітряного листоноші».

## **10. Виставка виготовлених моделей повітряних зміїв (12 год)**

Участь гуртківців у виставках, повітряних шоу з демонстрацією найкращих і маневрових моделей повітряних зміїв.

## **11. Змагання серед гуртківців по запуску і керуванням повітряних зміїв (12 год)**

Організація міжгурткових, районних, обласних змагань.

## **12. Екскурсія (3 год)**

Екскурсія до місцевого аеродрому, авіаційного підприємства чи навчального закладу даного профілю.

## **13. Підсумкове заняття (3 год)**

Підведення підсумків роботи гуртка за навчальний період. Нагородження вихованців за виготовлення найкращого повітряного змія. Успіхи й недоліки в роботі кожного вихованця. Характеристика кращих робіт та учнів. Узагальнення знань, умінь і навичок гуртківців.

## **ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

### ***Учні мають знати:***

— правила безпеки праці в приміщенні гуртка та механічній майстерні; правила безпеки під час запуску авіамоделей і моделей повітряних зміїв;

— порядок організації та обладнання робочого місця;

— дані про історію авіації, космонавтики та авіамоделізм, типи літальних апаратів, властивості повітря, піднімальну силу й центр ваги тіла; — побудову креслення, послідовність виготовлення моделі за кресленням; порядок виготовлення, регулювання і запуску моделей;

— властивості паперу та пінопласту, металів і пластмас; матеріали, пиломатеріали та породи і властивості дерев, які використовують для виготовлення моделей повітряних зміїв;

— технологію роботи з папером і пінопластом; склеювання паперу та пінопласту, обробки металів і пластмас;

- інструмент і пристрої для пиляння деревини, фанери, пінопласту, для обпилювання та шліфування, стругання, свердління отворів, обробки металів на токарному верстаті, вимірювальний і розмічувальний інструмент;
- будову свердлильного, токарного та фрезерного верстатів;
- основи роботи на персональному комп'ютері;
- прийоми та підходи до вирішення винахідницьких задач.

**Учні мають уміти:**

- організувати робоче місце; дотримуватись правил техніки безпеки під час роботи;
- обирати за кресленням моделі матеріал, необхідний для її виготовлення; визначати порядок виготовлення окремих елементів моделі; наносити розмічувальні лінії, виконувати поперечне та поздовжнє пиляння, свердління отворів, з'єднання деталей за допомогою склеювання;
- виготовляти деталі моделі на токарному та фрезерному верстатах;
- проектувати й виготовляти схематичні, вільнолітаючі та експериментальні моделі або окремі елементи моделі з паперу і пінопласту, дроту й тонколистового металу;
- запускати моделі;
- вирішувати найпростіші конструкторські задачі;
- виконувати за допомогою персонального комп'ютера розрахунки та будувати креслення моделей повітряних зміїв.

**ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОТИ ГУРТКА КОНСТРУЮВАННЯ ПОВІТРЯНИХ ЗМІЇВ**

Верстати, інструменти та обладнання	К-сть, шт.	Верстати, інструменти та обладнання	К-сть, шт.
Верстат свердлильний (настільний)	1	Круглогубці	5
Електроточило	1	Гострогубці	5
Верстат « Умілі руки»	2	Викрутки	5
Верстат токарний	1	Електропаяльник	3
Верстат фрезерний	1	Дриль ручний (з набором сверл)	1
Електролобзик	1	Бруски для заточування	2
Ножі (складний, скальпелі, НМ-1)	15	Лінійки 500 мм (дерев'яні, металеві)	15
Рубанки	5	Циркулі (учнівські)	15
Лобзики (з пилками)	15	Штангенциркуль (учнівський)	5
Ножівки по дереву ( різні)	3	Транспортир	15
Ножиці	15	Терези з рівновагами	1
Напилки ( різні)	30	Олівці, гумки, копіювальний папір, пензлі	15
Надфілі (набір)	5		
Лещата(малогабаритні)	5		
Молотки (50–100 г)	5		
Плоскогубці	5		

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Драчинський А. Г.* Повітряні змії. — Полтава: Технічна творчість, 2005.
2. Авіація на привязи // Левша. — 1998, № 4. — С. 3–6.
3. *Александрович М.* «Змей-стриж». // Левша. — 2005. — № 1. — С. 6–7.
4. *Алешкин. В.* В небе – «парафлекс». // Левша. — 1993. — № 6. — С. 6.
5. Возвращение к бумерангу // Моделист-конструктор. — 1997. — № 6. — С. 20.
6. *Гаевский О. К.* Авиамоделирование. — М.: ДОСААФ, 1964.
7. *Голубев Ю. А., Камышев Н. И.* Юному авиамodelисту. — М.: Просвещение, 1979.
8. Дельталет на привязи // Моделист-конструктор. — 1998. — № 7. — С. 24–28.
9. *Дузь П. Д.* История воздухоплавания и авиации в России. — М.: Машиностроение, 1981.
10. *Ермаков А. М.* Простейшие авиамodelы. — М.: Просвещение, 1984.
11. *Ермаков А. М.* Простейшие авиамodelы. — М.: Просвещение, 1989.
12. *Заворотов В. А.* «От идеи до модели». — М.: Просвещение, 1988.
13. *Зверик А.* Стартует змей-ракета. — Юный техник. — 1993. — № 1. — С. 64–66.
14. *Зверик Ю.* Авиация на привязи // Левша. — 1997. — № 5. — С. 6–7.
15. И вновь эпоха змеев? // Моделист-конструктор. — 1993. — № 6. — С. 8.
16. *Костенко В. И., Столяров Ю. С.* Модель и машина. — М.: ДОСААФ, 1981.
17. *Костенко В. И., Столяров Ю. С.* Мир модели. — М.: ДОСААФ, 1989.
18. Лети, модель! Сборник / Сост. М. С. Лебединский / Под общ. ред. Б. Л. Симакова. — М.: ДОСААФ, 1970.
19. *Рожков В. С.* Авиамodelный кружок. — М.: Просвещение, 1978.
20. *Рожков В. С.* Авиамodelный кружок. — М.: Просвещение, 1986.
21. *Рожков В. С.* Спортивные модели ракет. — М.: ДОСААФ, 1984.
22. *Рожков В. С.* Строим летающие модели. — М.: Патриот, 1990, — С. 159.
23. *Ротов В.* Сбруя для...змея // Левша. — 1998. — № 4. — С. 7–8.
24. *Ротов В.* Змей-дельтаплан // Левша. — 2000. — № 5–6. — С. 9.
25. *Тарадеев Б. В.* Модели-копии самолетов. — М.: Патриот, 1991.
26. Энциклопедический словарь юного техника / Сост. *Б. В. Зубков, С. В. Чумаков.* — М.: Педагогика, 1980.
27. *Фаленский В.* Десант...воздушного змея // Левша. — 1993. — №5–6. — С. 4–5.
28. *Фаленский В.* В небе – парафлекс // Левша. — 2003. — №6. — С. 6–7.
29. *Фаленский В.* Малозийский змей // Левша. — 2004. — №4. — С. 9.

## ПРЕДМЕТНО-ТЕХНІЧНІ ГУРТКИ

### ПРОГРАМА

#### гуртка юних конструкторів приладів радіоелектроніки

*Початковий, основний і вищий рівні*

#### ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Невід’ємною складовою частиною освіченості кожної сучасної людини є вміння орієнтуватись у потоці різноманітної інформації, в світі техніки, що сприяє розвитку, самостійності та самовизначенню особистості у житті. Заняття технічною творчістю є однією з найцікавіших форм дозвілля учнів. Це підвищує якість трудової підготовки й професійної орієнтації учнів, розвиває творчі здібності, ініціативу, сприяє залученню молоді до інноваційної діяльності, вимагає творчого підходу та підготовленості до освоєння досягнень науки і техніки. Творча активність учнів залежить від їхньої підготовки до винахідницької й раціоналізаторської діяльності.

У результаті конструкторської діяльності в учнів розвиваються такі якості творчої особистості: розумова активність, прагнення добувати знання і формувати вміння для виконання практичної роботи, самостійність у вирішенні поставленого завдання, працелюбність, винахідливість. Учні, які займаються технічною творчістю, прагнуть поглибити теоретичні знання та сформувати стійкі навички у практичній роботі.

Метою програми є формування компетентностей особистості в процесі конструювання приладів радіоелектроніки.

Основні завдання полягають у формуванні таких компетентностей:

— *пізнавальної*: оволодіння знаннями конструювання і налагодження приладів радіоелектроніки;

— *практичної*: формування умінь і навичок конструювання, виготовлення й налагодження приладів радіоелектроніки, оформлення технічної документації;

— *творчої*: розвиток пошукової, конструкторської, винахідницької, дослідницької та експериментальної діяльності; формування вмінь самостійного розроблення, виготовлення й налагодження радіоелектронних приладів і пристроїв;

— *соціальної*: виховання культури праці, творчої ініціативи, формування стійкого інтересу до технічної творчості; розвиток позитивних якостей емоційно-вольової сфери особистості: працелюбства, наполегливості, відповідальності.

Гурток «Юний конструктор» — це гурток підвищеної складності. При його формуванні враховується рівень підготовленості гуртківців, вік і бажання навчатись чи продовжувати навчання в ньому.



Програма гуртка реалізується шляхом послідовного навчання на початковому, основному та вищому рівнях. Протягом п'ятирічного терміну навчання у гуртку відбувається динамічне просування вихованців за «маршрутом розвитку».

До роботи гуртка першого року навчання (початковий рівень) залучаються учні віком від 14 років; другого та третього — (основний рівень) — від 14 до 16 років; четвертого та п'ятого років навчання (вищий рівень) — від 18 до 20 років.

Гурток вищого рівня навчання має статус експериментальної групи. Переважно у ньому навчаються обдаровані гуртківці третього й четвертого років навчання, які виявили себе у самостійному конструюванні приладів і науково-дослідній роботі, переможці міських і всеукраїнських молодіжних науково-технічних заходів, члени Малої академії наук.

Навчально-виховний процес у гуртку організується на принципах добровільності, науковості, доступності, наочності, циклічності та індивідуальності. Це передбачає самостійне прийняття гуртківцями рішення у виборі виду навчання, теми розробки або дослідження, навчальної групи, методу проведення занять, складання планів групової та індивідуальної роботи, вибір тем для розробок і досліджень на основі сучасних досягнень науки й техніки.

Залежно від рівня навчання на заняттях використовуються різні форми роботи.

На початковому рівні застосовується виключно групова форма навчання: теоретичні практичні заняття (розв'язування задач, складання схем, практичні роботи із засвоєння технології паяння, монтажу радіодеталей, виготовлення найпростіших радіоелектронних пристроїв тощо), а також бесіди, ігри, конкурси-змагання, екскурсії та ін.

На основному рівні застосовуються групові та індивідуальні форми роботи: теоретичні й практичні заняття (розв'язування задач, складання схем, дослідження фізичних явищ і технічних характеристик пристроїв та ін.); практичні роботи з виготовлення радіоелектронних приладів (під контролем керівника та самостійно); робота з довідниками та науково-технічною літературою; написання доповідей і рефератів на технічні теми; участь у лекторіях і науково-технічних читаннях, конференціях; захист власних розробок; участь у конкурсах, виставках, олімпіадах, тижнях науки й техніки; бесіди, лекції; робота в Малій академії наук; екскурсії на підприємства та виставки технічного напрямку.

На вищому рівні застосовується виключно індивідуальна форма роботи: теоретичні й практичні заняття за індивідуальним планом; пошук теми розробки; конструювання та виготовлення радіоелектронних приладів; заняття раціоналізаторською й винахідницькою діяльністю; написання доповідей, рефератів, повідомлень; участь у лекторіях і науково-технічних читаннях, конференціях, конкурсах, виставках, олімпіадах, тижнях науки і техніки; захист авторських розробок; робота з науково-технічною літературою; робота в Малій академії наук та інших творчих об'єднаннях молоді; зустрічі з видатними вченими, конструкторами, винахідниками й раціоналізаторами; екскурсії до провідних конструкторських бюро та підприємств радіоелектронного напрямку тощо.

Враховуючи рівень навчання гуртківців, у навчально-виховному процесі доцільно використовувати такі методи: бесіди, співбесіди, лекції, кон-

сультатії й розповідь; усний і письмовий контроль за засвоєнням програми, самостійну роботу гуртківця з науково-технічною літературою; виконання графічних робіт із застосуванням креслярського набору або спеціальних комп'ютерних програм; захист гуртківцями власних конструкцій; практичну роботу з конструювання, виготовлення та налагодження приладів; складання технічної документації; самостійний інформаційний і науково-технічний пошук; вміння оформляти авторські пропозиції; виступи гуртківців з доповідями, рефератами й повідомленнями.

За структурою заняття у гуртку мають бути комбінованими: складатися з теоретичної та практичної частин. Теоретична частина приблизно займає третю частину заняття, а решта часу відводиться для виконання практичних робіт.

Теоретичні заняття й практична робота проводяться відповідно до виховних особливостей гуртківців. Передбачається використання на заняттях дидактичних і технічних засобів навчання, викладання нового матеріалу на основі знань, отриманих за шкільною програмою та на заняттях попередніх років навчання, з урахуванням індивідуальних і психологічних особливостей гуртківців, рівня розвитку їхніх здібностей і нахилів. Під час виконання практичних робіт учні здійснюють усі етапи виготовлення приладів: від розробки схеми до налагодження. Для ефективного засвоєння гуртківцями матеріалу програми керівник гуртка може змінювати порядок вивчення тем і тривалість теоретичних і практичних занять.

З метою поглиблення теоретичних знань у програмі передбачені години для розв'язування задач з електротехніки, радіотехніки, винахідницьких і конструкторських задач і розрахунків, пошуку та розробки схем електронних приладів, дослідницької й експериментальної роботи, патентного пошуку тощо.

Удосконалюючи навички конструкторської діяльності, учні можуть виготовляти прилади, рівень складності яких залежить від віку та підготовленості гуртківців.

Для визначення результативності навчання та встановлення зворотного зв'язку доцільно здійснювати поточний (співбесіди, тестування, заліки, виконання контрольних завдань і письмових контрольних робіт з окремих тем програми) та підсумковий контроль по закінченню навчального року (співбесіди, тестування, виконання контрольних робіт з теорії, захисти гуртківцями власних розробок, написання рефератів, доповідей, результат участі учнів у виставках, конкурсах, олімпіадах, науково-технічних читаннях, а також у роботі Малої академії наук).

На вищому рівні навчання програмою передбачено виконання гуртківцями суспільно корисних робіт за заявками закладів, підприємств і організацій, а також виконання науково-дослідницьких та експериментальних робіт у Малій академії наук.

У навчально-виховному процесі доцільними є екскурсії на тематичні виставки, підприємства й до конструкторських бюро; зустрічі з ученими, конструкторами, раціоналізаторами та винахідниками; лекції фахівців; самостійна робота в наукових бібліотеках.

Програму гуртка можна використовувати під час організації занять у групах індивідуального навчання, які організуються відповідно до «Положення про порядок організації індивідуальної та групової роботи в позашкільних навчальних закладах».

Наприкінці навчального року у гуртках проводяться підсумкові заняття, на яких керівник оцінює роботу кожного гуртківця та визначає кандидатів на наступний рівень навчання. Тим вихованцям, які не оволоділи необхідними знаннями й навичками, керівник гуртка надає рекомендації до наступної діяльності.

## *Початковий рівень*

### ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	2	1	1
2	Електротехніка	24	10	14
3	Радіотехніка	2	1	1
4	Електрорадіотехнічні вимірювання	10	5	5
5	Електрорадіокомпоненти та матеріали	26	–	26
6	Технологія паяння. Монтаж радіодеталей	54	6	48
7	Виготовлення радіоелектронних приладів	10	–	10
8	Екскурсії, конкурси, виставки	14	–	14
9	Підсумкове заняття	2	–	2
Разом		144	23	121

### ЗМІСТ ПРОГРАМИ

#### 1. Вступне заняття (2 год)

Мета і завдання роботи гуртка. План роботи на навчальний рік. Права й обов'язки вихованців. Організаційні питання. Інструктаж з техніки безпеки і протипожежних заходів.

**Практична робота.** Вивчення правил внутрішнього розпорядку та поведінки учнів у позашкільному навчальному закладі. Ознайомлювальна екскурсія гуртківців по позашкільному навчальному закладу.

#### 2. Електротехніка (24 год)

Електричне поле. Електризація. Взаємодія заряджених тіл. Провідники й діелектрики у електричному полі. Електричне поле. Електрична напруга та потенціал. Електрична ємність. Конденсатори.

Постійний електричний струм. Електричний струм. Джерела електричного струму. Електричне коло. Сила струму. Електричний опір. Резистори. З'єднання резисторів. Електрорушійна сила. Напруга електричного струму.

Закони електричного струму. Закон Ома. Закони Кірхгофа. Робота та потужність електричного струму. Теплова дія електричного струму. Електроагрегативні прилади.

Хімічна дія електричного струму. Проходження електричного струму через електроліти. Хімічні елементи живлення. Акумулятори. З'єднання електричних джерел струму.

Електромагнетизм. Постійні магніти та їхні властивості. Магнітне поле. Взаємодія провідників зі струмом. Дія магнітного поля на провідники зі струмом. Магнітна індукція. Електромагнітна індукція. Самоіндукція. Взаємоіндукція.

**Практична робота.** Дослідження фізичних явищ і законів електрики та магнетизму. Складання електричного кола й вивчення його складових елементів і властивостей. Розрахунки елементів електричного кола.

### 3. Радіотехніка (2 год)

Історія радіотехніки. Радіозв'язок і радіомовлення. Довжина радіохвиль. Діапазони радіохвиль.

**Практична робота.** Складання структурної схеми радіозв'язку. Розрахунок довжини радіохвилі.

### 4. Електрорадіотехнічні вимірювання (10 год)

Магнітоелектричні індикатори: влаштування, принцип дії. Вимірювання постійного струму та напруги.

Електромагнітні індикатори: влаштування, принцип дії. Вимірювання змінних струму й напруги.

Комбіновані прилади: влаштування, принцип дії. Вимірювання параметрів електричного струму за допомогою комбінованого приладу.

**Практична робота.** Ознайомлення з одиницями вимірювання електричних величин у Міжнародній системі одиниць. Вивчення будови вимірювальних приладів магнітоелектричної та електромагнітної систем, тестери. Вимірювання параметрів електричного струму за допомогою амперметра, вольтметра, омметра та тестера.

### 5. Електрорадіокомпоненти та матеріали (26 год)

**Практична робота.** Вивчення електричних і фізико-технічних характеристик, конструкції, системи позначень і маркування проводів; постійних і змінних резисторів; постійних, змінних та електролітичних конденсаторів; котушок індуктивності, дроселів, трансформаторів; вимикачів, перемикачів, кнопок, реле рознімання; мікрофонів, телефонів, гучномовців; гальванічних елементів; електродвигунів малої потужності постійного та змінного струму.

### 6. Технологія паяння. Монтаж радіодеталей (54 год)

Організація робочого місця монтажника. Монтажний інструмент і матеріали. Технологія паяння. Підготовка монтажних проводів і радіодеталей до паяння. Паяння монтажних з'єднань. Бандажування проводів. Виготовлення джгутів.

Загальні відомості про друкований монтаж. Конструювання плат друкованого монтажу та вимоги до них. Технологія виготовлення друкованих плат.

**Практична робота.** Підготовка робочого місця та індивідуального електромонтажного інструмента до роботи. Засвоєння правил роботи з електромонтажним інструментом. Підготовка проводів до паяння. З'єднання проводів паянням. Підготовка радіодеталей до монтажу.

Виготовлення монтажної плати нескладного електронного приладу («Маячок», перемикач гірлянд, імітатор голосу птахів, музичний синтезатор та ін.).

Демонтаж радіодеталей із електронних плат використаної радіоелектронної апаратури.

### **7. Виготовлення радіоелектронних приладів (10 год)**

**Практична робота.** Виготовлення нескладних радіоелектронних пристроїв і приладів за планом керівника гуртка або за власним бажанням вихованців.

### **8. Екскурсії, конкурси, виставки (14 год)**

**Практична робота.** Екскурсія до політехнічного музею. Участь у виставках дитячої технічної творчості лабораторії, міста та всеукраїнській; у конкурсах із конструювання радіоелектронних приладів, конкурсах-захистах власних конструкцій та інших науково-технічних заходах.

### **9. Підсумкове заняття (2 год)**

Виставка робіт вихованців. Підведення підсумків роботи за навчальний рік. Відбір кандидатів для навчання у групі основного рівня.

## **ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

### ***Вихованці мають знати:***

— основні терміни, положення та закони, фізичні явища з тем теоретичного курсу програми;

— улаштування та принцип роботи приладів магнітоелектричної та електромагнітної систем, тестери;

— основні характеристики електрорадіокомпонентів: резисторів, конденсаторів, котушок індуктивності, трансформаторів, комутаційного обладнання, акустичних приладів, хімічних джерел живлення;

— правила організації робочого місця та роботи з монтажним і слюсарним інструментом;

— технологічні операції: паяння, підготовки проводів і радіодеталей до паяння, виготовлення друкованих монтажних плат.

### ***Вихованці мають уміти:***

— робити елементарні розрахунки параметрів електричного кола постійного струму;

— вимірювати електричні параметри кола постійного струму;

— готувати робоче місце та необхідний інструмент для роботи;

— виготовляти друковані монтажні плати;

— здійснювати монтаж і демонтаж радіодеталей на друкованих платах;

— виготовляти прості радіоелектронні пристрої;

— користуватись довідниками при виборі радіодеталей.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	3	1	2
2	Електротехніка	27	15	12
3	Радіотехніка	36	20	16
4	Електроніка	24	9	15
5	Електронна схемотехніка	36	17	19
6	Радіотехнічні вимірювання	9	4	5
7	Основи теорії винахідництва	3	1	2
8	Конструювання радіоелектронного обладнання	6	3	3
9	Графічне зображення електрорадіосхем	6	3	3
10	Електрорадіокомпоненти та матеріали	15	–	15
11	Монтаж радіодеталей і радіоелектронного обладнання	9	3	6
12	Виготовлення радіоелектронних приладів	24	–	24
13	Екскурсії, конкурси, виставки	15	–	15
14	Підсумкове заняття	3	–	3
Разом		216	76	140

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

**1. Вступне заняття (3 год)**

Мета і завдання гуртка. План роботи на навчальний рік. Права та обов'язки учнів. Правила поведінки учнів у позашкільному навчальному закладі та лабораторії. Організаційні питання.

**Практична робота.** Вивчення правил техніки безпеки й протипожежних заходів у позашкільному навчальному закладі. Інструктаж із правил техніки безпеки праці. Правила внутрішнього розпорядку.

**2. Електротехніка (27 год)**

Змінний електричний струм. Принцип одержання змінного електричного струму. Параметри електричного струму. Фаза та зсув фаз. Діюче значення змінного електричного струму й напруги. Потужність змінного струму. Трифазний струм. З'єднання «зіркою» та «трикутником». Лінійні й фазні значення напруги і струму. Потужність трифазного струму.

Електричні машини постійного електричного струму. Генератори — будова та принцип дії. Типи генераторів, їхні особливості. Двигуни — будова й принцип дії. Типи двигунів, їхні властивості.

Електричні машини змінного електричного струму. Генератори — будова та принцип дії. Типи генераторів, їхні особливості. Двигуни — будова та принцип дії. Типи двигунів, їхні особливості.

Будова та принцип дії трансформатора. Коефіцієнт трансформації. Режим роботи трансформатора. Коефіцієнт корисної дії. Автотрансформатор. Розрахунок силового трансформатора малої потужності.

**Практична робота.** Розрахунок діючого, лінійного і фазного значень змінних струму й напруги. Вирішення задач на визначення потужності електроприладів. Вивчення будови електричних машин: двигунів, генераторів, трансформатора. Дослідження способів з'єднання обмоток електричних машин трифазного струму. Розрахунок і виготовлення силового трансформатора до джерела живлення.

### 3. Радіотехніка (36 год)

Коливальні контури. Вільні електричні коливання. Затухаючі та незатухаючі коливання. Примусові коливання. Резонанс у коливальному контурі. Резонанси напруги й струму (послідовний і паралельний резонанси). Параметри контура. Типи коливальних контурів. Екранування. Розрахунок коливального контура.

Анени та поширення радіохвиль. Анена — відкритий коливальний контур. Симетричний напівхвильовий вібратор. Власна частота та довжина хвилі антени. Типи та конструкції антен. Параметри антен. Поширення радіохвиль.

Радіоприймачі. Основні параметри. Детекторний приймач — схема, принцип дії. Приймач прямого підсилення — принцип дії. Вхідні каскади радіоприймача, підсилювач високої частоти — підсилювачі низької частоти: схеми, робота. Супергетеродинний приймач — структурна схема, принцип дії. Перетворення частоти. Змішувач і гетеродин, підсилювач проміжної частоти, детектор, вихідні каскади — схеми, робота. Регулювання підсилення й тембру. Індикатори настроювання. Автоматичне настроювання частоти та підсилення. Приймач частотно-модульованих сигналів — структурна схема, принцип роботи. Рефлексні й надрегенеративні радіоприймачі — структурні схеми, принцип роботи.

**Практична робота.** Розрахунок параметрів коливального контура: власної частоти, резонансної частоти, добротності, смуги пропускання. Виготовлення приймача прямого підсилення 1-V-1 діапазону 1600–520 кГц. Ознайомлення з конструкцією супергетеродинного приймача. Виготовлення всехвильової антени до телевізора.

### 4. Електроніка (24 год)

Основи електронної теорії. Електрони в атомі. Зонна теорія твердого тіла. Робота виходу електронів. Рух електронів у електричному та магнітному полях. Електричний струм у газі.

Електрофізичні властивості напівпровідників. Внутрішня структура напівпровідників. Власна й домішкова провідності напівпровідників. Напівпровідники  $p$ - та  $n$ -типу. Дрейфовий і дифузний струми у напівпровідниках. Електропровідність напівпровідників у електричних полях. Ефекти

Гана та Холла. Контакт напівпровідник — напівпровідник. Електронно-дірковий перехід. Енергетична діаграма  $p-n$  переходу. Властивості  $p-n$  переходу при наявності зовнішньої напруги. Вольт-амперна характеристика  $p-n$  переходу. Температурні та частотні властивості  $p-n$  переходу. Тунельний ефект. Контакт напівпровідник — метал. Перехід Шотткі.

Оптичні та фотоелектричні явища у напівпровідника. Фотопровідність напівпровідників. Фотоэффект у  $p-n$  переході. Електромагнітне випромінювання у напівпровідниках. Лазери.

**Практична робота.** Виготовлення електронних приладів: фотоелектронний пристрій дистанційного керування, фотоелектронні індикатори та ін.

## 5. Електронна схемотехніка (36 год)

Підсилювачі електричних сигналів. Класифікація підсилювачів. Основні характеристики. Класична схема підсилювача на транзисторі, його робота. Схеми підсилювачів із ЗБ, ЗЕ, ЗК, їхні властивості й застосування. Багатокаскадні підсилювачі низької частоти. Міжкаскадні зв'язки. Вихідні каскади підсилювачів. Ширококутові підсилювачі. Зворотний зв'язок у підсилювачах. Види зворотного зв'язку. Вплив зворотного зв'язку на коефіцієнт підсилення. Стійкість підсилювача із зворотним зв'язком. Паразитний зворотний зв'язок. Підсилювач постійного струму. Підсилювач із перетворенням. Операційний підсилювач. Диференційний підсилювач як типовий елемент лінійних інтегральних мікросхем. Ширококутові підсилювачі на інтегральних мікросхемах. Інтегральні вибіркові підсилювачі. Вхідний і вихідний опори підсилювача, вплив на його роботу. Частотні та нелінійні характеристики підсилювача.

**Практична робота.** Виготовлення транзисторного двокаскадного і операційного підсилювачів низької частоти. Дослідження їх характеристик і дії зворотного зв'язку.

## 6. Електрорадіотехнічні вимірювання (9 год)

Особливості радіотехнічних вимірювань. Одиниці вимірювання. Похибки вимірювань. Класифікація радіотехнічних вимірювальних приладів і система їхніх позначень. Методики вимірювання параметрів напівпровідникових приладів, резисторів, котушок індуктивності та конденсаторів.

**Практична робота.** Розрахунок похибок вимірювання. Розширення діапазону вимірювання приладів. Розрахунок додаткового опору та шунта. Знімання вольт-амперних характеристик напівпровідникового діода та транзистора. Вимірювання опору, ємності та індуктивності.

## 7. Основи теорії винахідництва (3 год)

Історія людства та винаходи. Розвиток методики технічної творчості.

**Практична робота.** Написання рефератів з історії винахідництва в Україні та діяльності видатних українських винахідників.

## 8. Конструювання радіоелектронного обладнання (6 год)

Загальна характеристики РЕО. Вимоги до РЕО. Кліматичні та механічні впливи на РЕО. Вирішення економічних й енергетичних питань при проектуванні РЕО.

**Практична робота.** Ознайомлення з переліком, змістом і вимогами до технічної експлуатаційної документації.



## 9. Графічне зображення електрорадіосхем (6 год)

Правила, порядок виконання та оформлення електрорадіосхем. Класифікація схем. Позначення схем. Формати. Лінії. Основний напис. Текстова інформація. Правила й порядок виконання структурної, функціональної, принципової схем і схеми з'єднань.

**Практична робота.** Ознайомлення з вимогами Єдиної системоконструкторської документації (ЄСКД) до електричних принципових схем. Виконання у форматі А4 креслення електричної принципової схеми радіоприймача. Нанесення написів на схемі.

## 10. Електрорадіокомпоненти та матеріали (15 год)

**Практична робота.** Вивчення електричних і фізичних властивостей, конструкції, системи позначень і маркування діодів, діодних мостів, діодів тунельних, варикапів, стабілітронів, стабісторів, диністорів, тиристорів; біполярних та польових транзисторів: світловипромінювальних і електролюмінісцентних приладів; оптронів, рідкокристалічних і фотоелектронних приладів.

## 11. Монтаж радіодеталей і радіоелектронного обладнання (9 год)

Навісний і друкований монтаж. Монтаж проводів і джгутів у корпусах приладів. Монтаж структурних елементів радіоелектронних схем і вимоги до нього. Контроль якості та надійності монтажу.

**Практична робота.** Вивчення способів монтажу радіодеталей і структурних елементів на прикладі конкретного зразка радіоелектронного приладу. Виготовлення плат радіоелектронних пристроїв методом навісного монтажу. Демонтаж блоків і вузлів радіоелектронного обладнання.

## 12. Виготовлення радіоелектронних приладів (24 год)

**Практична робота.** Виготовлення радіоелектронних приладів за планом роботи гуртка або за особистим бажанням гуртківців. Виконання дослідницьких завдань за пропозицією керівника гуртка або за власним бажанням.

## 13. Експерсії, конкурси, виставки (15 год)

Експерсія до політехнічного музею або на тематичну виставку. Участь у виставках дитячої технічної творчості; у конкурсах з конструювання радіоелектронних приладів, конкурсах-захистах власних конструкцій, у всеукраїнському тижні науки й техніки та інших науково-технічних заходах.

## 14. Підсумкове заняття (3 год)

Залікова контрольна робота. Виставка робіт учнів. Підведення підсумків роботи гуртка за навчальний рік. Виявлення кандидатів для навчання у групі наступного рівня.

## ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

### *Учні мають знати:*

— основні терміни, положення та закони з тем теоретичного курсу програми;

- конструкцію й роботу основних типів антен і поширення радіохвиль;
- улаштування, роботу та застосування двигунів і генераторів;
- фізичні явища у напівпровідникових, оптичних і фотовипромінювальних приладах та їхнє застосування;
- типи, призначення, електричні схеми, особливості підсилювачів і фізичні явища, які відбуваються при їхній роботі;
- основні поняття теорії вимірювання; типи приладів для вимірювання параметрів напівпровідникових приладів, котушок індуктивності, ємностей і способи їхнього вимірювання;
- правила виконання та оформлення електрорадіосхем;
- основні характеристики електрорадіокомпонентів: діоди, тиристри, транзистори, оптоелектронні та фотоелектронні прилади, світловипромінювальні прилади;
- вимоги до монтажу елементів радіосхем й обладнання.

***Учні мають уміти:***

- робити розрахунки параметрів електричного кола змінного струму;
- робити розрахунки конструкції трансформатора малої потужності;
- робити розрахунки коливального контуру;
- вимірювати параметри напівпровідникових приладів, котушок індуктивності та конденсатора;
- розширювати діапазон вимірювання приладів;
- креслити електричні схеми за вимогами ЄСКД;
- користуватись довідниками;
- виготовляти прості радіоелектронні прилади.

*Основний рівень, другий рік навчання*

**ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	3	1	2
2	Електротехніка	9	5	4
3	Радіотехніка	39	18	21
4	Електроніка	27	13	14
5	Електронна схемотехніка	21	10	11
6	Радіотехнічні вимірювання	6	3	3
7	Основи теорії винахідництва	15	6	9
8	Конструювання радіоелектронного обладнання	5	–	5
9	Графічне зображення електрорадіосхем	9	3	6
10	Електрорадіокомпоненти та матеріали	7	–	7

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
11	Монтаж радіодеталей і радіоелектронного обладнання	6	2	4
12	Розробка та виготовлення радіоелектронних приладів	53	–	53
13	Експурсії, конкурси, виставки	13	–	13
14	Підсумкове заняття	3	–	3
Разом		216	61	155

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Вступне заняття (3 год)

Мета та завдання гуртка; план роботи на навчальний рік; права й обов'язки учнів. Організаційні питання. Інструктаж із правил техніки безпеки та протипожежних заходів.

**Практична робота.** Опрацювання правил внутрішнього розпорядку, поведінки в лабораторії. Вибори органів самоврядування.

### 2. Радіотехніка (9 год)

Радіопередавачі. Основні характеристики. Генератор із самозбудженням, генератор із стороннім збудженням — схеми, робота, застосування. Стабілізація частоти коливань генераторів — призначення, схеми, робота.

Модуляція електричних коливань. Призначення, принцип модуляції, види модуляції, склад модульованих коливань, схеми модуляторів, принцип їхньої дії.

**Практична робота.** Складання генератора гармонійних коливань на напівпровідникових приладах та його налагодження. Дослідження модульованого сигналу за допомогою осцилографа, підрахунок коефіцієнта модуляції.

### 3. Електроніка (39 год)

Напівпровідникові прилади. Терморезистори, фоторезистори, напівпровідникові резистори та варистори: принцип їхньої дії, параметри, застосування.

Високочастотні та імпульсні діоди, варикапи, фотодіоди, світлодіоди, стабілітрони, стабістори — типи, будова, принцип дії, застосування.

Тиристори — типи, будова, принцип дії, параметри, застосування.

Біполярні транзистори — типи, будова, принцип дії, параметри, застосування. Статичні характеристики транзистора. Динамічний режим роботи транзистора. Підсилюючі, температурні та частотні властивості транзистора. Схеми включення транзистора. Робота транзистора в режимі ключа. Експлуатаційні характеристики транзистора.

Польові, одноперехідні та фототранзистори — типи, будова, принцип дії, параметри, застосування. Схеми включення.

Інтегральні мікросхеми — типи, будова, параметри, застосування.

Функціональна мікроелектроніка. Оптиелектроніка, акустоелектроніка, хемоелектроніка, діелектрична електроніка, магнітоелектроніка, кріое-

лектроніка, біоелектроніка, електронні прилади на ефекті Гана — призначення, принцип роботи, параметри, застосування.

**Практична робота.** Виготовлення пульта дистанційного керування електронним реле; підсилювача прямокутних імпульсів, налагодження та дослідження режимів його роботи, встановлення режиму «ключ». Виготовлення радіоелектронних приладів середнього ступеню складності за бажанням учнів.

#### 4. Електронна схемотехніка (27 год)

Автогенератори. Автогенератори типу LC та RC — схеми, робота, режими, застосування. Генератор синусоїдальних коливань на інтегральних мікросхемах: схема, застосування.

Випрямлячі змінного струму. Одно- і двонапівперіодний випрямлячі — схеми, характеристики, робота, застосування. Мостова схема випрямляча. Випрямляч із множенням напруги. Згладжуючі фільтри.

Стабілізатори напруги й струму. Параметричні та компенсаційні стабілізатори напруги — характеристики, схеми, їхні особливості, робота, застосування. Стабілізатор постійної напруги в інтегральному виконанні. Стабілізатор постійного струму — схема, робота, застосування. Стабілізатор змінної напруги — схема, робота, застосування. Перетворювачі постійної напруги — схеми, робота, застосування.

**Практична робота.** Виготовлення керованого стабілізованого випрямляча та його налагодження, дослідження параметрів. Виготовлення радіоелектронних приладів середнього ступеню складності за бажанням учнів.

#### 5. Електрорадіотехнічні вимірювання (21 год)

Вимірювальні генератори. Класифікація. Звукові, імпульсні, високо-частотні генератори — призначення, характеристики, структурні схеми, улаштування, робота. Осцилографи. Класифікація, характеристики. Типова структурна схема, будова, робота. Методики вимірювання імпульсних і гармонійних сигналів за допомогою осцилографа. Вимірювання частотних характеристик сигналів.

**Практична робота.** Ознайомлення з типами, улаштуванням й конструкцією осцилографа й генератора ЗЧ та інструкціями роботи з ними. Вимірювання імпульсного та гармонійного сигналів. Знімання частотної характеристики приладу.

#### 6. Основи винахідництва (6 год)

Суперечності у розвитку технічної творчості та алгоритми їхнього розв'язання. Типові прийоми розв'язування винахідницьких задач: метод «проб і помилок», метод «мозкового штурму», синектика та морфологічний аналіз, метод контрольних запитань, метод «снігової кулі», метод «багатоповерхового конструювання», метод фокальних об'єктів, алгоритми вирішення винахідницьких задач (АРІВЗ).

**Практична робота.** Складання таблиць об'єктів. Розв'язування винахідницьких задач за завданням керівника.

#### 7. Конструювання радіоелектронного обладнання (15 год)

Склад РЕО. Конструкторсько-виробничі характеристики та порядок розробки РЕО. Стандартизація, уніфікація та нормалізація у виготовленні РЕО. Механічні й електричні допуски. Надійність РЕО та шляхи її підви-

щення. Конструювання електрорадіокомпонентів. Застосування модулів у РЕО. Друковані плати РЕО та методи їхнього виготовлення у промисловому виробництві.

**Практична робота.** Розробка конструкції котушки індуктивності. Розрахунок конструкції трансформатора для блока живлення малої потужності. Виготовлення друкованої монтажної плати для блока живлення. Монтаж блока живлення.

## 8. Графічне зображення електрорадіосхем (5 год)

**Практична робота.** Вивчення за допомогою довідника умовних графічних позначень: електричних проводів, кабелів, розрядників, запобіжників, комутаційних і контактних з'єднань, котушок електромеханічних елементів, електромашин, котушок індуктивності, дроселів, трансформаторів, резисторів, конденсаторів, джерел живлення і світла, вимірювальних приладів.

## 9. Патентознавство. Охорона інтелектуальної власності (9 год)

Відкриття — науковий потенціал для вирішення перспективних задач. Ознаки відкриття. Порядок оформлення заявки на відкриття. Формула відкриття. Винахід — нове суттєве технічне вирішення задачі. Ознаки винаходу. Порядок оформлення заявки на винахід. Раціоналізаторська пропозиція — нове та корисне вирішення задачі для підприємства, організації. Ознаки раціоналізаторської пропозиції. Порядок оформлення заявки на раціоналізаторську пропозицію.

**Практична робота.** Оформлення заявок на винахід і раціоналізаторську пропозицію.

## 10. Електрорадіокомпоненти та матеріали (7 год)

**Практична робота.** Вивчення за допомогою довідників електричних і фізичних властивостей, конструкції, системи позначень і маркування елементів аналогових і цифрових інтегральних мікросхем: генератора сигналів, детектора, модулятора, перетворювача, диференційного підсилювача, підсилювача, ключа, тригера, розширювача, регістра, суматора, шифратора, дешифратора, лічильника.

## 11. Монтаж радіоелектронного обладнання (6 год)

Технологія та особливості монтажу випрямлячів, підсилювачів, генераторів, радіоприймачів, радіопередавачів і вимірювальних приладів у радіоелектронному обладнанні.

**Практична робота.** Дослідження монтажу плат, блоків, вузлів у приладах й обладнанні промислового виготовлення. Демонтаж блоків і вузлів.

## 12. Розробка та виготовлення радіоелектронних приладів (53 год)

**Практична робота.** Розробка й виготовлення радіоелектронних приладів за планом керівника, за програмою МАН або за власним бажанням учнів.

## 13. Екскурсії, конкурси, виставки (13 год)

Екскурсія на підприємство радіоелектронного напрямку. Участь у виставках дитячої технічної творчості, конкурсах із конструювання радіоелек-

тронних приладів; у конкурсах-захистах власних конструкцій; у Всеукраїнському тижні науки й техніки, у захисті наукових робіт гуртківців-членів МАН та інших науково-технічних заходах.

#### 14. Підсумкове заняття (3 год)

Виставка робіт учнів. Захист власних конструкцій. Підведення підсумків роботи за навчальний рік. Виявлення кандидатів для навчання у групі наступного рівня.

### ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

#### *Учні мають знати:*

- основні терміни, положення та закони, фізичні явища з тем теоретичного курсу програми;
- роботу схем і застосування генераторів, модуляторів, автогенераторів, випрямлячів, електронних стабілізаторів, вимірювальних генераторів, осцилографів;
- улаштування й принципи дії діодів, тиристорів, транзисторів, інтегральних мікросхем, елементів функціональної електроніки;
- електричні та фізичні властивості, умовні позначення й маркування аналогових та інтегральних мікросхем;
- умовні графічні позначення елементів електрорадіосхем;
- алгоритми розв'язування суперечностей і типові способи розв'язування винахідницьких задач;
- склад, конструкторсько-виробничі характеристики й порядок розробки радіоелектронного обладнання, основні поняття в конструюванні: стандартизація, уніфікація, нормалізація, допуски, надійність;
- технологію та особливості монтажу радіоелектронного обладнання;
- ознаки відкриття, винаходу й раціоналізаторської пропозиції.

#### *Учні мають уміти:*

- виготовляти та налагоджувати радіотехнічні й радіоелектронні прилади;
- досліджувати електричні параметри сигналів за допомогою вимірювальних приладів;
- розв'язувати винахідницькі задачі;
- складати формулу та оформляти заявки на відкриття, винахід та раціоналізаторську пропозицію;
- користуватись довідниками.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	2	1	3
2	Електронна схемотехніка	48	22	26
3	Радіотехнічні вимірювання	16	4	12
4	Основи теорії винахідництва	20	8	12
5	Конструювання радіоелектронного обладнання	26	12	14
6	Графічне зображення електрорадіосхем	12	1	11
7	Патентознавство. Охорона інтелектуальної власності	12	6	6
8	Елементи комп'ютерної графіки	6	1	5
9	Розробка та виготовлення радіоелектронних приладів. Розв'язування дослідницьких задач	124	–	124
10	Виставки, конкурси	12	–	12
11	Екскурсії, конкурси, виставки	4	–	4
12	Підсумкове заняття	4	–	4
Разом		288	55	233

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

**1. Вступне заняття (4 год)**

Мета й завдання гуртка, план роботи на навчальний рік, права та обов'язки гуртківців. Інструктаж з техніки безпеки праці.

**Практична робота.** Правила техніки безпеки і протипожежних заходів у позашкільному навчальному закладі. Правила внутрішнього розпорядку. Організаційні питання.

**2. Електронна схемотехніка ( 48 год)**

Імпульсна техніка. Особливості імпульсного режиму напівпровідникових приладів. Підсилювач імпульсів на транзисторі — схема, робота, режими, застосування. Робота підсилювача в режимі електронного ключа. Диференційні та інтегруючі ланцюжки — схеми, робота, застосування. Автоколивальні мультівібратори, загальмовані мультівібратори, блокінг-генератори — схеми, робота, застосування.

Інтегральні мікросхеми. Зображення інформації у цифровій обчислювальній техніці. Логічні операції. Основні логічні схеми. Логічні інтеграль-

ні мікросхеми типу ДТЛ, ТТЛ та на МОП-транзисторах — особливості, застосування.

Цифрові логічні елементи — лічильники, регістри, шифратори; дешифратори — схеми, робота, застосування.

Аналогові логічні елементи: комутатори, компаратори, суматори, помножувачі, мультиплексори, демультимплексори, цифро-аналогові та аналого-цифрові перетворювачі — схеми, робота, застосування.

**Практична робота.** Виготовлення підсилювача імпульсних сигналів на транзисторах, дослідження режиму його роботи. Дослідження диференційного та інтегрального ланцюжків і перетворення вхідного сигналу за допомогою осцилографа. Виготовлення мультивібратора та дослідження зміни параметрів вихідного сигналу мультивібратора від зміни номіналів його ємностей і резисторів. Розв'язування задач на виконання логічних операцій. Виготовлення електронних приладів на основі цифрових й аналогових логічних елементів за завданням керівника або за власним бажанням.

### 3. Радіотехнічні вимірювання (16 год)

Вимірювання частоти електричних сигналів, методи вимірювання (безпосереднє вимірювання, порівняння частот, резонансний). Вимірювання коефіцієнта модуляції, методи вимірювання (за допомогою амперметра або вольтметра, осцилографічне вимірювання). Вимірювання девіації частоти, нелінійних викривлень і спектра сигналу.

**Практична робота.** Ознайомлення з типами, улаштуванням і конструкцією частотоміра й інструкцією роботи з ними. Вимірювання частоти сигналу змінної напруги та частоти проходження імпульсів. Ознайомлення з аналізатором спектра.

### 4. Основи теорії винахідництва (20 год)

Фізичні явища та їхнє використання для розв'язання винахідницьких завдань. Закони розвитку технічних систем та їхній речовинно-енергетичний аналіз. Використання законів для рішення винахідницьких задач. Суперечності у розвитку технічних систем. Типові перетворення речовинно-енергетичних структурних схем, використання їх для розв'язування винахідницьких задач. Таблиця типових фізичних перетворень.

**Практична робота.** Складання таблиці несумісних фізичних явищ. Ознайомлення з таблицею типових фізичних перетворень. Розв'язування нескладних винахідницьких задач із застосуванням таблиці.

### 5. Конструювання радіоелектронного обладнання (26 год)

Захист РЕО від електричного та магнітного полів, механічних ударів і вібрації, теплового впливу й вологи. Характерні конструкційні особливості сучасного РЕО. Попередній аналіз роботи обладнання. Вибір монтажних з'єднань. Вимоги до компонування РЕО. Види компонування. Компонувальна модель. Групування елементів. Найпростіші конструкторські розрахунки. Оцінювання теплових режимів. Конструкції радіаторів та їхній розрахунок. Оцінювання паразитних зв'язків. Екрани. Конструкції екранів.

**Практична робота.** Вивчення компонування радіоелементів і вузлів на прикладі радіоелектронних приладів промислового виготовлення. Розрахунок установлювальної площини, встановлювального об'єму та коефіцієнта використання об'єму для конкретного електронного приладу.



## **6. Графічні зображення електрорадіосхем (12 год)**

Літерно-цифрові позначення, види позначень, правила побудови умовних позначень, літерні коди.

**Практична робота.** Вивчення за допомогою довідника умовних графічних позначень п'єзоелектричних елементів, акустичних приладів, антен, електровакуумних приладів, напівпровідникових приладів, елементів цифрової техніки.

## **7. Патентознавство. Охорона інтелектуальної власності (12 год)**

Система організації науково-технічної й патентної інформації. Патентний пошук. Інформаційно-пошукові системи та інформаційно-пошукові засоби. Міжнародна класифікація винаходів та її структура.

**Практична робота.** Ознайомлення з інформаційно-пошуковою системою й системою патентної інформації у Державному центрі науково-технічної інформації.

## **8. Елементи комп'ютерної графіки (6 год)**

Огляд комп'ютерних програм для складання креслень та аналізу електричних і монтажних схем радіоелектронних приладів.

**Практична робота.** Ознайомлення з програмами для складання креслень радіоелектронних схем.

## **9. Розробка й виготовлення радіоелектронних приладів.**

### **Рішення дослідницьких задач (24 год)**

**Практична робота.** Розробка та виготовлення радіоелектронних приладів за планом керівника, заявками підприємств або за власним бажанням учнів. Рішення дослідницьких задач за заявками, програмою Малої академії наук або особистою тематикою учня.

## **10. Виставки, конкурси (12 год)**

**Практична робота.** Участь у виставках дитячої технічної творчості; у конкурсах із конструювання радіоелектронних приладів; у конкурсах-захистах власних конструкцій; у всеукраїнському тижні науки й техніки, у захисті наукових робіт гуртківців, членів МАН та інших науково-технічних заходах.

## **11. Екскурсія (4 год)**

Екскурсія до Державного центру науково-технічної інформації.

## **12. Підсумкове заняття (4 год)**

Виставка власних конструкцій учнів. Підведення підсумків роботи гуртка за навчальний рік. Відбір кандидатів до наступного рівня навчання.

## **ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

### **Учні мають знати:**

— основні терміни, положення та закони, фізичні явища з теоретичних тем програми;

— принципи роботи й застосування підсилювача імпульсів, диференційних та інтегруючих ланцюжків, мультівібраторів, блокінг-генераторів;

- методи вимірювання частоти електричних сигналів;
- умовні графічні зображення й літерно-цифрові позначення елементів електрорадіосхем;
- закони розвитку технічних систем та їхнє використання для розв'язування винахідницьких задач;
- державну систему науково-технічної й патентної інформації, міжнародну класифікацію винаходів;
- способи захисту радіоелектронного обладнання від електромагнітних полів, механічних ударів, вібрації, теплового впливу та вологості;
- вимоги до компонування радіоелектронного обладнання.

***Учні мають уміти:***

- робити економічний та енергетичний аналізи при розробці й виготовленні радіотехнічної та радіоелектронної апаратури;
- вимірювати й досліджувати електричні параметри сигналів за допомогою вимірювальних приладів;
- скласти таблиці несумісних фізичних явищ і типових фізичних перетворень, а також і за їхньою допомогою вирішувати винахідницькі задачі;
- робити конструкторські розрахунки при компонуванні радіоелектронного обладнання;
- розв'язувати дослідницькі й експериментальні задачі.

*Вищий рівень, другий рік навчання*

**ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	5	1	4
2	Радіотехнічні вимірювання	10	3	7
3	Основи теорії винахідництва	35	14	21
4	Конструювання радіоелектронного обладнання	40	13	27
5	Графічне зображення електрорадіосхем	10	2	8
6	Патентознавство. Охорона інтелектуальної власності	5	2	3
7	Елементи комп'ютерної графіки	10	–	10
8	Розробка та виготовлення радіоелектронних приладів. Розв'язування дослідницьких задач	223	–	223
9	Конкурси, виставки	12	–	12
10	Експерсії	5	–	5
11	Підсумкове заняття	5	–	5
Разом		360	35	325

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Вступне заняття (5 год)

Мета і завдання гуртка. Ознайомлення з планом роботи на новий навчальний рік. Права й обов'язки гуртківців. Організаційні питання. Інструктаж із техніки безпеки.

**Практична робота.** Вивчення правил техніки безпеки, протипожежних заходів і внутрішнього розпорядку. Планування індивідуальної роботи гуртківців.

### 2. Радіотехнічні вимірювання (10 год)

Особливості вимірювання на надвисоких частотах. Вимірювання потужності сигналів надвисоких частот, довжини хвилі електричного поля, напруги електричного поля, рівня перешкод.

**Практична робота.** Ознайомлення з вимірювальними приладами надвисоких частот.

### 3. Основи теорії винахідництва (35 год)

Стандартні розв'язки винахідницьких задач. Загальна система стандартних розв'язків та її використання у винахідництві. Методики розв'язування дослідницьких і винахідницьких задач. Методи пошуку нових технічних рішень. Алгоритми рішення винахідницьких задач. Ознайомлення з комп'ютерною програмою «Винахідницька машина».

**Практична робота.** Розв'язування виробничих і дослідницьких задач за завданням керівника із застосуванням системи стандартних рішень. Практичне ознайомлення з комп'ютерними програмами «ВМ-засоби», «ВМ-ефект», «ВМ-стандарт», «Інструмент винахідника», «Дебют».

### 4. Конструювання радіоелектронного обладнання (40 год)

Порядок розробки та засоби виробництва РЕО, особливості його конструювання, регулювання й налагодження. Технології складання та монтажу РЕО. Контроль за якістю елементів РЕО та їхнього монтажу. Експлуатаційний контроль РЕО.

Система креслень радіоелектронної й приладобудівної промисловості. Організація креслярського господарства на підприємстві. Комплект конструкторської документації.

**Практична робота.** Оформлення технічної документації на прилади. Ознайомлення із стандартами на креслення та конструкторську документацію до радіоелектронних приладів.

### 5. Графічне зображення електрорадіосхем (10 год)

Єдина система конструкторської документації (ЄСКД). Класифікація груп стандартів. Стандарти сьомої класифікаційної групи ЄСКД.

**Практична робота.** Ознайомлення із стандартами сьомої групи ЄСКД. Складання конструкторської документації та креслень електричних схем на прилади згідно з індивідуальним планом.

### 6. Патентознавство. Охорона інтелектуальної власності (5 год)

Нормативні документи України про захист інтелектуальної власності.

**Практична робота.** Вивчення нормативних документів про захист інтелектуальної власності.

## 7. Елементи комп'ютерної графіки (10 год)

**Практична робота.** Ознайомлення з програмами для складання й аналізу електричних схем.

## 8. Розробка та виготовлення радіоелектронних приладів.

### Виконання дослідницьких завдань (223 год)

**Практична робота.** Розробка, виготовлення та налагодження конструкцій згідно з планом індивідуальних робіт. Виконання дослідницьких завдань за заявками підприємств і за планами МАН.

## 9. Конкурси, виставки (12 год)

Участь у виставках дитячої технічної творчості; конкурсах із конструювання радіоелектронних приладів; конкурсах-захистах власних конструкцій; у всеукраїнському тижні науки й техніки та у захисті наукових робіт гуртківців-членів МАН.

## 10. Екскурсії (5 год)

Екскурсії до конструкторського бюро одного з провідних підприємств радіоелектронного напрямку.

## 11. Підсумкове заняття (5 год)

Виставка власних розробок і конструкцій слухачів. Підведення підсумків роботи гуртка та кожного слухача за весь період навчання в гуртку. Видача свідоцтв про позашкільну освіту. Рекомендації слухачам до подальшої діяльності після закінчення позашкільного закладу.

## ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

### *Слухачі мають знати:*

- основні терміни, положення та закони, фізичні явища з теоретичних тем програми;
- систему стандартних рішень, методику та алгоритми розв'язування винахідницьких і дослідницьких задач;
- порядок розробки, способи виробництва й технології збирання, монтажу, регулювання і налагодження радіоелектронного обладнання;
- систему конструкторської документації та креслень радіоелектронної й приладобудівної промисловості;
- нормативні документи України про захист інтелектуальної власності.

### *Слухачі мають уміти:*

- розробляти, виготовляти та налагоджувати радіотехнічні й радіоелектронні прилади;
- виконувати дослідницькі та експериментальні роботи;
- розв'язувати виробничі й дослідницькі задачі за допомогою системи стандартних рішень;
- оформляти технічну документацію на розроблений і виготовлений прилад;
- робити економічний та енергетичний аналізи своїх розробок і конструкцій.

**ОРИЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ  
РОБОТИ ГУРТКА ЮНИХ КОНСТРУКТОРІВ ПРИЛАДІВ  
РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ**

Обладнання приміщення		Обладнання приміщення	
площа не менше 60 м <sup>2</sup> ; система вентиляції; електромережа 36 (24) В;		електромережа з напругою 220 В; електромережа індивідуального освітлення	
Основне обладнання	К-сть, шт.	Основне обладнання	К-сть, шт.
шафа витяжна	1	стілці	16
слюсарний верстат	1	комп'ютер	1
монтажні стол	15	шкільна дошка	1
		шафа для інструменту	1
Вимірювальні прилади	К-сть, шт.	Вимірювальні прилади	К-сть, шт.
генератор ВЧ сигналів	1	осцилограф	2
генератор сигналів ЗЧ	1	генератор імпульсних сигналів	1
ламповий вольтметр	1		
Інструмент та матеріали	К-сть, шт.	Інструмент та матеріали	К-сть, шт.
випробовувач напівпровідникових приладів	1	комплект монтажного інструменту	1
універсальний блок живлення (0–50 в)	1	паяльники 36 В 25 Вт	15
частотомір електронний	1	паяльники 220 В 40 Вт	2
лещата слюсарні	1	набір свердел	1
лещата ручні	5	припій;	
заточувальний пристрій	1	флюс;	
свердлильний пристрій	1	хлорне залізо;	
дріль ручна	1	ацетон;	
комплект слюсарного інструменту	1	фольгований текстоліт;	
		набори радіодеталей.	

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. Закон України «Про освіту»// Освіта України. — 2000. — № 31.
2. Закон України «Про позашкільну освіту»// Урядовий кур'єр. — 2000. — № 25.
3. Закон України № 3687/15.12.1993 «Про охорону прав на винаходи і корисні моделі».
4. Положення про позашкільний навчально-виховний заклад // Інформаційний збірник МОН України. — 1994. — № 9.
5. *Альциуллер Г.С.* Основы изобретательства. — Воронеж, 1964.
6. *Белевцев А.Т.* Монтаж радиоаппаратуры и приборов. — М.: Высшая школа, 1982.
7. *Воллернер Н.Ф.* Конструирование и технология изготовления радиоэлектронной аппаратуры. — К.: Вища школа, 1970.
8. *Поляков В.О.* Електроніка. — К.: Радянська школа, 1983.
9. *Гершунский Б.С.* Основы электроники и микроэлектроники. — К.: Вища школа, 1987.
10. *Жеребцов И.П.* Радиотехника. — М.: Связь, Советское радио, 1965.
11. *Гванова М.П.* Загальна електротехніка. — К.: Техніка, 1969.
12. Краткий справочник радиомонтажника / под ред. *В. П. Градиль*. — Харьков: Прапор, 1974.
13. *Лившиц Н.С., Телешевский Б.Е.* Радиотехническое измерение. — М.: Высшая школа, 1968.
14. *Моляко В.П.* Психология решения школьниками творческих задач. — К.: Радянська школа, 1983.
15. *Партала О.М.* Компоненты и материалы // Справочник. — К.: Радиооаматор, 1998.
16. *Праков Б.Г., Зенкин Н.М.* Изобретательство и патентоведение. — К.: Техника, 1989.
17. Справочная книга радиолюбителя конструктора /Под ред. Н. И. Чистякова / — М.: Радио и связь, 1993.
18. *Столяров Ю.С., Кожсков Д.М.* Техническое творчество учащихся. — М.: Просвещение, 1989.
19. *Титце У., Шенк К.* Полупроводниковая схемотехника. — М.: Мир, 1982.
20. *Туоров Н.П.* Обучение решению изобретательских задач. — К.: Высшая школа и производство, 1990 — №№ 2 — 12; 1991 — №№ 1,4,6,10; 1992 — № 2; 1994 — № 1,5.
21. *Усатенко С.Т.* Графическое изображение электрорадиосхем. — К.: Техкнига, 1986.
22. Постанова Президії Ради Товариства винахідників і раціоналізаторів України «Про затвердження форм документів на раціоналізаторську пропозицію»//Інновація. 1993. — №№19 — 22, 32 — 35.
23. Правила складання і подання заявки на видачу патенту України на винахід і корисну модель// Закон і бізнес .— 1995. — 12/175.

# ПРОГРАМА

## гуртка радіоелектронного конструювання

*Початковий та основний рівні*

### ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Технічна творчість сприяє розкриттю і розвитку творчих здібностей учнів, а також їхньої ініціативи, самостійності та самовизначенню у житті, підвищенню якості трудової підготовки і професійної орієнтації, вмінню орієнтуватись у світі техніки, як невід'ємній складовій частині освіченості кожної сучасної людини.

Для учнів особливо захоплюючим є радіоаматорство, яким охоплені люди різного віку й професій. Стійкий інтерес до радіоелектроніки викликаний масовим упровадженням електронних приладів в усі сфери життя: науку, виробництво й побут. Радіоаматорство допомагає учням поглиблювати знання шкільних предметів, залучає їх до суспільно корисної праці, розширює загальнотехнічний кругозір. Через радіоаматорство учні роблять перші кроки до пізнання спеціальностей, пов'язаних із радіотехнікою й електронікою.

Навчаючись у гуртку, учні розробляють техніко-технологічні проекти, радіоелектронні пристрої, читають і складають технічну документацію, набувають графічних навичок у процесі виконання ескізів, технічних малюнків, креслень, удосконалюють навички самостійної роботи з довідковою літературою.

Зміст програми гуртка радіоелектронного конструювання спрямований на реалізацію педагогічних ідей і принципів гуманізації навчання; здійснення цілісного підходу до навчання й виховання; відповідності змісту віковим, психологічним та індивідуальним особливостям учнів; компетентнісного підходу до навчання. Через участь у творчих справах, виставках, звітах і змаганнях вихованці набувають навичок самоврядування.

Метою програми є формування компетентностей особистості в процесі радіоелектронного конструювання.

Основні завдання полягають у формуванні таких компетентностей:

— *пізнавальної*: оволодіння знаннями радіоелектронного конструювання, будови, принципу дії та правил експлуатації електрорадіотехнічних приладів;

— *практичної*: формування умінь і навичок радіоелектронного конструювання, експлуатації електрорадіотехнічних приладів, технологічних процесів;

— *творчої*: гармонійний розвиток особистості, розвиток творчої активності, мислення, просторової уяви, художнього смаку;

— *соціальної*: формування технічно й технологічно освіченої особистості, підготовленої до життя та активної трудової діяльності; виховання потреби в продуктивній праці, життєвої самостійності; розвиток загальнолюдських позитивних якостей, формування рис колективізму й товариських відносин.

Програма розрахована на початковий та основний рівень навчання.

Гурток початкового рівня навчання комплектується з учнів 6–8 класів, основного рівня 1-го року навчання — 8–10 і 2-го року навчання — 9–11 класів, а також учнів ПТУ. У гуртку може бути 10–15 учнів. Заняття проводяться 2–3 рази на тиждень, тривалість одного заняття становить дві академічні години (перший рік навчання), три академічних години (другий рік навчання) і три–чотири академічних годин (третій рік навчання).

Займаючись у гуртку радіоелектронного конструювання, вихованці розширюють і поглиблюють знання з фізики, хімії, математики, а також застосовують знання з електро- і радіотехніки для вирішення практичних завдань.

Для реалізації визначених програмою цілей і завдань у навчально-виховному процесі використовуються ефективні методи навчання, які сприяють самореалізації учнів; фронтальна, групова й індивідуальна робота, зокрема при підготовці до змагань, виставок та інших масових заходів, виконанні творчих робіт.

Критеріями оцінки результатів навчання учнів у гуртку є: успішне засвоєння програми за роками навчання, набуття відповідних знань і вмінь, участь у виставках технічної творчості, конкурсах, практичних конференціях.

Організовуючи навчально-виховний процес, керівник гуртка використовує заняття різних типів: вступні, засвоєння нових знань, формування та практичне застосування умінь і навичок, узагальнення й систематизація, контроль отриманих знань, підсумкові. Найдоцільнішими можуть бути комбіновані заняття, що поєднують різні види діяльності учнів і методи навчання.

У процесі теоретичного навчання учні вивчають принципи роботи радіоелектронних приладів, ознайомлюються з призначенням, будовою радіоелементів і схем, технологічними основами розробки, монтажу та складання радіоелектронних пристроїв, приладами імпульсної й телевізійної техніки, засобами відображення інформації, історією та перспективами розвитку вітчизняної радіотехніки й електроніки.

На практичних заняттях учні складають і тестують схеми, конструюють пристрої та прилади, роблять відповідні розрахунки, оволодівають навичками роботи з персональним комп'ютером в обсязі користувача.

Використання в навчальному процесі комп'ютера як інструменту професійної діяльності людини підвищує його ефективність, дає вихованцям змогу відчувати й побачити корисність своєї праці.

На підсумкових заняттях аналізують роботу гуртка, діяльність кожного вихованця за рік, нагороджують кращих гуртківців, улаштовують виставку робіт гуртківців, попередньо обговорюються плани роботи на наступний рік.

Програму гуртка можна використовувати під час організації занять у групах індивідуального навчання, які організуються відповідно до «Положення про порядок організації індивідуальної та групової роботи в позашкільних навчальних закладах».

Програма є орієнтовною, керівник гуртка може змінювати порядок навчальних тем і кількість годин, відведених на їхнє вивчення, вносити зміни у зміст відповідно до інтересів і побажань вихованців.



## Початковий рівень

### ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	2	1	1
2	Історія розвитку радіо	2	2	–
3	Основні закони електро- та радіотехніки	6	3	3
4	Електро- й радіотехнічні матеріали	3	2	1
5	Конструювання та монтаж радіоелектронної апаратури (РЕА)	64	5	59
6	Пасивні елементи РЕА	12	8	4
7	Електро- й радіотехнічні виміри і вимірювальні прилади	10	4	6
8	Джерела живлення РЕА	18	6	12
9	Електровакуумні прилади	3	3	–
10	Напівпровідникові прилади	20	10	10
11	Експерсії, виставки	2	–	2
12	Підсумкове заняття	2	2	
Разом		144	46	98

### ЗМІСТ ПРОГРАМИ

#### 1. Вступне заняття (3 год)

Організаційні питання. Правила поведінки в радіолабораторії. Правила техніки безпеки праці в лабораторії. Заходи протипожежної безпеки.

**Практична робота.** Надання першої допомоги при травмах та ураженні електрострумом.

#### 2. Історія розвитку радіо (1 год)

Значення радіоелектроніки для розвитку народного господарства, науки, суспільного життя.

Літопис світової та вітчизняної радіоелектроніки.

#### 3. Основні закони електро- й радіотехніки (6 год)

Електризація тіл. Природа електричного струму. Постійний електричний струм. Опір провідників. Закон Ома для ділянки кола. Робота та потужність постійного електричного струму. Закони Кірхгофа.

Магнітне поле. Магнітне поле провідника зі струмом. Взаємодія магнітного поля з електричним струмом. Електромагнітна індукція.

Змінний електричний струм. Основні параметри змінного струму (період, частота, амплітуда). Активний та індуктивний опір у колі змінного струму. Конденсатор у колі постійного й змінного струму. Потужність змінного струму.

**Практична робота.** Вимірювання сили та напруги струму в колі. Розрахунок опору ділянки кола. Розрахунок потужності електричного кола.

Дослідження складних електричних кіл постійного й змінного електричного струму.

#### **4. Електро- та радіотехнічні матеріали (3 год)**

Провідники, напівпровідники й діелектрики, їхні властивості, застосування. Матеріали, що використовуються в радіоелектроніці, їхні властивості, застосування, способи обробки. Монтажні та обмотувальні проводи.

**Практична робота.** Ознайомлення з електро- і радіотехнічними матеріалами, їхні властивостями. Демонтаж вузлів радіоелектронної апаратури. Вироблення навичок роботи з довідниками.

#### **5. Конструювання й монтаж радіоелектронної апаратури (РЕА; 64 год)**

Паяння. Інструменти та матеріали, необхідні для паяння. Підготовка паяльника до роботи. Підготовка деталей до паяння. Технологія паяння.

Радіомонтажні роботи. Схеми радіотехнічних пристроїв та їхнє призначення. Структурна, функціональна й принципова схеми. Види електричного монтажу. Макетні плати.

**Практична робота.** Виготовлення радіоелектронних пристроїв і конструкцій (за індивідуальним планом чи за завданням керівника). Послідовність розробки технічного завдання.

Відпрацювання прийомів електричного монтажу радіоелементів і паяння. Виготовлення друкованої плати. Виконання графічних зображень структурних і функціональних схем радіоприладів.

Побудова принципових електричних схем радіопристроїв (використання комп'ютерної програми «Схемопостроитель 2003», «sPlan 4.0»).

Складання простих друкованих плат за допомогою персонального комп'ютера (використання комп'ютерної програми «Sprint Layout 3.0R»).

Конструювання корпусів приладів. Креслення й ескізи.

Матеріал для виготовлення корпусу. Обробка пластмас і металів. Відпрацювання прийомів обробки матеріалу. Різання металів. Свердління отворів і нарізування різьби в матеріалах.

Способи з'єднання деталей. Блокове компонування пристроїв. Елементи ергономіки, технічної естетики й дизайну.

Робота з джерелами технічної документації.

Техніка безпеки при роботі з інструментом і лакофарбовими матеріалами.

#### **6. Пасивні елементи РЕА (12 год)**

Загальні дані про елементи РЕА. Ряди номінальних значень опорів резисторів і ємностей конденсаторів.

Класифікація, основні параметри резисторів. Кодовані позначення припустимих відхилень опорів резисторів від номінальних значень. Умовні позначення резисторів на електричних схемах.

Послідовне й паралельне з'єднання резисторів.

Класифікація, параметри та умовні позначення конденсаторів. Конденсатори постійної і змінної ємності. Послідовне й паралельне з'єднання конденсаторів.

Кольорове маркування резисторів і конденсаторів.

Котушки індуктивності, їхні різновиди, способи виготовлення.

Дроселі, трансформатори, автотрансформатори.

Вимикачі й перемикачі. Електромагнітні реле.

Комутаційні пристрої та контактні з'єднання. Роз'ємні з'єднання.

Запобіжники. Джерела світла. Елементи індикації й сигналізації.

Акустичні прилади (мікрофон, головний телефон, динамічна голівка).

**Практична робота.** Дослідження радіоелементів, резисторів, конденсаторів, котушок індуктивності при паралельному, послідовному та змішаному з'єднанні.

Вивчення характеристик електромагнітного реле. Практичне виконання й оформлення принципових схем. Демонтаж вузлів радіоапаратури.

Використання комп'ютерних програм «Начала електроніки», «Тести на визначення сопроотивлення електрической цепи. Версия 1.0».

Вивчення кольорового маркування резисторів та конденсаторів. Використання комп'ютерної програми «Мир електроніка — Резистор», «Resistor, v2.0».

Розрахунок котушок індуктивності (використання комп'ютерної програми «Coils r»)

## **7. Електро- та радіотехнічні виміри, вимірювальні прилади (10 год)**

Загальні дані про вимірювання і вимірювальні прилади.

Промислові електровимірювальні комбіновані прилади, призначення і використання в радіоаматорській практиці. Тестери. Мультиметри. Вимірювачі R, C, L. Правила користування приладами для вимірювання. Електронно-променевої осцилограф (ЕПО). Функціональна схема ЕПО. Правила користування ЕПО.

**Практична робота.** Вдосконалення навичок користування комбінованим вимірювальним приладом. Вимірювання електричних величин (напруги та опору) у колах постійного та змінного струмів. Ознайомлення з роботою електронного осцилографа.

Дослідження електричних сигналів генераторів за допомогою осцилографа. Виготовлення простих пробників.

Вимірювання опору резисторів за допомогою комбінованих вимірювальних приладів (авометра, тестера, мультиметра та ін.).

## **8. Джерела живлення РЕА (18 год)**

Види і призначення джерел струму й напруги. Основні характеристики та параметри елементів. З'єднання елементів у батареї.

Акумулятори та гальванічні елементи. Випрямлячі змінного струму. Одно- та двонапівпровідниковий випрямлячі. Вибір елементів для випрямляча. Згладжувальні фільтри. Вибір елементів згладжувальних фільтрів.

Електронні стабілізатори напруги. Призначення й види. Робота компенсаційного електронного стабілізатора напруги.

Стабілізований блок живлення на ІМС — схема, робота.

**Практична робота.** Дослідження одно- та двонапівпровідникового випрямлячів. Спрощений розрахунок випрямляча. Вивчення РС-ланцюга,

його параметрів. Дослідження роботи параметричного і компенсаційного стабілізаторів напруги.

Виготовлення блоків живлення з регульованою вихідною напругою на транзисторах і мікросхемах типу КР142ЄН5, КР142ЄН8 та ін.

Розрахунок і виготовлення силового трансформатора.

Використання комп'ютерної програми «Трансформаторы и индуктивности. Версия 1.01».

### **9. Електровакуумні прилади (3 год)**

Явище термоелектронної емісії. Струм емісії. Двоелектродна лампа-діод та триелектродна лампа-триод, їхні конструкції та вольт-амперні характеристики.

Багатоелектродні лампи. Комбіновані лампи. Система умовних позначень електронних ламп.

Явище внутрішнього та зовнішнього фотоефекту.

Фотоелементи та фоторезистори.

### **10. Напівпровідникові прилади (20 год)**

Електрофізичні явища у напівпровідниках, властивості напівпровідників. Контакт двох напівпровідників  $p$ - і  $n$ -типів. Утворення електронно-діркового переходу. Вольт-амперна характеристика.

Напівпровідникові діоди. Будова, принцип дії й умовні графічні позначення. Випрямляючі діоди, стабілітрони, стабістори та варикапи. Маркування, основні параметри і застосування напівпровідникових діодів.

Біполярні транзистори. Будова та принцип дії, статичні характеристики, режим роботи біполярного транзистора. Схеми включення біполярного транзистора в каскадах радіотехнічних пристроїв.

Поняття про вхідний і вихідний опір транзисторного каскаду.

Параметри біполярного транзистора, його частотні властивості, класифікація і маркування.

Польові транзистори: будова, принцип дії та застосування. Графічне позначення.

Тиристори. Симетричні тиристори.

Характер зміни опору напівпровідників при нагріванні. Терморезистори. Застосування терморезисторів.

Характер зміни опору напівпровідників при зміні освітленості. Фоторезистори. Застосування фоторезисторів.

Система позначень напівпровідникових приладів.

**Практична робота.** Ознайомлення з різними конструкціями діодів і транзисторів. Дослідження властивостей діодів. Вимірювання прямого та зворотного опорів діода. Дослідження біполярного транзистора в режимах підсилювання й перемикачання.

Перевірка транзистора на придатність до роботи.

Виготовлення конструкцій із застосуванням напівпровідникових приладів.

Дослідження фоторезисторів, терморезисторів та ін. Вивчення системи позначень напівпровідникових приладів.

### **11. Експерсії, виставки (2 год)**

Експерсія на підприємство радіотехнічного профілю.

Підготовка експонатів для підсумкової виставки. Участь у виставці.

## 12. Підсумкове заняття (2 год)

Підведення підсумків роботи гуртка за навчальний рік. Демонстрація закінчених конструкцій. Заохочення найактивніших гуртківців. Обговорення плану роботи на літні канікули та плану роботи гуртка на наступний рік навчання.

### ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

#### ***Учні мають знати:***

- заходи безпеки при роботі в лабораторії;
- основні електричні величини;
- Закон Ома і його практичне застосування;
- Закони Кірхгофа, їхнє застосування при розрахунку електричного кола;
- дані про змінний електричний струм і його основні параметри;
- типи й властивості радіотехнічних матеріалів;
- основні пасивні елементи РЕА, їхню класифікацію, типи, позначення;
- паралельне, послідовне та змішане з'єднання резисторів і конденсаторів;
- вимірювання електричних величин у колах постійного й змінного струмів;
- будову комбінованого електровимірювального приладу;
- уявлення про роботу і типи електровакуумних приладів;
- умовні позначення, будову, принципи роботи, основні характеристики, класифікацію та схеми включення й режими роботи напівпровідникових приладів;
- типи і види джерел електричного струму, їхнє призначення;
- теоретичні основи випрямлення змінного струму, типи випрямлячів, принципи їхньої роботи, електронні стабілізатори напруги;
- типи й основи роботи згладжувальних RC і LC фільтрів;
- основи технічної творчості, конструювання, монтажу і складання радіоелектронних пристроїв.

#### ***Учні мають уміти:***

- читати найпростіші принципові схеми радіоелектронних приладів;
- користуватися спеціальною й довідковою літературою;
- розробляти і виготовляти найпростіші друковані плати;
- якісно та правильно робити пайку і монтаж радіоелементів;
- обробляти радіотехнічні матеріали;
- користуватися слюсарним і монтажним інструментом;
- вимірювати електричні величини в колах постійного та змінного електричного струму за допомогою комбінованого приладу;
- виготовляти простий корпус для радіотехнічного пристрою (виробу);
- користуватись довідковою літературою.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	3	2	1
2	Прийом і передавання радіохвиль	10	4	6
3	Радіоприймачі прямого підсилення	10	4	6
4	Супергетеродинні радіоприймачі	10	4	6
5	УКВ-приймачі	16	4	12
6	Підсилювачі електричних сигналів	48	12	36
7	Генерування електричних коливань	14	6	8
8	Електронно-променевий осцилограф	6	4	2
9	Магнітний звукозапис	10	8	2
10	Пристрої первинного перетворення інформації	18	5	13
11	Радіотехнічне конструювання	61	4	57
12	Екскурсії, виставки, конкурси	8	–	8
13	Підсумкове заняття	2	2	–
Разом		216	59	157

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

**1. Вступне заняття (3 год)**

Ознайомлення учнів із програмою гуртка та завданнями на навчальний рік. Правила поведінки в радіолабораторії. Заходи протипожежної безпеки.  
**Практична робота.** Надання першої допомоги при механічних травмах.

**2. Прийом і передавання радіохвиль (10 год)**

Електричні коливання. Паралельний і послідовний коливальний контури. Резонанс. Відкритий коливальний контур.

Поширення радіохвиль. Довжина хвилі. Особливості поширення довгих, середніх, коротких та ультракоротких радіохвиль.

Прийом і передавання радіохвиль. Антена, її призначення, параметри, хвильовий канал. Основні типи антен: штирєва, феритова (магнітна), Г- і Т-подібна, рамкова, напіввібраторна. Застосування антен.

Будова радіопередавача та радіоприймача.

Електроакустичні пристрої. Мікрофони. Головні телефони. Динамічні голівки прямого випромінювання. Гучномовці.

**Практична робота.** Дослідження явища резонансу в колі змінного струму (використання комп'ютерної програми «Начала електроніки»).

RC і LC фільтри нижніх і верхніх частот, їхні характеристики та властивості. Смуговий і режекторний фільтри, їхнє призначення, застосування й характеристики.

### **3. Радіоприймачі прямого підсилення (10 год)**

Детекторний радіоприймач. Радіоприймач прямого підсилення. Гетеродинний приймач. Структурна схема приймача. Робота приймача за структурною та принциповою схемою.

Переваги й недоліки приймача прямого підсилення.

**Практична робота.** Виотовлення приймача прямого підсилення.

Дослідження резонансу в колі змінного струму. Використання комп'ютерної програми «Начала електроніки».

### **4. Супергетеродинні радіоприймачі ( 10 год)**

Принцип роботи супергетеродинного радіоприймача. Переваги супергетеродинного приймача перед приймачем прямого підсилення. Структурна схема супергетеродинного радіоприймача. Робота приймача за структурною схемою.

**Практична робота.** Настроювання каскадів супергетеродинного приймача.

### **5. УКВ приймачі (16 год)**

Параметри антенних систем у діапазоні УКВ. Основні показники якості УКВ радіоприймачів. Структурна схема. Схемно-конструктивні особливості УКВ-приймача. Робота приймача за структурною схемою.

**Практична робота.** Виотовлення УКВ-приймача.

### **6. Підсилювачі електричних сигналів (48 год)**

Загальні дані про підсилювачі. Призначення й види підсилювачів. Основні параметри електронних підсилювачів.

Підсилювачі на біполярних транзисторах. Режими роботи підсилювачів. Вплив температури на роботу підсилювача. Підсилювачі із загальною базою і загальним колектором. Двотактний підсилювач потужності. Диференціальний підсилювач. Зворотні зв'язки в підсилювачах. Трансформаторні підсилювачі. Резонансні й смугові підсилювачі. Безтрансформаторні підсилювачі. Підсилювачі на польових транзисторах. Підсилювачі із загальним витоком. Підсилювачі із загальним стоком.

Інтегральні підсилювачі.

Негативний зворотний зв'язок (НЗЗ). Позитивний зворотний зв'язок (ПЗЗ).

**Практична робота.** Виотовлення та настроювання підсилювача звукової частоти. Дослідження характеристик транзисторного підсилювача. Виотовлення ПНЧ.

### **7. Генерування електричних коливань (14 год)**

Загальні дані про генератори електричних коливань. Види генераторів. Основні умови одержання електричних коливань.

Мультивібратори, блокінг-генератори. Тригери. Генератори імпульсів на логічних елементах.

Генератори гармонійних коливань. RC-генератори. LC-генератори з трансформаторним зворотним зв'язком, триточкова схема генератора.

**Практична робота.** Виготовлення генератора звукової частоти, дослідження його роботи.

Складання мультівібратора на транзисторах або на логічних елементах. Дослідження характеристик мультівібратора. Дослідження генератора сигналів НЧ із використанням комп'ютерної програми «NCH Tone Generator. Версія 3.10».

### **8. Електронно-променевий осцилограф (6 год)**

Принцип дії електронно-променевого осцилографа. Електронно-променева трубка. Структурна схема осцилографа. Підготовка і порядок роботи. Вимірювання параметрів електричного сигналу.

**Практична робота.** Вивчення будови, принципу дії та правил роботи з осцилографом. Дослідження параметрів сигналу за допомогою осцилографа. Використання комп'ютерної програми «Начала електроніки», «Осциллограф. Версія 1.10»

### **9. Магнітний звукозапис (10 год)**

Загальні дані та еволюція технології магнітного запису.

Класифікація, параметри й характеристики магнітофонів. Структурна схема магнітофону, конструкція та робота його вузлів. Магнітні звукокоші. Лазерні диски.

**Практична робота.** Налагодження й вимірювання параметрів магнітофонів.

### **10. Пристрої первинного перетворення інформації (18 год)**

Акустичні, теплові та оптичні датчики. Схемотехніка первинного перетворення інформації. Підсилювачі фотоструму, сигналізатори температури, модулятор світлового потоку, електронний термометр та ін.

**Практична робота.** Дослідження роботи терморезистора, фоторезистора і фотодіода. Виготовлення пристроїв автоматики: автомата включення вуличного освітлення, найпростішої охоронної сигналізації, терморегулятора.

### **11. Радіотехнічне конструювання (61 год)**

Виготовлення радіоелектронних пристроїв за індивідуальними планами гуртківців. Робота з джерелами технічної інформації. Вибір схеми радіотехнічного пристрою. Аналіз роботи пристрою за принциповою схемою, зміни та доповнення. Найпростіші конструкторські розрахунки.

Вимірювання режимів роботи пристрою й регулювання параметрів. Особливості компонування органів управління та індикаторів.

Зовнішня обробка, фарбування, нанесення написів. Застосування елементів технічної естетики й дизайну.

Складання технічної документації.

**Практична робота.** Креслення монтажних і друкованих плат. Використання комп'ютерної програми «Loch Master v2.0»). Складання друкованих плат (використання комп'ютерної програми «Sprint Layout 3.0R»).

Виготовлення елементів конструкцій, футлярів і кожухів. Декоративне покриття корпусів. Особливості компонування органів управління та інди-



кації. Виконання ескізів передніх панелей радіопристроїв за допомогою персонального комп'ютера.

Виконання навчальних ескізів передніх панелей радіоприладів за допомогою ПК (Комп'ютерна програма «Дизайнер Панелей. Версія 1.0).

Креслення принципів електричних схем. Складання схеми розведення провідників друкованої плати за допомогою ПК (використання комп'ютерних програм «Pас CAD V7», «Electronic Work bench. Version 5.0 c»).

Демонтаж вузлів радіоприладів.

## **12. Екскурсії, виставки, конкурси (8 год)**

Відвідування підприємств радіотехнічної чи електронної промисловості.

Підготовка експонатів та участь у підсумковій виставці, конкурсах технічної творчості.

## **13. Підсумкове заняття (2 год)**

Підведення підсумків роботи гуртка. Захист індивідуальних і колективних радіотехнічних конструкцій, проектів. Демонстрація завершених конструкцій.

# **ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

### ***Учні мають знати:***

— правила і заходи безпеки при роботі зі слюсарним і електроінструментом;

— загальні принципи прийому й передачі радіохвиль, особливості їхнього поширення;

— будову радіопередавача;

— структурну схему та принцип роботи приймача прямого підсилення;

— функціональну схему супергетеродинного приймача, його переваги перед приймачем прямого підсилення;

— особливості схеми УКВ радіоприймача;

— типи та принципи роботи мультівібраторів і тригерів;

— призначення й види підсилювачів, їхні основні параметри;

— режими роботи підсилювачів електричних сигналів;

— структурну схему, принцип роботи електронно-променевого осцилографа, порядок вимірювання параметрів сигналу;

— загальні дані, класифікацію, параметри і характеристики пристроїв магнітного запису.

### ***Учні мають уміти:***

— самостійно розробляти та виготовляти друковані плати для монтажу радіоприладів середньої складності;

— самостійно збирати, налагоджувати, вимірювати основні параметри підсилювачів звукової частоти;

— користуватися промисловими електро- та радіовимірювальними приладами (тестером, мультиметром, вимірювачем R, L, C, генератором, осцилографом);

— креслити схеми, виконувати ескізи;

— підбирати матеріал і виготовляти корпуси саморобних радіоприладів.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	3	2	1
2	Основи цифрової техніки	43	23	20
3	Інтегральні мікросхеми	20	10	10
4	Застосування цифрових інтегральних схем. Цифрові вимірювальні прилади	58	14	44
5	Основи мікропроцесорної техніки. Мікропроцесори в побутовій техніці	15	11	4
6	Введення в телебачення	17	12	5
7	Магнітний відеозапис	12	8	4
8	Радіотехнічне конструювання	110	–	110
9	Експерсії, виставки, конкурси	8	–	8
10	Підсумкове заняття	2	2	–
Разом		288	82	206

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

**1. Вступне заняття (3 год)**

Ознайомлення з планом роботи гуртка і правилами поведінки учнів у радіолабораторії. Безпека праці при проведенні електромонтажних робіт. Гігієна праці. Заходи протипожежної безпеки.

**Практична робота.** Надання першої допомоги при отруєнні хімічними речовинами.

**2. Основи цифрової техніки (43 год)**

Двійкова система числення. Основи Булевої алгебри. Логічні функції. Призначення й застосування. Синтез електронних схем на логічних елементах. Комбінаційні пристрої на ІМС К155ЛАЗ.

Тригери (RS-тригер, D-тригер, JK-тригер), двійкові лічильники імпульсів, дільники частоти, шифратори, дешифратори, суматори. Будова, застосування.

Інтегральні мікросхеми ТТЛ і КМОП-структури: електричні й часові параметри, навантажувальна здатність.

**Практична робота.** Збирання та дослідження логічних елементів НЕ, АБО, І. Ознайомлення з роботою мультиплексора, дешифратора, тригера і лічильника. Дослідження принципу роботи кодового замка. Виготовлення електронної сирени, мелодійного дзвоника і реле часу на ІМС.

Демонтаж електронних плат, що містять ІМС.  
Вирішення розрахункових задач.

### 3. Інтегральні мікросхеми (20 год)

Класифікація та параметри інтегральних мікросхем (ІМС). Позначення інтегральних мікросхем за функціональним призначенням на принципових схемах. Правила монтажу ІМС. Аналогові мікросхеми: диференціальні й операційні підсилювачі, підсилювачі високої, проміжної та низької частот, стабілізатори напруги.

Застосування аналогових ІМС у побутовій радіоапаратурі.

**Практична робота.** Читання принципових електричних схем і зображення інтегральних мікросхем. Дослідження роботи операційного підсилювача (ОП) в режимі підсилювання. Дослідження роботи ОП у режимі синфазної зміни напруги на його входах.

Виготовлення пробника для перевірки операційних підсилювачів або переговорного пристрою на мікросхемі.

Схемотехніка пристроїв на операційних підсилювачах. Використання комп'ютерної програми «Radio Am Samples». Версія 1.2.

### 4. Застосування цифрових інтегральних мікросхем. Цифрові вимірювальні прилади (58 год)

**Практична робота.** Вивчення та виготовлення схеми на цифрових ІС: електронної сирени, музичного електродзвоника, програмно-керованих пристроїв, генератора випадкових чисел, рефлектметра, логічного пробника, частотоміра, електронного годинника, автомата світлових ефектів, електронного світлофора, сенсорного перемикача та ін.

### 5. Основи мікропроцесорної техніки. Мікропроцесори в побутовій техніці (15 год)

Структура та принцип дії мікропроцесорної системи, програмне забезпечення. Загальні характеристики мікропроцесорів: швидкодія, розрядність, сумісність з ІМС, надійність.

Застосування мікропроцесорів.

**Практична робота.** Вивчення принципових схем радіоелектронних приладів із мікропроцесорами.

### 6. Введення в телебачення (17 год)

Історія радіо й телебачення в Україні.

Принцип передачі телевізійних зображень. Основні дані про телевізійні стандарти. Блок-схема сучасного телевізора. Кольорове телебачення. Сервісні пристрої. Стан і розвиток систем телебачення. Цифрове телебачення.

**Практична робота.** Вивчення принципової схеми сучасного телевізора.

### 7. Магнітний відеозапис (12 год)

Принцип відеозапису, формат відеозапису. Структурна схема й основні параметри відеомагнітофона. Типи і конструкції побутових відеомагнітофонів. Магнітні стрічки й голівки.

**Практична робота.** Вивчення принципової схеми сучасного відеомагнітофона.

## 8. Радіотехнічне конструювання (110 год)

**Практична робота.** Виготовлення різних радіоелектронних пристроїв за індивідуальними планами гуртківців та завданням керівника гуртка з використанням комп'ютерної програми «Circuit Maker PRO. V6.2с».

## 9. Екскурсії, виставки, конкурси (8 год)

Екскурсії до підшефної військової частини. Підготовка експонатів для участі у виставках технічної творчості, до конкурсу майстерності з швидкісного монтажу радіоелектронного пристрою.

## 11. Підсумкове заняття (2 год)

Підведення підсумків роботи гуртка за рік. Звіт гуртківців про роботу. Обговорення планів робіт на наступний рік. Організація виставки робіт учнів. Нагородження кращих гуртківців.

## ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

### ***Учні мають знати:***

- позначення й маркування інтегральних мікросхем за функціональним призначенням;
- правила монтажу інтегральних мікросхем;
- загальну будову і принцип роботи основних мікросхем серій 155, 176, 555, 561, 1533, 1561 та ін. (логіка, лічильник, тригер, мультівібратор, дешифратор та ін.);
- застосування аналогових і цифрових мікросхем;
- загальні поняття про мікропроцесори;
- основні принципи передачі й прийому телебачення;
- основні принципи відеозапису;
- методику перевірки на придатність до роботи і порядок відшукування несправностей в окремих вузлах радіоприладів.

### ***Учні мають уміти:***

- самостійно розробляти і виготовляти друковані плати радіоприладів середньої складності;
- самостійно збирати й налагоджувати пристрої на інтегральних мікросхемах;
- користуватися промисловими електро- та радіовимірювальними приладами.

# ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОТИ ГУРТКА РАДІОЕЛЕКТРОННОГО КОНСТРУЮВАННЯ

## Устаткування

робочі столи для гуртківців і керівника	
настінна класна дошка	— 1 шт.
проекційна апаратура	
екран	— 1 шт.
технічними засобами навчання й устаткуванням загального користування	
налагоджувальний стіл з вимірювальною радіоапаратурою	— 1 шт.
копіювальний стіл	— 1 шт.
слюсарний верстат	на два робочі місця
інструмент загального користування	— 2 компл.
заточувальний верстат	
свердлильний верстат	
фрезерний верстат	
токарний верстат	
шафи для збереження інструменту і приладів індивідуального користування	
електрощит з понижуючим трансформатором, магнітним пускачем і пристроєм захисту від перевантаження	
примусова витяжна вентиляція	
вітрини для демонстрації робіт гуртка	
планшети учбово-наочних посібників	

Обладнання	шт.	Обладнання	шт.
паяльники електричні потужністю до 40 Вт на напругу не вище 42 вольт	16	викрутки з лезами шириною 2–8 мм і різної довжини	32
плоскогубці різні	6–8	викрутки хрестові різної величини	24
круглогубці різні	5	косинці	16
гострозубці торцеві і бічні («бокори́зи»)	16	лінійки металеві довжиною 200–300 мм	16
пінцети	16	шило чотиригранне чи кругле мале	16
монтажні ножі	16	мітчики	8

Інструмент загального користування	шт.	Інструмент загального користування	шт.
тиски ручні, настільні і слюсарні	3–5	ножівка по дереву	1
дріль ручна чи електрична		ножиці по металу	1
набір свердлів діаметром 1–10 мм	1	ножиці побутові	1–2
плашки і мітчики (М2–М6)	1–2	ніж-різак по металу і пластмасі	1–2
	набори	човник для намотування проводу	1–2
молотки 100м, 200м, 750–800м	3	зубило	1–2
плоскогубці з ізольованими ручками	1	викрутка з ізоляційного матеріалу	1
напилки різні	2 набори	лобзик	1
надфілі	1–2 набори	виколотка	2
гайкові ключі розміром 3–15 мм	2 набори	штангенциркуль	1
ножівка по металу	1	мікрометр 0–25 мм	1
		металева щітка	1
		рубанок	1
		струбцини	2–4

Матеріали	Матеріали
склотекстоліт, текстоліт, гетинакс	металовироби
листовий товщиною 0,5–2,5 мм	нитки бавовняні
склотекстоліт (гетинакс) фольгований товщиною 1–2,5 мм	наждаковий папір
органічне скло різних кольорів товщиною 1–3 мм	гвинти, гайки, шайби М2–М6
картон (прешспан)	каси резисторів потужністю 0,125–2 Вт, ряду Е24
папір міліметровий	каси конденсаторів, ряд Е24
калька	електролітичні конденсатори 1–4000 мкф
алюміній (дюралюміній) листовий товщиною 0,5–2 мм	трансформатори ТН, ТПП, ТС, погоджувальні, вихідні
жерсть біла	елементи індикації
припій ПОС-60, сплави Розе, Вуда	напівпровідникові прилади (діоди, транзистори, тиристори та ін.)
каніфоль світла, спиртово-каніфольний флюс	інтегральні аналогові і цифрові мікросхеми
клеї різні (ПВА, БФ, «Момент», «Фенікс», «Спрут», дихлоретан)	електродинамічні голівки прямого випромінювання
лакотканина, трубки ПВХ і ПЕ різних діаметрів	телефони головні, капсулі, мікрофони (ТМ-2, ТМ-4, ТОН і ін.)
стрічка ізоляційна ПВХ	електромагнітні реле
дріт монтажний і обмотувальний	вимірювальні голівки
дріт з високим питомим опором, різний	комутаційні вироби
нітрошпатлівка	круглі і плоскі феритові стержні
нітрофарби різних кольорів	кільця з фериту
розчинники	електротехнічна арматура

Устаткування	шт.	Устаткування	шт.
свердильний верстат	1	заточувальний верстат	1
верстат «Умлі руки»	1	компресор повітряний	1
токарський верстат типу		піч сушильна	1
ТВ-4 чи настільний	1	пульверизатор	1
фрезерний верстат	1	аерограф	1
Контрольно-вимірювальні прилади	шт.	Контрольно-вимірювальні прилади	шт.
тестери	5–8	вимірювач параметрів індуктивностей і ємностей	1
осцилографи (С1-49, С1-67, С1-69, С1-75, С1-94 та ін.)	3–4	частотомір (ЧЗ-33, ЧЗ-34, ЧЗ-64 та ін.)	1–2
джерела живлення, регульовані до 30 В	10	цифровий вольтметр (У7-27 та ін.)	1–2
прилад для виміру параметрів транзисторів	2	універсальне джерело живлення	3–4
генератор низькочастотний (ГЗ-56, ГЗ-118 та ін.)	2	міст для виміру опорів	1
генератор високочастотний (Г4-18, Г4-68 та ін.)	2	автотрансформатор лабораторний	2–3
генератор прямокутних імпульсів (Г5-54).	1		

### **Перелік діафільмів для використання на заняттях гуртка радіоелектронного конструювання**

1. Загальні питання техніки безпеки на виробництві
2. Електробезпека (кольоровий: 4 частини)
3. Технічні та організаційні заходи по забезпеченню електробезпеки
4. Що потрібно знати при виявленні вибухонебезпечних предметів
5. НОП на робочому місці
6. Електротехнічні матеріали
7. Технологія виробництва радіо кераміки і феритів (2 частини)
8. Друкований монтаж у виробництві РЕА (3 частини)
9. Збирання і монтаж радіоапаратури
10. Електрорадіотехніка (2 частини)
11. Енергія і потужність електричного струму
12. Магнітна дія струму
13. Трифазна система (2 частини)
14. Деталі радіоапаратури (2 частини)
15. Контактори і магнітні запускаті
16. Електронні лампи (2 частини)
17. Електронно-променеві трубки (кольоровий) (2 частини)
18. Монтаж приймально-підсилювальних ламп (2 частини)
19. Польові транзистори
20. Вимірювання фізичних величин
21. Цифрові електровимірювальні прилади
22. Випрямлення змінного струму
23. Перетворювачі постійного струму (2 частини)
24. Антени
25. Радіоприймальні та передавальні антени

26. Антени НВЧ
27. Коливальні системи
28. Управління коливаннями високої частоти
29. Преносні радіостанції (2 частини)
30. Основи радіолокації (2 частини)
31. Електронні підсилювачі (2 частини)
32. Підсилювачі низької частоти (2 частини)
33. Мікромодулі
34. Елементи імпульсної та обчислювальної техніки (2 частини)
35. Схеми радіоприймачів (2 частини)
36. Схеми вузлів радіоприймачів на транзисторах
37. Монтаж і регулювання супергетеродинного приймача (2 частини)
38. Автоматичне регулювання в приймачах
39. Радіоприймачі та їхній ремонт (3 частини)
40. Електроакустичні прилади і звукозапис
41. Основи телебачення (3 частини)
42. Деталі та вузли телевізорів (2 частини)
43. Технологія виготовлення виробів у шкільних майстернях. Обробка металів.
44. Програмований контроль із застосуванням найпростіших технічних засобів

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Борисов В. Г.* Практикум начинающего радиолобителя. — М.: ДО-СААФ, 1984.
2. *Борисов В. Г., Партин А. С.* Практикум радиолобителя по цифровой технике. — М.: Патриот, МП «Символ-Р», 1991. — 144 с.
3. *Варламов И. В., Касаткин И. П.* Микропроцессоры в бытовой технике. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Радио и связь, 1990. — 104 с.
4. *Верховцев О. Г., Лютов К. П.* Практические советы мастеру-любителю: Электроника. Электротехника. Материалы и их применение. — 3-е изд., перераб. и доп. — СПб.: Энергоатомиздат, 1991. — 272 с.
5. *Виноградов В.* Уроки телемастера. Учебно-справочное пособие — СПб.: Люкси, Эгос, 1996. — 352 с.
6. *Галкин В. И.* Начинающему радиолобителю. — 3-е изд., перераб. и доп. — Минск: Пльмя, 1995. — 412 с.
7. *Горохов П. К.* Толковый словарь по радиоэлектронике. — М.: Русский язык, 1993. — 246 с.
8. Графическое изображение электрорadiосхем: Справочник *С. Т. Уса-тенко, Т. К. Каченюк, М. В. Терехова.* — К.: Техніка, 1986. — 120 с.
9. *Гуржій А. М., Поворознюк Н. І.* Електричні і радіотехнічні вимірювання. — К.: Навчальна книга, 2002. — 287с.
10. *Димитрова М. И., Пунджев В. П.* 33 схемы на триггерах: Пер. с болг. — Л.: Энергоатомиздат, 1990. — 96 с.
11. *Зельдин Е. А.* Триггеры. — М.: Энергоатомиздат, 1983. — 96 с.
12. Интегральные микросхемы: Справочник */В. В. Тарабрин, Л. Ф. Лу-нин, Ю. Н. Смирнов и др.;* Под ред. Б. В. Тарабрина. — 2-е изд., испр. — М.: Энергоатомиздат, 1985. — 528 с.
13. *Іванов В. С.* Електронні саморобки: Пер. з рос. — К.: Радянська школа. — 1988. — 143 с.
14. *Лозицкий В. Н., Мельниченко И. И.* Электрорадиоизмерения. — М.: Энергия, 1976. — 224 с.



15. Малогабаритные трансформаторы и дроссели: Справочник/*И.Н.Сидоров, В.В.Мукосеев, А.А.Христинин*. — М.: Радио и связь, 1985. — 416 с.
16. *Мосягин В.* Юному радиолюбителю для прочтения с паяльником. — М.: Солон, 2003. — 208 с.
17. *Назаров С.В.* Транзисторные стабилизаторы напряжения. — М.: Энергия, 1980. — 96 с.
18. *Наухатъко А.Г.* Справочник по комбинированным электроизмерительным приборам. — К.: Техніка, 1990. — 208 с.
19. *Нечаев И.А.* Конструкции на логических элементах цифровых микросхем. — М.: Радио и связь, 1992. — 120 с.
20. *Никитин В.А.* Книга начинающего радиолюбителя. — М.: Патриот, 1991.
21. *Партин А.С., Борисов В.Г.* Введение в цифровую технику. — М.: Радио и связь, 1987. — 64с.
22. Полупроводниковые приборы. Диоды выпрямительные, стабилитроны, тиристоры: Справочник/ *А. А. Гитцевич, А. А. Зайцев, В. В. Мокряков и др.*; Под ред. *А. В. Голомедова*. — М.: Радио и связь, 1989. — 528 с.
23. Полупроводниковые приемо-усилительные устройства: Справочник радиолюбителя/ *Р. М. Терещук, К. М. Терещук, С. А. Седов*. — 4-е изд., стер. — К.: Наукова думка, 1989. — 800 с.
24. *Пономарев Л.Д., Евсеев А.Н.* Конструкции юных радиолюбителей. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Радио и связь, 1989. — 128 с.
25. *Попов Ю.П., Шовкошитний І.І.* Основы электротехники, радио — та мікроелектроніки. — Львів: «Оріяна-Нова», 2001. — 167 с.
26. Радиолюбительский High-End. — К.: «Радиоаматор», 2002. — 120 с.
27. *Сисоев В.М.* Основы радиоэлектроники. — К.: Техніка, 2001. — 224 с.
28. *Скрябинський В.С.* Радиоелектроніка для юних: Науково-популярна книжка. — К.: Веселка, 1985. — 205 с.
29. Справочная книга радиолюбителя-конструктора/ *А. А. Бокуняев, Н. М. Борисов, Р. Г. Варламов и др.*; Под ред. *Н. И. Чистякова*. — М.: Радио и связь, 1990. — 624 с.
30. *Суетин В.Я.* Цифровые измерительные приборы. — М.: Радио и связь, 1984. — 80 с.
31. *Фломберг Э.М.* Конструкции на элементах цифровой техники. — М.: Радио и связь, 1991.
32. *Халоян А.А.* Эквалайзеры. Эффекты объемного звучания. Любительские схемы. — М.: Радиософт, 2001.
33. *Хоровиц П., Хилл У.* Искусство схемотехники: в 2-х томах. Пер. с англ. — М.: Мир, 1983.
34. Хрестоматия радиолюбителя, изд. 5-е, пер. и доп. — М.: Энергия, 1971. — 512 с.
35. Цифровые и аналоговые интегральные микросхемы: Справочник /*С. В. Якубовский, Л. И. Ниссельсон, В. И. Кулешова и др.*; Под ред. *С. В. Якубовского*. — М.: Радио и связь, 1989. — 496 с.
36. *Шаловаленко О.Г., Бондар В.М.* Основы електричних вимірювань: Підручник. — К.: Либідь, 2002. — 320 с.
37. *Шустов М.А.* 450 полезных схем радиолюбителям. — М.: Альтекс, 2003. — 352с.

# ПРОГРАМА

## гуртка космічного макетування та моделювання

### Основний рівень

#### ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Усі визначні досягнення в галузі астрономії та космонавтики здійснені вченими, більшість із яких своїм успіхам завдячують дитячим захопленням небом і зірками.

У наш час розвиток аерокосмічних гуртків набуває великого значення. У цих гуртках учні розширюють і поглиблюють знання з астрономії, космонавтики, ракетної техніки.

Метою програми є формування компетентностей особистості у процесі макетування та моделювання космічної техніки.

Основні завдання полягають у формуванні таких компетентностей:

— *пізнавальної*: оволодіння основними поняттями космонавтики та аеродинаміки, технічного конструювання й моделювання, технологічними основами ракетно-космічного макетування та моделювання, а також вивчення історії космонавтики і ракетної техніки;

— *практичної*: закріплення та поглиблення вмінь і навичок користування різноманітними матеріалами та інструментами; удосконалення умінь і навичок практичної роботи, у т. ч. з модельними двигунами й стартовим обладнанням;

— *творчої*: проектування моделей власних конструкцій; розвиток конструкторсько-технологічних здібностей, пізнавальної активності, стійкого інтересу до ракетомоделювання та ракетомодельного спорту; оволодіння основами наукової організації праці;

— *соціальної*: виховання культури праці, свідомої дисципліни, точності і акуратності; розвиток сили, витривалості, швидкості, спритності; виховання патріотизму, любові до України, гордості за її досягнення.

Програма розрахована на роботу гуртків основного рівня.

У ній враховано наступність щодо засвоєння й розвитку знань і вмінь учнів.

У програмі значне місце відводиться виготовленню моделей існуючих космічних апаратів і макетів учнівських науково-фантастичних ідей. Для цього у практичній роботі пропонується широко використовувати нетрадиційні матеріали, застосовувати деталі з предметів побутового вжитку та дитячих іграшок.

Для ознайомлення учнів з вимогами до працівників космічної сфери діяльності до програми включено характеристику єдиної системи аерокосмічної освіти країни.

Реалізація даної програми сприятиме формуванню та розвитку у гуртківців активної творчої думки, здібностей і потреб до самостійного оцінювання різних ситуацій, аналітичного підходу до вирішення проблем, практичній підготовці до творчої роботи в машинобудівних галузях господарства, вихованню в учнів гордості за свою Вітчизну.

Діапазон основних напрямів роботи гуртка надзвичайно широкий: розробка та виготовлення макетів зразків вітчизняної, радянської та зарубіжної ракетно-космічної техніки; пошук, вивчення й відтворення історичних зразків вітчизняної, радянської та зарубіжної ракетно-космічної техніки; моделювання фізичних процесів, які є в ракетно-космічній техніці; проведення різноманітних експериментів і моделювання їх за допомогою електронно-обчислювальної техніки; ознайомлення та робота з відповідним комп'ютерним обладнанням і програмним забезпеченням.

Програмою даного гуртка передбачено використання в навчальному процесі комп'ютерів для моделювання та макетування ракетно-космічної техніки за відповідними комп'ютерними програмами, які слід вивчити. При наявності відповідного комп'ютерного обладнання роботу гуртківців на комп'ютерах слід проводити по черзі і при необхідності. При відсутності такого обладнання в гуртку слід узгодити можливість роботи на комп'ютерах у школі, навчальному обчислювальному центрі, організації тощо.

У роботі гуртків використовується метод проектів, який дає змогу ефективно реалізовувати принцип особистісно-орієнтованої освіти, формувати навички пошуку, аналізу та опрацювання інформації, вироблення здатності до самоосвіти, закріплення навчального матеріалу й оволодіння новими знаннями. Темі індивідуальних творчих проектів готуються керівником гуртка та з його допомогою, виходячи з вікових особливостей учнів, рівня матеріально-технічного й інформаційного забезпечення, цілей і задач колективу юних техніків. Робота над проектом складається з таких етапів: вибір теми проекту; доведення необхідності майбутнього проекту; аналіз можливостей виконання проекту; збір інформації; планування технології виготовлення; виконання роботи та захист виконаного проекту.

Підсумкові творчі проекти гуртківців (колективні й індивідуальні) подаються для участі в конкурсах, виставках, зльотах, науково-теоретичних конференціях у районах, областях, країні, які проводять федерації, об'єднання, молодіжні журнали тощо.

Гурток першого року навчання комплектується з учнів 5–6 класів. На заняттях керівник розкриває початкові поняття реактивного руху та ракетно-космічної техніки, ознайомлює з історією вітчизняної й світової космонавтики. Велику увагу слід приділити формуванню в учнів практичних навичок роботи із сучасними матеріалами, приладами, інструментом, комп'ютером. У ході занять організуються показові запуски моделей ракет, відвідування виставок, музеїв, зустрічі зі знаменитими людьми в даній галузі, вечори науково-технічної фантастики.

Гурток другого року навчання комплектується з учнів 7–8 класів. Програма визначає поглиблене вивчення фізичних основ космонавтики, перспектив розвитку ракетно-космічної техніки й техніки макетування. Продовжується розвиток технічного моделювання, поглиблена робота над проектом, розпочатим на першому році навчання; ознайомлення з комп'ютерними програмами AutoCAD, RCCad, FMS-02, комп'ютерними графічними програмами та Internet. Гуртківці розробляють і виготовляють необхідні для роботи наочні посібники.

Гурток третього та наступних років навчання комплектується з учнів 9–11 класів, які вже займалися в гуртках космічного моделювання та макетування. Програма передбачає елементи професійної підготовки.

Учні ознайомлюються зі спеціальностями, які є в ракетно-космічній промисловості, з елементами системи автоматизованого проектування виробів, детальніше вивчають і працюють із комп'ютерними програмами AutoCAD, RCCad, FMS-02, комп'ютерними графічними програмами та Internet.

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

Перевірка та оцінювання знань і вмінь учнів здійснюється під час виконання ними практичних робіт, участі у конкурсах, виставках, а також на підсумкових заняттях.

Програма є орієнтовною. Керівник гуртка може вносити зміни й доповнення у зміст програми та розподіл годин за темами, враховуючи інтереси гуртківців, стан матеріально-технічної бази закладу.

### *Основний рівень, перший рік навчання*

#### ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	2	1	1
2	З історії космонавтики та ракетної техніки	16	4	12
3	Основні поняття про реактивний рух та аеродинаміку	16	4	12
4	Ознайомлення з ракетно-космічною технікою	34	10	24
5	Основні поняття технічного конструювання	12	4	8
6	З історії ракетно-космічного моделювання та макетування	4	2	2
7	Технологічні основи ракетно-космічного моделювання та макетування	4	2	2
8	Наукова фантастика та науково-технічний прогрес	4	2	2
9	Екологічні основи космонавтики	2	1	1
10	Виконання творчих проектів	36	8	28
11	Екскурсії, виставки, конкурси	12	–	12
12	Підсумкове заняття	2	2	–
Разом		144	40	104

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Вступне заняття (2 год)

Мета і завдання гуртка. Ознайомлення з планом роботи гуртка та його обговорення. Ознайомлення учнів із матеріально-технічною базою гуртка, правилами поведінки, режимом роботи, правилами безпеки праці.

Науково-технічні й науково-популярні журнали: вітчизняні та зарубіжні. Основи роботи з технічною літературою. Ознайомлення з джерелами науково-технічної та науково-популярної інформації.

**Практична робота.** Пошук інформації в мережі Інтернет.

### 2. З історії космонавтики і ракетної техніки (16 год)

Міфи та легенди Стародавнього Світу. Винахід димного пороху, порохові ракети. Роботи А.Д. Засядька, К.І. Костянтинова, Ю.В. Кондратюка. Історія винайдення бездимного пороху. Роль робіт К.Е. Ціолковського в розвитку ракетобудування та космонавтики. Організація ГДЛ, ГДР, РНДІ та їхній вклад у розвиток техніки ракетного польоту. С.П. Корольов — основоположник практичної космонавтики. Розробка балістичних ракет дальньої дії. Запуск перших штучних супутників Землі. Програми пілотованих польотів. Супутники серії «Космос». Дослідження міжпланетного простору й планет Сонячної системи. Програма міжнародної співпраці в космосі. Вітчизняна ракета-носіє «Зеніт» і «Циклон». Міжнародна програма «Морський старт».

**Практична робота.** Робота з «Конструкторами» на космічні теми. Складання моделі космічного корабля і космічного корабля багаторазового використання.

### 3. Основні поняття про реактивний рух та аеродинаміку (16 год)

Основні поняття й визначення. Реактивний рух у природі та техніці. Поняття про закон Ньютона. Реактивна сила, її залежність від різних факторів. Способи створення реактивної сили. Ракетні двигуни. Основні елементи конструкції ракетних рушійних установок.

**Практична робота.** Демонстрація гідравлічних, парових і газових реактивних апаратів та іграшок. Виготовлення моделі з паперу. Запуск гідропневматичних, пневматичних і порохових моделей ракет.

### 4. Ознайомлення з ракетно-космічною технікою (34 год)

Вивчення конструкцій перших ракет. Конструкція ракети-носія космічного корабля «Восток». Космічні кораблі «Восток», «Союз», «Аполлон». Перші довготермінові космічні станції «Салют», «Мир» «Скайлеб». Космічні кораблі багаторазового використання. Орбітальна міжнародна космічна станція.

Конструкція автоматичних літальних апаратів для дослідження планет Сонячної системи.

**Практична робота.** Робота з «Конструкторами». Виготовлення макету космічних станцій «Салют», МКС та космічних кораблів «Челенджер», «Союз» із паперу.

### 5. Основні поняття технічного макетування й конструювання (12 год)

Мета та засоби технічного конструювання. Основні етапи розробки технічних пристроїв. Поняття про Єдину систему конструкторської документації. Основи машинобудівного креслення. Поняття про основи взає-

мозаміни, системи допусків і посадок. Поняття про компромісні рішення. Поняття про способи та типи з'єднань деталей і складальних одиниць у технічних пристроях. Ознайомлення гуртківців із комп'ютерною програмою RSCad. Читання креслень за допомогою програм CAD Viewer, FastCAD 32, AutoCAD 2000.

**Практична робота.** Роботи з вимірювальним інструментом. Виготовлення найпростіших ескізів і робочих креслень різних космічних апаратів на ПК за допомогою програм CAD Viewer, FastCAD 32, AutoCAD 2000.

#### **6. З історії ракетно-космічного макетування та моделювання (4 год)**

Спортивний ракетно-космічний моделізм, його історія та основні напрями розвитку. Космічне макетування й моделювання у програмах аеро-космічного навчання.

**Практична робота.** Вивчення конструкцій моделей і макетів за матеріалами вітчизняних, зарубіжних першоджерел. Перегляд нових моделей і макетів у мережі Internet.

#### **7. Технологічні основи ракетно-космічного макетування та моделювання (4 год)**

Основи технології обробки металів, пластмас та інших матеріалів. Паювання і зварювання елементів конструкцій. Клеї й клейові з'єднання. Лакофарбові покриття та методи їх нанесення.

**Практична робота.** Виготовлення головних обтічників для моделей ракет із пінопласту різноманітними способами. Вивчення механічних характеристик клейових з'єднань. Освоєння техніки нанесення лакофарбового покриття.

#### **8. Наукова фантастика та науково-технічний прогрес (4 год)**

Питання космонавтики й ракетно-космічної техніки у творах письменників-фантастів. Роль фантазії у процесі пізнання. Казки, міфи, легенди. Наукова фантастика та науково-технічне прогнозування. Перегляд й аналіз комп'ютерних ігор на космічну тематику.

**Практична робота.** Розробка та можливе технічне рішення казкових, міфічних проектів минувшини.

#### **9. Екологічні основи космонавтики (2 год)**

Контроль із космосу екологічного стану планети Земля. Засмічення навколосемного космічного простору елементами космічних апаратів. Соціальні електростанції та питання охорони навколишнього середовища.

**Практична робота.** Аналіз космічних фотографій нашої планети з космосу.

#### **10. Виконання творчих проектів (36 год)**

Визначення завдання проекту та форми організації роботи: індивідуальна, парна, групова. Розробка програми творчих проектів і механізм їхньої реалізації: підготовка, планування, збір інформації, аналіз, дослідження, подання й оцінка результатів.

Керівник гуртка проводить індивідуальні та колективні консультації гуртківців із питань їхніх творчих проектів. Перегляд і вибір матеріалів, креслень майбутніх робіт. Підготовка відповідного матеріалу. Підбір необхідного матеріалу та інструменту.

**Практична робота.** Розробка проектів космічної техніки майбутнього. Виготовлення макетів, діючих моделей, наочних посібників. Захист проектів. Участь у виставках, конкурсах, змаганнях.

### 11. Екскурсії, конкурси, виставки (12 год)

Екскурсії на підприємства, виставки та до музеїв. Зустрічі зі знаменитими людьми в даній галузі, вечори науково-технічної фантастики. Організація та проведення різноманітних масових заходів.

### 13. Підсумкове заняття (2 год)

Підведення підсумків роботи. Рекомендації щодо роботи в літній період. Обговорення перспектив роботи гуртка на наступний навчальний рік. Нагородження кращих гуртківців.

## *Основний рівень, другий рік навчання*

### ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	3	3	–
2	Одноступінчаста модель ракети	18	3	15
3	Фізичні основи космонавтики	9	3	6
4	Енергетичні основи космонавтики і ракетно-космічної техніки	6	3	3
5	Перспективи розвитку космонавтики й ракетно-космічної техніки	30	9	21
6	Методи науково-технічного прогнозування. Основи науково-технічного моделювання	9	4	5
7	Ракетно-космічне макетування	12	3	9
8	Основи технічної естетики та дизайну	18	9	9
9	Планети й супутники Сонячної системи. Фізичні умови на них	9	3	6
10	Конструкційні матеріали та їх характеристики	6	3	3
11	Космонавтика й професійна орієнтація учнівської молоді	3	2	1
12	Економічні основи космонавтики	6	3	3
13	Виконання творчих проектів	72	21	51
14	Екскурсії, виставки, конкурси	12	–	12
15	Підсумкове заняття	3	3	–
Разом		216	72	144

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Вступне заняття (3 год)

Ознайомлення із планом роботи гуртка. Вирішення організаційних питань. Огляд останніх досягнень у галузі ракетно-космічної техніки.

### 2. Одноступінчата модель ракети (18 год)

Основні елементи ракети. Компонівка ракети. Технічні вимоги до елементів ракети. Розгляд різних конструкцій одноступінчатих моделей ракет. Виготовлення моделі ракети. Стартове обладнання. Модельний ракетний двигун (МРД). Техніка безпеки при роботі з МРД. Запуски моделі ракет.

**Практична робота.** Аналіз існуючих конструктивних рішень. Вибір схеми моделі ракети і виготовлення креслення. Матеріали та інструменти. Технологічні прийоми й варіанти виготовлення окремих частин моделі. Складання моделі, доведення і фарбування моделі. Виготовлення стартового обладнання. Підготовка до запуску МРД. Запуски моделей.

### 3. Фізичні основи космонавтики (9 год)

Основні поняття. Закони руху. Закони збереження. Коливання. Рух твердих тіл. Тяжіння. Елементи теорії відносності. Вакуум і надвисокий тиск. Електрика та магнетизм. Поняття про явища надпровідності й надтекучості. Деякі поняття про атомну та ядерну фізику.

**Практична робота.** Виготовлення найпростіших фізичних приладів, проведення дослідів, розв'язування задач з елементами космічної механіки.

### 4. Енергетичні основи космонавтики та ракетно-космічної техніки (16 год)

Класифікація ракетних двигунів. Тверде та рідке ракетне паливо, їхня характеристика. Основні поняття термодинаміки; термодинаміка ракетних двигунів. Перспективи розвитку ракетно-космічних двигунів.

**Практична робота.** Теоретичний розрахунок температури згоряння стандартного твердого палива МРД. Виготовлення макету іонного двигуна.

### 5. Перспективи розвитку космонавтики й ракетно-космічної техніки (30 год)

Основні техніко-економічні показники в космонавтиці та ракетно-космічній техніці: річний вантажопотік, його рівні, відносна маса корисного навантаження, його вартість, енергетичне оснащення космічних апаратів. Тривалість космічних польотів і надійність систем космічних апаратів, методи забезпечення їхньої надійності. Багаторазовість та методи її забезпечення. Одноразові транспортні системи та їхні характеристики. Багаторазові одноступінчасті транспортні космічні апарати. Міжорбітальні транспортні апарати. Довготермінові орбітальні станції. Сонячні електростанції. Бази на Місяці. Проекти експедицій на Марс. Перші орбітальні заводи. Космічна астрономія. Дослідження Сонця і планет Сонячної системи.

**Практична робота.** Вивчення космічних програм та апаратів. Пошук інформації через Internet. Розробка креслень загального вигляду космічних апаратів на комп'ютері. Виготовлення макетів ракетно-космічної техніки й експериментальних пристроїв, які моделюють фізико-хімічні процеси в космічній техніці.



## **6. Методи науково-технічного прогнозування. Основи науково-технічного моделювання (9 год)**

Пошук та аналіз закономірностей розвитку космонавтики. Метод проб і помилок. Метод моделювання (математичне, аналогове, фізичне, натуральне). Метод екстраполяції та межі його використання. Короткотермінове й довготермінове прогнозування. Поняття вірогідності. Інтуїція та прогнозування. Методи прогнозування («Дельта», «Паттерн»). Етапи прогнозування.

Метод узагальнення змінних. Критерії подібності. Етапи моделювання. Аналогічні та подібні явища. Методи аналогій. Роль експерименту в науково-технічному моделюванні. Технічне моделювання. Поняття про дослідний зразок. Основні етапи розробки й виготовлення дослідного зразка. Види випробовувань.

**Практична робота.** Проведення екстраполяційного аналізу розвитку основних тенденцій космонавтики.

Теоретичний розрахунок та визначення центру тиску та маси заданої моделі ракети. Аналіз результатів випробовування моделі ракети в польоті. Робота з комп'ютерними програмами: RCCad, CAD Viewer, FastCAD 32, AutoCAD, Internet .

## **7. Ракетно-космічне макетування (12 год)**

Послідовність роботи над проектами. Інформаційне забезпечення роботи. Види макетів і технологічні вимоги до них. Об'ємні моделі з паперу. Виготовлення макетів методом гальванопластики. Імітація металів та інших матеріалів. Емалі, лаки та фарби, їхнє нанесення. Методи з'єднань елементів конструкцій. Маркування. Використання електронних схем у макетах. Застосування імітації робочих процесів на моделях космічних апаратів. Радіокеровані моделі. Характеристики джерел живлення для макетів. Кінематична частина макетів.

**Практична робота.** Практичне засвоєння техніки макетування. Виготовлення макетів творчих робіт за окремими проектами.

## **8. Основи технічної естетики та дизайну (18 год)**

Мета й завдання технічної естетики. Єдність форми та змісту на сучасному етапі науково-технічного прогресу. Художнє конструювання. Поняття про ергономіку й антропометрію. Поняття про єдність функціональних та естетичних задач при конструюванні технічних пристроїв.

**Практична робота.** Вивчення станції «Мир» з погляду ергономіки й художнього конструювання. Розробка інтер'єру житлового відсіку для бази місячної експедиції.

## **9. Планети та супутники Сонячної системи. Фізичні умови на них (9 год)**

Планети Сонячної системи, їхні природні супутники. Фізичні умови на планетах та їхніх супутниках. Можливі умови роботи на них станцій, пересувних дослідних модулів, всюдиходів.

**Практична робота.** Спостереження Місяця, планет, їхніх супутників за допомогою телескопу та біноклів. Проектування й виготовлення моделі Сонячної системи, небесної сфери, планетарію.

## **10. Конструкційні матеріали та їхні характеристики (6 год)**

Жаростійкі матеріали та їхні сплави. Використання їх у ракетно-космічній техніці. Керамічні матеріали. Пластмаси. Композиційні матеріали,

вуглецеві волокна. Бор-алюміній та його властивості. Матеріали, які використовуються в умовах вакууму й наднизьких температур.

**Практична робота.** Виготовлення елементів конструкції з різноманітних матеріалів. Досліди з визначення міцності конструкцій.

### **11. Космонавтика та професійна орієнтація учнівської молоді (3 год)**

Мета й завдання професійної орієнтації учнівської молоді на провідні науково-дослідницькі, інженерно-конструкторські й виробничі професії космонавтики. Основні характеристики професій та вимоги до них. Особливості наукової праці. Вимоги до майбутніх космонавтів.

**Практична робота.** Розробка режиму дня для майбутнього космонавта.

### **12. Економічні основи космонавтики (6 год)**

Роль економічних факторів у ракетно-космічних програмах. Критерії та методи оцінки економічних аспектів космонавтики. Прямий і непрямий економічний ефект. Приклади вартості космічних програм. Шляхи зниження затрат на освоєння космосу.

**Практична робота.** Розрахунок вартості макетів, моделей та експериментальних пристроїв, виготовлених у гуртку.

### **13. Виконання творчих проектів (72 год)**

Лабораторні прилади й методи роботи з ними. Методика проведення експериментального дослідження. Логіка експерименту. Суб'єктивні помилки. Методика обробки результатів вимірювань. Конструювання апаратури. Рекомендації до запису результатів експериментів. Побудова графіків. Обчислення. Прийоми боротьби з арифметичними помилками. Обчислення помилок. Методика написання наукових рефератів. Вимоги до наукових статей. Вимоги до захисту реферату та результату дослідження. Демонстрація дослідів, виготовлених приладів, макетів і діючих моделей.

**Практична робота.** Виконання творчих проектів. Обробка експериментальних результатів. Написання звітів, рефератів, статей за темами творчих проектів із використанням ПК. Виготовлення макетів, моделей і пристроїв. Захист проектів. Участь у роботі МАН, виставках, конкурсах, змаганнях .

### **14. Екскурсії, конкурси, виставки (12 год)**

Екскурсії на підприємства, виставки та до музеїв. Зустрічі зі знаменитими людьми в даній галузі. Організація й проведення різноманітних масових заходів.

### **15. Підсумкове заняття (3 год)**

Підведення підсумків роботи. Організаційні висновки, рекомендації щодо роботи в літній період. Обговорення перспектив роботи в наступному році.

*Основний рівень, третій рік навчання*

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні заняття
1	Вступне заняття	3	3	–
2	Космічні літальні апарати	21	9	12
3	Конструкції ракетноносіїв космічних літальних апаратів	6	3	3
4	Багаторазові транспортні ракетно-космічні системи	9	3	6
5	Стартові ракетно-космічні комплекси	6	3	3
6	Ракетно-космічні двигуни	9	3	6
7	Основи механіки космічного польоту	6	3	3
8	Бортові енергетичні пристрої космічних апаратів	6	3	3
9	Патентно-бібліографічна робота в ракетно-космічній техніці	6	3	3
10	Основи машинобудівного проектування в ракетно-космічній техніці	12	3	9
11	Системи життєзабезпечення людини в космосі	6	3	3
12	Філософські аспекти розвитку космонавтики та ракетно-космічної техніки	3	2	1
13	Виконання творчих проєктів	108	36	72
14	Екскурсії, виставки, конкурси	12	–	12
15	Підсумкове заняття	3	3	–
Разом		216	80	136

**ЗМІСТ ПРОГРАМИ**

**1. Вступне заняття (3 год)**

Ознайомлення гуртківців із програмою занять, її обговорення та внесення, в разі необхідності, коректив. Правила техніки безпеки в гуртку. Короткий огляд останніх досягнень космонавтики.

**2. Космічні літальні апарати (21 год)**

Класифікація космічних літальних апаратів. Загальні дані. Характеристика навколосемного та міжпланетного космічного простору. Будова космічних літальних апаратів. Основні питання проектування. Особливості проектування. Конструкції автоматичних, пілотованих космічних літальних апаратів й орбітальних станцій.

**Практична робота.** Вивчення конструкцій космічних літальних апаратів. Складання технічних довідок про космічні літальні апарати та їхні окремі елементи. Складання креслень загального вигляду. Систематизація одержаного матеріалу. Створення довідкової системи з використанням ПК.

### **3. Конструкції ракетноносіїв космічних літальних апаратів (6 год)**

Класифікація ракетноносіїв. Схеми їхнього компонування. Силові схеми. Конструктивні схеми. Аеродинамічне та внутрішнє компонування ракетноносіїв. Тактико-технічні характеристики ракетноносіїв. Рівень конструктивної досконалості. Технологічність конструкції. Експлуатаційні характеристики. Детальний аналіз типових конструкцій ракетноносіїв.

**Практична робота.** Виготовлення плакатів і креслень будови ракетноносіїв, їхніх окремих елементів або агрегатів.

### **4. Багаторазові транспортні ракетно-космічні системи (9 год)**

Багаторазові транспортні ракетно-космічні системи. Роботи К.Е. Ціолковського, Ф.А. Цандера, С.П. Корольова. Місце багаторазових транспортних ракетно-космічних систем у космічних програмах. Багаторазові транспортні ракетно-космічні системи «Челенджер», «Буран». Перспективи розвитку.

**Практична робота.** Виготовлення з різноманітних матеріалів макетів багаторазових транспортних ракетно-космічних систем. Виконання частин творчих проєктів, пов'язаних з багаторазовими транспортними ракетно-космічними системами.

### **5. Стартові ракетно-космічні комплекси (6 год)**

Космодроми, основні параметри космодромів. Склад і структура стартових комплексів. Технічна позиція. Стартова позиція. Транспортне обладнання. Заправні та пускові системи космодрому. Системи управління, наведення і контролю. Космодроми світу. Проєкт «Морський старт».

**Практична робота.** Вивчення систем космодрому. Виготовлення ескізів, макетів, моделей стартових ракетно-космічних комплексів і космодромів.

### **6. Ракетно-космічні двигуни (10 год)**

Основні типи сучасних ракетно-космічних двигунів. Основи проєктування ракетних двигунів на твердому й рідкому паливі. Гібридні двигуни. Іонні двигуни. Ракетні двигуни на ядерному паливі. Перспективні двигуни для міжпланетних і міжзоряних польотів.

**Практична робота.** Виготовлення моделі ракетного двигуна на рідкому паливі з застосуванням харчового оцту та харчової соди. Модельні ракетні двигуни. Технічні характеристики. Виготовлення стенду для випробування МРД. Пристрої для визначення тяги та імпульсу МРД. Стендові випробування.

### **7. Основи механіки космічного польоту (6 год)**

Космічні швидкості. Класифікація орбіт та їхні параметри. Виведення штучного супутника на орбіту Землі. Орбітальне маневрування. Зміна площини орбіти. Спуск з орбіти. Міжпланетні польоти. Польоти поза площиною екліптики. Польоти з великою та малою тягами. Польоти до астероїдів і комет. Міжпланетні експедиції.

**Практична робота.** Аналіз сучасних міжпланетних досліджень комет та астероїдів за допомогою автоматичних космічних апаратів. Організація візуальних спостережень за супутниками з метою визначення параметрів їхніх орбіт.

### **8. Боротви енергетичні пристрої космічних апаратів (6 год)**

Склад і структурна схема космічних енергоустановок. Історія їхнього розвитку. Електрохімічні, фотоелектричні, радіоізотопні космічні енергоустановки. Ядерні енергоустановки. Порівняльні характеристики й перспективи розвитку космічних енергоустановок.

**Практична робота.** Виготовлення моделей термоелектричних пелетво-рювачів і визначення їхніх параметрів.

### **9. Патентно-бібліографічна робота в ракетно-космічній техніці (6 год)**

Роль і завдання патентно-бібліографічної роботи. Основи інформатики й патентознавства. Поняття про патентну чистоту. Характеристики різноманітних інформаційних видань, їхні особливості. Законодавство України про захист авторських прав.

**Практична робота.** Проведення патентно-бібліографічного пошуку за темою випускного творчого проекту.

### **10. Основи машинного проектування в ракетно-космічній техніці (12 год)**

Місце персонального комп'ютера у процесі проектування. Комп'ютеризоване робоче місце. Додаткове обладнання. Модем, сканер, принтер. Конструкторські комп'ютерні програми AutoCAD, RCCad, CAD Viever.

**Практична робота.** Робота на персональному комп'ютері із програмами проектування. Подальше освоєння програм проектування, побудови креслень, їхнє читання та друк. Проектування, побудова креслень. Робота в Internet.

### **11. Системи життєзабезпечення людини в космосі (6 год)**

Загальні дані. Основні параметри системи забезпечення життєдіяльності. Засоби забезпечення газового складу. Забезпечення водою та їжею.

Забезпечення санітарно-гігієнічних умов під час космічного польоту. Використання різноманітних комплексів системи забезпечення життєдіяльності космонавтів . Скафандри. Поняття про екологічну замкнуту систему.

**Практична робота.** Проведення експерименту з рослинами на кількість виділення кисню. Підготовка рефератів на дану тему.

### **12. Філософські аспекти розвитку космонавтики й ракетно-космічної техніки (3 год)**

Наука філософія — основні поняття і категорії. Закони єдності та боротьби протилежностей, заперечення заперечення (закон зростаючої спіралі), переходу кількості в якість. Діалектичні основи розвитку космонавтики. Проблема пошуку позаземних цивілізацій.

**Практична робота.** Виконання творчого проекту щодо дії законів філософії у космонавтиці.

### **13. Виконання творчих проектів (108 год)**

Визначення завдання проекту та форми організації роботи. Розробка програми творчого проекту й механізм його реалізації: підготовка, плану-

вання, збір інформації, аналіз, дослідження, подання та оцінка результатів. Лабораторні прилади й методи роботи з ними. Методика проведення наукового дослідження. Стадії дослідження: визначення проблеми, опрацювання літератури, формування гіпотези, вибір методу дослідження, проведення дослідження, інтерпретація результатів, оприлюднення результатів. Методика обробки результатів. Рекомендації до запису результатів дослідження. Побудова графіків. Обчислення. Прийоми боротьби з арифметичними помилками. Обчислення помилок. Методика написання наукових рефератів. Вимоги до наукових статей. Вимоги щодо захисту реферату та результату дослідження. Демонстрація дослідів, виготовлених приладів, макетів і діючих моделей.

Індивідуальні консультації учнів з питань тем випускних творчих проєктів. Консультації зі спеціалістами в різних галузях науки й техніки.

**Практична робота.** Виконання творчих проєктів: моделі всюдиходів, макети станцій, космічних кораблів. Оформлення на них відповідної технічної документації. Захист проєктів. Участь у роботі МАН, виставках, конкурсах, змаганнях.

#### **14. Екскурсії, конкурси, виставки (12 год)**

Екскурсії на підприємства, виставки та до музеїв. Зустрічі зі знаменитими людьми в даній галузі. Організація й проведення різноманітних масових заходів.

#### **15. Підсумкове заняття (3 год)**

Нагородження активістів гуртка. Вручення характеристик-рекомендацій і відповідних посвідчень. Організація підсумкової виставки випускних проєктів. Підведення підсумків роботи.

### **ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

#### ***Учні мають знати:***

- основні правила техніки безпеки, вимоги до організації робочого місця;
- креслярський інструмент;
- оформлення й правила виконання графічних зображень;
- поняття про деталі та види з'єднань деталей;
- історію космонавтики;
- поняття про реактивний рух;
- поняття про технічне макетування і конструювання;
- правила роботи з технічною літературою, основи роботи з комп'ютерними програмами RCCad, AutoCAD, CAD Viewer та Internet;
- основні поняття технологічного процесу;
- будову одноступінчастої ракети з МРД;
- основні міжнародні програми освоєння космосу;
- основні поняття технічної естетики й дизайну;
- планети та супутники Сонячної системи;
- поняття про конструкційні матеріали;
- економічні основи космонавтики;
- правила визначення центру тиску та центру маси моделі ракети;

- будову й призначення космічних станцій, програму «Морський старт»;
- кваліфікаційні характеристики професій аерокосмічного профілю;
- етапи проектування;
- конструкцію та загальну будову ракетноносіїв і космічних кораблів багаторазового використання;
- стартові ракетні комплекси;
- основи механіки космічних польотів;
- будову основних ракетних двигунів.

**Учні мають уміти:**

- правильно організувати робоче місце, дотримуватись правил техніки безпеки;
- володіти креслярським інструментом, читати і виконувати прості креслення та ескізи;
- складати моделі з деталей «Конструктора»;
- самостійно виготовляти макети та моделі космічної техніки з паперу;
- розподіляти час і матеріали;
- наносити лакофарбове покриття;
- працювати з комп'ютерними програмами AutoCAD, CAD Viewer, RCCad та Internet;
- вивести на друк текст, графіки та креслення;
- візуально визначати конструкційні матеріали;
- здійснювати творчий аналіз об'єктів праці;
- конструювати за графічним зображенням, словесним або письмовим описом;
- володіти основами науково-дослідницької роботи, розробляти й захищати творчі проекти.

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. 13 Pawel Wlodarczyk. Modelarstwo lotnicze i kosmiczne. — Warszawa, 2001. — 384 с.
2. *Ельптейн П.* Конструктору моделей ракет. — М.: Мир, 1978.
3. *Звірик О. П.* Малі ракети. — К.: Веселка, 1974.
4. Журнали «Юний технік України», «Моделіст-конструктор», «Крылья Родины», «Юный техник», «Сузір'я».
5. *Пехота О. М.* Освітні технології. — К.: А.С.К., 2001. — 252 с.
6. Программы для внешкольных учреждений и общеобразовательных школ. — М.: Просвещение, 1988
7. *Сахаров В. Ф.* Професійна орієнтація школярів. — М.: Просвещение, 1982.
8. *Столяров Ю. С.* Космос в ладонях. — М.: ДОСААФ, 1984.
9. *Тамберг Ю. Г.* Развитие интеллекта ребенка. — С.Пб.: Речь, 2002. — 208 с.
10. *Урсул А. Д.* Человечество. Земля. Вселенная. Философские проблемы космонавтики. — М.: Мысль, 1977.
11. *Феодосьев В. Г.* Основы техники ракетного полёта. — М.: Наука, 1981.
12. *Черненко Г. Т.* Русские изобретатели и ученые. Энциклопедия. — С.Пб.: Тимошка, 2000. — 216 с.
13. Я познаю мир. Авиация и воздухоплавание. — М.: А.С.Т., 2001. — 300 с.

## ХУДОЖНЬО-ТЕХНІЧНІ ГУРТКИ

### ПРОГРАМА

#### гуртка моделювання іграшок-сувенірів

##### *Основний рівень*

#### ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Моделювання іграшок-сувенірів — це залучення дітей до народних традицій і художньої культури українського народу в процесі творчої діяльності.

Програма гуртка моделювання іграшок-сувенірів розрахована на роботу з учнями молодшого та середнього шкільного віку. Програма передбачає навчання дітей у групах основного рівня і розрахована на два роки навчання. Перший рік навчання — 144 год, другий — 216 год, відповідно 4 та 6 год на тиждень.

Метою програми є формування компетентностей особистості у процесі технічної творчості.

Основні завдання полягають у формуванні таких компетентностей:

— *пізнавальної*: ознайомлення з різними матеріалами, інструментами, техніками виготовлення іграшок-сувенірів;

— *практичної*: вироблення трудових вмінь, навичок обробки матеріалів, роботи з інструментами, засвоєння технологій виготовлення іграшок-сувенірів;

— *творчої*: формування творчої особистості, її художнього смаку, пізнавального інтересу, творчої уяви, фантазії, задоволення потреб особистості у творчій самореалізації; емоційний, фізичний та інтелектуальний розвиток;

— *соціальної*: розвиток стійкого інтересу до мистецтва свого народу, його історії та традицій; виховання позитивних якостей емоційно-вольової сфери (самостійність, наполегливість, працелюбство тощо), доброзичливості й товарищескості у ставленні до інших, вміння працювати в колективі.

Програмою передбачено теоретичні й практичні заняття. При викладанні теоретичною матеріалу використовуються такі методи роботи як розповідь, яка супроводжується показом репродукцій, бесіди з переглядом і аналізом зразків сувенирів.

На заняттях основний час надається практичній роботі. До неї входить виготовлення шаблонів моделей іграшок, розробка нових конструкцій, розкрій тканини, пошиття (плетіння) та оздоблення виробів.

Під час навчання учні поступово опановують різноманітні техніки виготовлення сувенирів. Вони оволодівають новим рівнем знань на основі раніше одержаних відомостей.



На першому році навчання учні ознайомлюються з іграшкою як одним із видів українського народного мистецтва, вчать працювати з різними матеріалами та інструментами. У процесі навчання учні набувають практичних навичок у виготовленні шаблонів, читанні схем, підборі та розкрії текстильних матеріалів, пошиві й оздобленні сувенірів. Вивчають правила техніки безпеки під час роботи з різними матеріалами та інструментами.

На другому році навчання учні ознайомлюються з більш складнішими технологіями виготовлення іграшок-сувенірів. Тому вони не тільки закріплюють набуті навички та вміння, а й здобувають нові. Гуртківці самостійно працюють із кресленнями, виготовляють об'ємні іграшки, опановують елементи конструювання лялькового одягу.

Увесь навчальний процес має творчий і виховний характер. Діти вчать проектувати і створювати свої іграшки та вироби для практичного вжитку: оформлення закладу, житлових кімнат, використання в побуті.

Працюючи над колективними завданнями, учні також виконують окремі частини спільної композиції. Це дуже згуртовує групу; діти розуміють, що від роботи кожного залежить кінцевий результат. Колективна робота виховує в дітей дружні взаємовідносини, почуття взаємодопомоги.

Робота в гуртку тісно пов'язана з народним мистецтвом, тому учні під час навчання знайомляться з історією української іграшки, найвідомішими народними промислами, такими як вишивка, бісероплетіння, писанкарство.

Програма інтегрує знання гуртківців із різних областей знань: креслення, технології, історії, що суттєво доповнює варіативну частину шкільної програми з трудового навчання. Заняття в гуртку відкривають широкі можливості для професійної орієнтації учнів.

Для естетичного виховання учнів, розширення їх світогляду велике значення мають екскурсії в музеї, на виставки декоративно-ужиткового мистецтва, зустрічі з народними майстрами.

Для більш успішного засвоєння матеріалу на заняттях необхідно використовувати дидактичний матеріал: яскраві плакати із зображенням іграшок і кресленнями до них, зразки іграшок, різноманітні ілюстративні й фотоматеріали, вироби народних майстрів.

Контроль за засвоєнням гуртківцями даної програми здійснюється через поточні перевірки знань та умінь впродовж усього навчання і з урахуванням результатів участі в конкурсах і виставках різних рівнів.

Програма гуртка моделювання іграшок-сувенірів може використовуватись під час організації занять у групах індивідуального навчання, які організуються відповідно до «Положення про порядок організації індивідуальної та групової роботи в позашкільних навчальних закладах».

Програма є орієнтовною. Керівник гуртка може вносити зміни та доповнення у зміст програми, плануючи свою роботу з урахуванням інтересів гуртківців, стану матеріально-технічної бази закладу.

Розподіл годин за темами — орієнтовний. Теми подані в порядку зростання складності матеріалу. Керівник гуртка, враховуючи підготовку дітей, може сам визначити, скільки годин потрібно для опанування тієї чи іншої теми і внести відповідні корективи до програми.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	2	2	–
2	Українська народна іграшка	16	2	14
3	Сувеніри-прикраси з бісеру	14	1	13
4	Іграшки з тканини	66	8	58
5	Народна вишивка	10	1	9
6	В'язання сувенірів гачком	22	2	20
7	Суспільно корисна праця	6	–	6
8	Екскурсії, конкурси, свята, виставки	6	6	–
9	Підсумкове заняття	2	2	–
Разом		144	24	120

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

**1. Вступне заняття (2 год)**

Значення праці в житті людини. Ознайомлення з програмою роботи гуртка. Демонстрація зразків саморобних іграшок.

Правила поведінки учнів під час занять і під час перерви. Інструменти, матеріали та пристрої, необхідні для роботи. Правила безпеки праці.

**2. Українська народна іграшка (16 год)**

Історичні дані про іграшку. Національні традиції виготовлення іграшок. Фольклорна лялька, її роль у культово-обрядових діях нашого народу. Побут і житло у фольклорі.

Поняття про матеріали та інструменти для виготовлення іграшок-сувенірів. Технологія виготовлення української народної іграшки.

**Практична робота.** Виготовлення вузлової ляльки та іграшок із солоного тіста. Виготовлення закладок і сувенірів-мініатюр.

**3. Сувеніри-прикраси з бісеру (14 год)**

Сувеніри-прикраси з бісеру, їхнє призначення та види. Матеріали та інструменти, необхідні для виготовлення сувенірів із бісеру.

Різноманітність технік і технологія виготовлення виробів із бісеру визначення довжини нитки, способи закріплення ниток на початку та наприкінці роботи, способи нанизування. Поєднання кольорів при нанизуванні. Робота за схемами.

**Практична робота.** Виготовлення декоративних прикрас із бісеру («квітка», «метелик»).

Виготовлення сувенірів, прикрашених бісером: кулони, браслети із шкіри й хутра.

#### 4. Іграшки з тканини (66 год)

Іграшки з тканини, їх призначення та властивості. Поняття про виготовлення іграшок з тканини ручними швами.

Загальні дані про тканину. Види тканин, їхнє застосування й призначення. Правила виконання ручних робіт. Ручні шви. Шаблони, правила їх виготовлення. Збільшення та зменшення зреслення по клітинах.

**Практична робота.** Виконання зразків ручних швів (петельний шов, косий стібок через край, шви «назад голку» та «вперед голку»). Виготовлення голечниці. Копіювання малюнка, виготовлення шаблонів.

Технологія виготовлення іграшок із тканини ручними швами. Вибір і замальовка моделі іграшки.

Правила роботи з викрійками й виготовлення шаблонів за ними. Розкrojовання деталей іграшки та послідовність її виготовлення. Техніка безпеки при роботі з ножицями, голками, електропраскою.

Види і правила оздоблення іграшок. Виготовлення оздоблювальних елементів (помпон, шнур).

**Практична робота.** Виготовлення виробів побутово-ужиткового призначення: кухонних прихваток, настінних кишеньок, грілок на заварний чайник тощо.

Виготовлення іграшок за зразками і задумом гуртківців.

Поняття про виготовлення іграшок із застосуванням шаблонів геометричних фігур (конуса, кулі, овалу, трикутника). Робота з креслярським інструментом.

Поняття про ескіз. Розробка іграшок за власним задумом.

**Практична робота.** Виготовлення і практичне застосування шаблонів геометричних фігур для іграшок.

Виготовлення іграшок на основі двох кульок («курчатко», «ведмедик» та ін.). Виготовлення іграшок для лялькового театру.

#### 5. Народна вишивка (10 год)

Українська народна вишивка, її історія. Характерні особливості вишивок різних регіонів України. Значення та символіка кольору.

Поняття про орнамент. Технологія ручного вишивання: підготовка тканини, інструментів, пристроїв, добір ниток.

Перенесення візерунка, техніка виконання швів («хрестик», «качалочка»)

**Практична робота.** Виготовлення зразків різноманітних вишивок. Виготовлення листівок до свят.

#### 6. В'язання сувенірів гачком (22 год)

Поняття про в'язані сувеніри. Основи в'язання гачком. Умовні позначення. Плетіння різноманітних елементів: ланцюжок-основа, стовпчик без накиду, стовпчик з одним і більше накидами, дужки з повітряних петель, кільце.

Поняття про схеми. Записування узорів.

Збільшення і зменшення кількості стовпчиків. Принцип плетіння кола, квадрата.

**Практична робота.** В'язання різних зразків візерунків. В'язаний сувенір: «мишка», «сонечко», «зайчик» та ін.

### 7. Суспільно корисна праця (6 год)

Виготовлення іграшок для ярмарків, виставок, дитячого будинку.

### 8. Екскурсії, конкурси, свята, виставки (6 год)

Екскурсії на фабрику іграшок, виставки декоративно-ужиткового мистецтва. Участь у різноманітних конкурсах, виставках. Організація та проведення різноманітних масових заходів. Святкування Нового року, Днів іменинника, інших свят.

### 9. Підсумкове заняття (2 год)

Підведення підсумків роботи гуртка за рік. Виставка робіт гуртківців.

*Основний рівень, другий рік навчання*

## ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	3	3	–
2	Іграшки з бісеру	18	2	16
3	Іграшки з тканини	6	1	5
4	Художня аплікація з тканини	27	2	25
5	М'яка іграшка	54	6	48
6	Національна лялька	42	5	37
7	Писанковий розпис	15	1	14
8	В'язання сувенірів на спицях	24	2	22
9	Суспільно корисна праця	12	–	12
10	Екскурсії, конкурси, свята, виставки	12	12	–
11	Підсумкове заняття	3	3	–
Разом		216	37	179

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Вступне заняття (3 год)

Мета і зміст роботи гуртка на рік. Ознайомлення зі зразками, виготовленими гуртківцями і керівником улітку. Матеріали, інструменти та прилади, необхідні для роботи. Повторення правил поведінки в лабораторії, правил дорожнього руху й протипожежної безпеки.

### 2. Іграшки з бісеру (18 год)

Технологія виготовлення об'ємних іграшок з бісеру. Добір матеріалів. Умовні позначення на викрійках. Підготовка шаблонів, каркасів для іграшок-сувенірів. Викроювання деталей. Послідовність з'єднання деталей іграшки.

Виготовлення дрібних деталей. Підбір бісеру за розміром і кольором. Техніка безпечної роботи з інструментами.

**Практична робота.** Виготовлення об'ємних іграшок з бісеру.

### 3. Іграшки з тканини (6 год)

Поняття про виготовлення іграшок із тканини на швейній машині. Підготовка машини до роботи: добір і установка машинних голок, регулювання натягу ниток, намотування ниток на шпульку.

Техніка безпеки, санітарно-гігієнічні вимоги при роботі на швейній машині: робоча поза, освітлення та ін. Машинні шви, їх виконання.

**Практична робота.** Робота на швейній машині без ниток. Підготовка машини до роботи. Виконання машинних швів: зшивного, запошивного, настрочного.

### 4. Художня аплікація з тканини (27 год)

Аплікація з тканини, її види. Підбір тканини за фактурою і кольором. Композиція та оздоблювальні елементи. Розробка ескізу. Виготовлення шаблонів. Перенесення малюнка на тканину. Розкрій деталей аплікації. З'єднання та наклеювання деталей на підоснову.

Печворк, види й технологія виготовлення. Сувеніри з клаптиків міцних тканин, драпу, шкіри.

**Практична робота.** Виготовлення картин-панно, декоративних сумок, килимків.

### 5. М'яка іграшка (54 год)

Поняття про м'які іграшки з різноманітних матеріалів. Текстильні матеріали та правила їх комбінування при виготовленні об'ємних іграшок.

Технологія виготовлення іграшки. Підготовка шаблонів і розкрій деталей іграшки. Поєднання ручних й машинних робіт. Використання каркасів при виготовленні м'якої іграшки, їх види. Матеріали для набивання іграшки. Правила набивання деталей іграшки.

Фурнітура та її виготовлення. Оформлення іграшки згідно з ескізом.

**Практична робота.** Виготовлення м'яких іграшок із різноманітних матеріалів.

### 6. Національна лялька (42 год)

Національна лялька із текстильних матеріалів. Виготовлення ляльки та регіональні особливості її оформлення. Поняття про український народний костюм, його елементи, вишивка. Елементи конструювання одягу для ляльок. Виготовлення сукні. Оздоблення одягу.

**Практична робота.** Виготовлення національної ляльки. Креслення деталей ляльки, розкрій та зшивання деталей. Виготовлення волосся. Оформлення обличчя ляльки.

Виготовлення українського народного костюму для національної ляльки. Обмірювання ляльки, побудова найпростіших викрійок одягу на неї. Пошиття лялькового одягу. Виготовлення українського костюма (сорочка плахта, віночок).

### 7. Писанковий розпис (15 год)

Історичні дані про виникнення писанкового розпису в Україні. Основи символіки та композиції.

Технологія розпису писанок на основі геометричних і рослинних орнаментів. Матеріали, інструменти, обладнання. Техніка безпеки.

**Практична робота.** Виконання писанкового розпису. Розпис писанок за композицією, характерною для свого регіону.

### **8. В'язання сувенірів на спицях (24 год)**

В'язання на спицях. Матеріали та інструменти. Основи плетіння й обробки полотна: набір петель початкового ряду, лицьова і виворітна петлі, накиди, крайні петлі.

Поняття про зразок. Ажурне та декоративне в'язання. Розрахунок петель. Умовні позначення на схемах.

**Практична робота.** Виготовлення в'язаних сувенірів на спицях.

### **9. Суспільно корисна праця (12 год)**

Виготовлення іграшок для ярмарків, виставок, дитячого будинку.

### **10. Екскурсії, конкурси, свята, виставки (12 год)**

Екскурсії на фабрику іграшок, виставки декоративно-ужиткового мистецтва. Участь у різноманітних конкурсах, виставках. Організація проведення різноманітних масових заходів. Святкування Нового року Днів іменинника, інших свят.

### **11. Підсумкове заняття (3 год)**

Підведення підсумків роботи гуртка за рік. Виставка робіт гуртківців

## **ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

### **Учні мають знати:**

- українські національні традиції, національний костюм;
- історію народної іграшки;
- основні властивості кольорів;
- орнамент, його різновиди;
- принципи розкрою деталей;
- способи збільшення та зменшення малюнка;
- властивості різних текстильних матеріалів;
- способи з'єднання тканин;
- види декоративного оздоблення виробів;
- прийоми в'язання гачком і на спицях;
- умовні позначення на схемах;
- інструменти для ручної праці;
- правила техніки безпеки при роботі з колючими та різальними інструментами.

### **Учні мають уміти:**

- підбирати для іграшок-сувенірів тканини за фактурою і кольором
- виконувати ручні та машинні шви;
- виконувати збільшення й зменшення малюнка по клітинах;
- користуватись кресленнями;
- виконувати ескіз сувеніра;

- виготовляти шаблони деталей іграшки;
- виконувати розкрій;
- виготовляти оздоблювальні елементи;
- добирати пряжу та гачок (спиці) для в'язання сувенірів;
- читати і записувати схеми узорів;
- готувати швейну машину до роботи.

## ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ РОБОТИ ГУРТКА МОДЕЛЮВАННЯ ІГРАШОК-СУВЕНІРІВ

Матеріали	К-сть	Матеріали	К-сть
Бісер	20 наборів	Нитки бавовняні	20 кг
Блискавки різні	20 шт.	Нитки кольорові	60 шт.
Ватин	20 м	Нитки муліне	100 мотків
Велюр	10 м	Нитки різнокольорові	20 упаковок
Гудзики різні	60 шт.	Нитки синтетичні	20 кг
Гумова стрічка	2 мотки	Нитки швейні № 30, 40	50 шт.
Дріт (Д-1,5–2,5 мм)	40 м	Нитки шерстяні	20 кг
Калька для олівця	2 рулони	Нітрофарби для шкіри	20 наборів
Клей «Бут екс»	10 банок	Обрізки шкіри	
Клей «Момент»	20 банок	натуральної	10 м
Клей ПВА	10 шт.	Папір міліметровий	2 рулони
Кольорові стрічки	5 упаковок	Синтепон	20 м
Крейда для дошки	1 к-т	Синтетичний трикотаж	10 м
Крейда для розкрою	10 шт.	Тасьма	5 к-тів
Моток ліски	20 шт.	Тканина для вишивання	
Набір ниток	10 к-тів	хрестиком (канва)	20 м
Набір стеклярусу	20 к-тів	Тканина льняна	20 м
Нитки «Ірис»	20 упаковок	Фломастери	20 наб.
Нитки «Штопка»	20 упаковок	Фурнітура різна	1 упаковка
Нитки акрилові	20 к-тів.	Хутро штучне	10 м.

  

Прилади та пристосування	К-сть	Прилади та пристосування	К-сть
Гачки різних розмірів (Ø 2–5 мм)	20 к-тів	Настільні лампи для швейних машин	20 шт.
Голка для бісеру	40 шт.	Ножиці «зигзаг»	2 шт.
Голка звичайна	20 шт.	Ножиці побутові	20 шт.
Голки трикотажні	20 к-тів	Ножиці швейні	20 шт.
Голки швейні	40 наборів	П'яльці різного діаметра	6 шт.
Дошка для прасування	4 шт.	Пензлики № 1, 2, 3	20 шт.
Косинець класний	5 шт.	Підставка під праску	6 шт.
Кусачки	2 шт.	Пінцет	20 шт.
Лекало	20 шт.	Плоскогубці	2 шт.
Лінійка дерев'яна 1000 мм.	5 шт.	Праска електрична з терморегулятором та парозвужувачем	1 шт.
Лінійка закрійника	5 шт.	Спиці різних розмірів (Ø 2–5 мм)	20 к-тів
Лінійка масштабна	20 шт.	Стрічка сантиметрова	20 шт.
Машинка швейна побутова з електричним приводом	5 шт.	Циркуль класний	1 шт.
Наперсток	20 шт.		

Прилади та пристосування	К-сть	Прилади та пристосування	К-сть
Шпильки в'язальні	20 шт.	Шпильки швейні	1 упаковка
Друковані таблиці, плакати	К-сть	Друковані таблиці, плакати	К-сть
Види плетіння	1 к-т	Схеми плетіння виробів із бісеру	20 наборів
Вишивка бісером	1 к-т	Обробка деталей в'язаних виробів	1 к-т
Плетіння бісером	1 к-т	Правила техніки безпеки	1 к-т
Зразки машинних швів	10 к-тів		
Зразки ручних швів	10 к-тів		
Картки для індивідуальної роботи	К-сть	Картки для індивідуальної роботи	К-сть
Зразки в'язаних деталей та виробів	20 наборів	Зразки машинних швів	10 к-тів
		Зразки ручних швів	10 к-тів

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Авксентьева О. Г., Авдеева І. Д.* Українська іграшка. — К.: Мистецтво, 1973.
2. *Бочко М.* Альбом. Подаруй ми писаночку. — Львів: Каменяр-Гердан Графіка, 2001.
3. *Борецька Є. Я., Малюга П. М.* Технологія виготовлення легкого жіночого та дитячого одягу. — 2-ге вид., стереотип. — К.: Вища школа, 1992.
4. *Горобець І.* Твої іграшки. — К.: Веселка, 1970.
5. Декоративно-ужиткове мистецтво: Словник. /За заг. ред. Я. П. Запаска. — Львів: Афіша, 2000. — Т. 1–2.
6. *Кочетова С. В.* Мягкая игрушка: Игрушки с бисером. — М.: РИПОЛ КЛАССИК, 2001.
7. *Кришталева В. С.* Вязание узоров крючком. — М.: Легпромбытгиздат, 1987.
8. *Кульська-Кришечко М.* Декоративні в'язані вироби. — К.: Техніка, 1985.
9. *Максимова М. В.* Азбука вязания. — М.: ПК «Атгач», 1992.
10. *Молотобарова О. С.* Кружок изготовления игрушек-сувениров. — М Просвещение. 1990.
11. *Наулко В. Артюх Л. А., Горлечко В. Ф.* Культура і побут населення України: Навч. посібник. — К.: Либідь, 1991.
12. Наш дом. — К.: Час, 1990. — Вып. 8.
13. Програма гуртка «Фольклорна лялька» / Укл. Л. М. Божко. — К Інститут змісту і методів навчання, 1997.
14. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Трудове навчання 5–9 класи. — К.: Шкільний світ, 2001.
15. *Радкевич В. О., Пащенко Г. М.* Технологія вишивки: Підручник. — К Вища школа, 1997.
16. Традиційне й особистісне у мистецтві / За заг. ред. М. Селівачова. — К.: УЦНК «Музей Івана Гончара», 2002.
17. Українська народна іграшка. — Львів, 1980.
18. *Хазенбанк В., Хениш Э.* Сделай сам. — Берлін: Фольк унд Биссен 1990.



# ПРОГРАМА

## гуртка виготовлення сувенірів

*Початковий і основний рівень*

### ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Молодший шкільний вік — це сприятливий період для розвитку творчих здібностей дитини, її образного мислення, емоційного сприйняття дійсності та активного ставлення до неї.

Заняття в гуртку виготовлення сувенірів допомагає дітям розумно й цікаво проводити свій вільний час, пробуджує допитливість, любов до знань.

Метою програми є формування компетентностей особистості у процесі технічної творчості.

Основні завдання полягають у формуванні таких компетентностей:

— *пізнавальної*: ознайомлення з основами технічної творчості, декоративно-ужиткового мистецтва, моделювання й конструювання; оволодіння поняттями, знаннями про матеріали й інструменти.

— *практичної*: формування вмінь і навичок роботи з різними матеріалами й інструментами, прийомів виготовлення виробів і виконання технологічних операцій;

— *творчої*: задоволення потреб особистості у творчій самореалізації; формування творчої особистості, її художнього смаку, пізнавального інтересу, творчої уяви, фантазії, емоційний, фізичний та інтелектуальний розвиток.

— *соціальної*: виховання поваги до звичаїв і традицій українського народу, бережливого ставлення до рідної природи; розвиток позитивних якостей емоційно-вольової сфери (доброзичливе ставлення до людей, охайність і старанність у роботі).

Курс навчання в гуртку розраховано на початковий та основний рівні навчання. Початковий рівень передбачає 144 год на рік; основний — 216 год на рік (4 і 6 год на тиждень відповідно).

Програма курсу початкового рівня розрахована на дітей 6–7-річного віку, термін навчання становить 1 рік.

Навчання в гуртках основного рівня проводиться впродовж двох наступних років. Склад групи може поповнюватися дітьми віком 7–9 років, які мають відповідну підготовку і певні навички в роботі.

На основному рівні навчання вихованці поглиблюють знання, вдосконалюють уміння та навички роботи за темами розділів програми початкового рівня і вивчають нові теми: «Паперовий фітодизайн», «В'язання гачком», «Бісероплетіння», «Макраме».

Навчання в гуртку допомагає вихованцям краще засвоювати матеріал багатьох шкільних предметів і навчальних курсів: «Художня праця», «Трудове навчання», «Мистецтво», «Я та Україна», а також інших. Це дає основу для навчання в декоративно-ужиткових гуртках.

Упродовж трьох років навчання проводиться у формі групових гурткових занять із індивідуально-фронтальною роботою.

Під час занять використовуються різноманітні методи навчання: словесні (лекції, бесіди, пояснення), наочні (демонстрація ілюстрацій, схем, крес-

лень, зразків виробів, екскурсії на виставку), практичні (самостійна розробка схем, ескізів, виготовлення виробів). Вагоме місце у навчальному процесі гуртка займають ігри, конкурси і вікторини, як методи стимулювання.

Наприкінці кожного заняття проводиться коротке опитування, вікторина.

Підсумком роботи з окремих тем є опитування, тестування, практична робота. Наприкінці кожного півріччя проводиться виставка робіт у гуртку і відбір експонатів на виставки-конкурси в закладі, на районну виставку дитячої творчості. За даною 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. Керівник гуртка може вносити зміни й доповнення у зміст програми, плануючи свою роботу з урахуванням інтересів гуртківців, а також стану матеріально-технічної бази закладу. Розподіл годин за темами — орієнтовний. Темі подані в порядку зростання складності матеріалу. Керівник гуртка може сам визначити, скільки годин потрібно для опанування тієї чи іншої теми і внести до програми відповідні корективи.

### *Початковий рівень*

#### ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	4	4	—
2.	Робота з природними матеріалами:	18	3	15
2.1	площинна аплікація із природних матеріалів;	(10)	2	8
2.2	сувеніри із черепашок, шишок, горіхів, каштанів	(8)	1	7
3	Робота з папером і картоном:	30	5	25
3.1	плетіння зі смужок паперу;	(4)	1	3
3.2	аплікація, як спосіб створення художніх виробів;	(6)	1	5
3.3	художнє вирізування із паперу;	(6)	1	5
3.4	рухомі іграшки;	(6)	1	5
3.5	об'ємні іграшки із паперу і картону	(8)	1	7
4	Новорічні та різдвяні іграшки, сувеніри, ялинкові прикраси	12	2	10
5	Сувенірні шкатулочки із вітальних листівок і картону	12	1	11
6	Робота з текстильними матеріалами:	44	4	40
6.1	сувенірні вироби із ниток;	(12)	1	11
6.2	сувенірні вироби із шпагату;	(8)	—	8
6.3	аплікація із тканини;	(8)	2	6
6.4	плоскі іграшки із тканини;	(8)	1	7
6.5	сувеніри із текстильних матеріалів	(8)	—	8

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
7	Робота з утилізованою пластмасовою продукцією	8	–	8
8	Виконання виставкових робіт	12	–	12
9	Екскурсія на виставку дитячої творчості	2	–	2
10	Підсумкове заняття	2	1	1
Разом		144	20	124

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Вступне заняття (4 год)

Мета й завдання роботи гуртка. Знайомство з гуртківцями. Правила поведінки в гуртку.

Поняття про сувенір. Традиції українського народу. Сувенір у сучасному житті. Екскурсія на виставку дитячої творчості. Беседа «Безпечна дорога».

### 2. Робота з природними матеріалами (18 год)

#### 2.1. Площинна аплікація із природних матеріалів (10 год)

Природа і фантазія. Ознайомлення з художніми роботами основних видів, природними матеріалами. Складання букетів, аранжування, виготовлення аплікацій, панно, плоских і об'ємних композицій, іграшок.

Способи заготівлі різних природних матеріалів, їхнє зберігання. Беседа про необхідність бережливого ставлення до природи.

Матеріали, необхідні при роботі з природними матеріалами. Правила безпечної поведінки з колючими предметами.

Ознайомлення з основними прийомами виготовлення рослинних аплікацій із засушених рослин, а також аплікацій із насіння, зернят і кісточок.

Поняття про композицію. Зоровий центр. Створення ескізів плоских композицій. Підбір елементів композиції. Формування композиції на основі співвідношення кольорів природного матеріалу та фону. Виготовлення рамочок, планшетів. Оформлення робіт. Аналіз виконаних робіт.

Гра «Поле чудес» на тему «Квіти навколо нас».

**Практична робота.** Складання плоских рослинних композицій, виготовлення площинної аплікації із насіння і кісточок.

#### 2.2. Іграшки-сувеніри із черепашок, шишок, горіхів і каштанів (8 год)

Організація робочого місця. Створення ескізів іграшок-істот. Виготовлення іграшок-істот за ескізами. Варіанти з'єднання частин іграшок. Стилізовані форми істот на площині. Виготовлення колективних сюжетних композицій. Підготовка основи. Викладання сюжету на основі. Оформлення робіт. Аналіз виконаних робіт. Гра «Поле чудес» на тему «Підводний світ».

**Практична робота.** Виготовлення плоских композицій, іграшок-сувенірів.

### 3. Робота з папером і картоном (30 год)

#### 3.1. Плетіння зі смужок паперу (4 год)

Папір — один із простих і доступних матеріалів. Історія винаходу паперу. Різноманітність фактури паперу: матовий, блискучий, щільний, прозорий, жатий. Плетіння як різновид художньої творчості. Плетені вироби та їхнє застосування.

Техніка плетіння плоских й об'ємних виробів зі смужок паперу. Оформлення робіт. Аналіз виконаних робіт.

**Практична робота.** Виконання закладки для книг, кошика.

#### 3.2. Аплікація як спосіб створення художніх виробів (6 год)

Види художньої роботи з папером. Естетика і культура під час аплікаційних робіт. Плоскі та об'ємні аплікації. Силует у площинній аплікації. Аплікації на основі геометричних форм. Предметні аплікації. Тематичні або сюжетні аплікації. Поняття про перспективу. Етапи виготовлення аплікацій із паперу: підбір паперу для аплікацій за кольором, фактурою, розмірами; перенесення малюнка на кольоровий папір, вирізання деталей; визначення послідовності приклеювання деталей; наклеювання деталей на основу. Правила безпечної праці з ножицями. Оформлення аплікацій. Аналіз виконаних робіт. Гра-конкурс «Склади фігуру».

**Практична робота.** Виготовлення конструктора «Танграм», сувенірів-аплікацій, плоских іграшок-аплікацій, вітальних листівок.

#### 3.3. Художнє вирізування з паперу (6 год)

Види художнього вирізування з паперу: симетричні візерунки, орнаменти, транспарантне вирізування. Ознайомлення з мистецтвом витинанки. Необхідні матеріали й інструменти. Загальні правила для вирізування всіх видів. Поняття про силует, симетрію. Оформлення робіт. Аналіз виконаних робіт. Вікторина «Що ми знаємо про вирізування з паперу?».

**Практична робота.** Виготовлення закладок для книжок, вітальних листівок, серветок, пано.

#### 3.4. Рухомі іграшки з паперу і картону (6 год)

Безпечні прийоми користування ножицями, шилом, голкою. Відомості про народну іграшку. Виготовлення деталей іграшок за шаблонами. Рухомі з'єднання деталей. Оформлення іграшок. Аналіз виконаних робіт. Гра-вікторина «Народна іграшка».

**Практична робота.** Виготовлення рухомих іграшок.

#### 3.5. Об'ємні іграшки з паперу й картону (8 год)

Елементи графічної грамоти. Ескіз як вид графічного зображення предметів, деталей. Основні лінії на ескізах, кресленнях: контурна, розмірна та лінія згину. Позначення місць нанесення клею. Основні геометричні форми. Конструювання іграшок на основі циліндра, конуса, паралелепіпеда. Виготовлення виробів за готовими розгортками. Виконання креслень розгорток за допомогою кутника, циркуля. Особливості з'єднання частин об'ємного виробу під прямим кутом, конічної та циліндричної форми. Оформлення робіт. Аналіз виконаних робіт. Гра-вікторина «Звірі — герої українських народних казок».

**Практична робота.** Виготовлення іграшок на основі конуса, циліндра, паралелепіпеда.

#### **4. Новорічні та різдвяні іграшки, сувеніри, ялинкові прикраси (12 год)**

Народні звичаї та обряди. Новорічна та різдвяна символіка. Народні повір'я про магічну силу різдвяних прикрас. Конструювання й виготовлення з різних матеріалів іграшок, сувенірів, прикрас. Естетичне оздоблення ялинкових прикрас та іграшок. Аналіз виконаних робіт. Конкурс «Новорічні фантазії».

***Практична робота.*** Виготовлення сувенірів-витинанок, ялинкових прикрас із шкаралуп яєць, сувеніру із природного матеріалу, вітальної листівки.

#### **5. Сувенірні шкатулочки із вітальних листівок і картону (12 год)**

Поняття про дизайн. Вибір форми шкатулочки. Підбір вітальних листівок за тематикою, кольором. Виготовлення деталей із картону за допомогою шаблонів. Правила безпечної праці. Проклювання шилом отворів у деталях. Відмірювання нитки потрібної довжини, всилення нитки у вушко голки. Прийоми зав'язування вузлика на пальцях. Обробка картонних і паперових деталей петельним швом. З'єднання деталей шкатулочки з'єднувальним швом. Оформлення шкатулочки. Аналіз виконаних робіт. Гра «Відгадай, що у шкатулочці».

***Практична робота.*** Виготовлення шкатулочки.

#### **6. Робота з текстильними матеріалами (44 год)**

##### **6.1. Сувенірні вироби із ниток (12 год)**

Загальні поняття про пряжу, нитки, тасьму. Природні та штучні волокна. Види ниток, їхні властивості й застосування. Виготовлення сувенірів із ниток. Створення контурних малюнків. Підбір кольорових сполучень. Приклеювання відрізків ниток за контуром малюнка. Аплікація із відрізків ниток. Послідовність аплікаційних робіт. Послідовність виготовлення помпонів із ниток. Конструювання іграшок із ниткових помпонів і мотків. Аналіз виконаних робіт.

***Практична робота.*** Виготовлення аплікацій із відрізків ниток та іграшок на основі помпонів і мотків із ниток.

##### **6.2. Сувенірні вироби зі шпагату (8 год)**

Загальні поняття про шпагат, необхідні приладдя й основні навички для виготовлення поробок із льняного та паперового шпагатів. Аналіз виконаних робіт.

***Практична робота.*** Виготовлення листівки «Ромашка» і підставки під гарячий посуд.

##### **6.3. Аплікація із тканини (8 год)**

Короткі дані про ткацтво. Види тканин та їхні властивості. Інструменти й приладдя для роботи з тканиною. Лицьовий і виворітний боки тканини. Послідовність виготовлення виробу із тканини. Розкрій тканини. Поняття про викрійку, розмітку на тканині. Розкроювання тканини ножицями за наміченими лініями. Ручні шви: «вперед голку», «через край», «петельний». Правила безпечної праці з голкою. Техніка аплікаційних робіт із клаптиків тканини. Аплікація із готових форм і предметна аплікація. Оформлення робіт. Аналіз виконаних робіт. Гра «Відшукай кольори весни».

***Практична робота.*** Виготовлення мініатюр і панно із готових форм та предметною аплікацією.

#### **6.4. Плоскі іграшки із тканини (8 год)**

Конструктивні можливості тканини. Загальний принцип конструювання плоских іграшок. Виготовлення лекала, розмітка на тканині. Зшивання деталей. Оформлення іграшок. Аналіз виконаних робіт.

***Практична робота.*** Виготовлення плоских іграшок «Котик», «Ведмедик», «Зайчик».

#### **6.5. Сувеніри із текстильних матеріалів (8 год)**

Що можна виготовити із текстильних матеріалів. Повторення основних прийомів роботи з тканиною, нитками, голкою. Творчий підхід у виборі матеріалу та оформленні сувенірів. Аналіз виконаних робіт. Гра «Поле чудес» на тему: «Нитки і тканини».

***Практична робота.*** Виготовлення подушечки для голок «Капелюшок» і прихватки.

#### **7. Робота з утилізованою пластмасовою продукцією (8 год)**

Поняття про екологію. Вплив оточуючого середовища на здоров'я людини. Пластичні маси у виробництві й побуті. Прийоми обробки пластмас. Правила безпечної роботи. Конструювання виробів з утилізованої пластмасової продукції. Виготовлення іграшок і сувенірів із пластикових пляшок. Оформлення виробів. Аналіз виготовлених робіт. Гра «Поле чудес» на тему «Хто в лісі живе?».

***Практична робота.*** Виготовлення сувеніра «Букет квітів» і виробу за власним задумом.

#### **8. Виготовлення виставкових робіт (12 год)**

Виготовлення робіт на районну виставку дитячої творчості.

#### **9. Екскурсія на виставку дитячої творчості (2 год)**

Екскурсія на районну виставку дитячої творчості.

#### **10. Підсумкове заняття (2 год)**

Підсумки роботи за навчальний рік. Ігри, конкурси, вікторини.

### **ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

#### ***Учні мають знати:***

- технологічні властивості природних матеріалів;
- правила збирання, засушування й зберігання природних матеріалів;
- основні правила створення площинної аплікації;
- прийоми з'єднання деталей об'ємних виробів із природного матеріалу;
- поняття про композицію, колірне коло;
- конструктивність природних форм, різноманітність фактури паперу;
- види художньої роботи з папером, технічне моделювання й конструювання, дизайн;
- умовні позначення ліній на ескізах, кресленнях і їхнє призначення; позначення місць нанесення клею;
- назви геометричних тіл і фігур; прийоми виконання розгортки об'ємних фігур;
- техніку аплікаційних робіт;

- техніку витинанок;
- головні та другорядні елементи в композиції;
- види ниток і тканин, види художньої роботи з нитками і тканинами;
- загальні поняття про пряжу, нитки, шпагат, тканину, природні й штучні волокна;
- інструменти і приладдя для роботи з тканиною;
- послідовність виготовлення аплікацій із відрізків ниток, іграшок на основі помпонів і мотків ниток; техніку аплікаційних робіт із клаптиків тканини;
- шов «голка вперед», «через край», «петельний»;
- мати поняття про екологію, навколишнє середовище;
- про шкідливість забруднення навколишнього середовища і його вплив на здоров'я людини.

***Учні мають уміти:***

- читати й виконувати найпростіші ескізи, малюнки проєктованих виробів;
- виконувати розмітку найпростіших розгорток виробів за допомогою лінійки, кутника, циркуля;
- виконувати прості об'ємні (напівоб'ємні) сконструйовані форми;
- розрізняти кольори за світлом, теплі та холодні;
- узгоджувати зображення композиції з форматом основи;
- виготовляти сувеніри-аплікації, конструювати й виготовляти сувеніри-іграшки, об'ємні вироби із картону та паперу;
- володіти прийомами вирізування, обривання, надрізу, підрізу, згинання, гофрування, скручування, нарізання паперу;
- створювати сувеніри із природного матеріалу;
- відрізняти лицьовий і зворотній бік тканини, робити розмітку на тканині, розкроювати тканину, виготовляти аплікації з відрізків ниток і клаптиків тканин, іграшки із ниток і тканини за викрійками;
- виготовляти сувеніри з утилізованих пластмасових виробів.

*Основний рівень, перший рік навчання*

**ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1.	Вступне заняття	3	3	–
2.	Робота з природними матеріалами:	30	6	24
	– вироби, оздоблені аплікацією із насіння, зерняток і кісточок рослин; – об'ємні вироби із рослинних матеріалів	(24) (6)	3 3	21 3
3.	Робота з папером і картоном:	39	9	30
	– витинанка;	(9)	3	6
	– паперопластика;	(18)	3	15
	– художнє конструювання в техніці паперопластики	(12)	3	9

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
4.	Новорічні та різдвяні подарунки: – вітальні листівки; – сувеніри; – ялинкові іграшки і прикраси	33	9	24
		(6)	3	3
		(12)	3	9
		(15)	3	12
5.	Робота з текстильними матеріалами: – іграшки із ниткових коконів, виготовлених способом пап'є-маше; – м'яка іграшка; – плетіння гачком	72	9	63
		(18)	3	15
		(27)	3	24
		(27)	3	24
6.	Робота з утилізованою жерстяною продукцією	15	3	12
7.	Виконання виставочних робіт	18	–	18
8.	Експерсія на виставку	3	–	3
9.	Підсумкове заняття	3	3	–
Разом		216	75	141

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Вступне заняття (3 год)

Програма, завдання та план роботи гуртка. Сувенір-подарунок. Цінність власноруч виготовлених подарунків. Правила вручення подарунків.

### 2. Робота з природними матеріалами (30 год)

#### 2.1. Вироби, оздоблені аплікацією із насіння, зернятків і кісточок рослин (24 год)

Повторення матеріалу першого року навчання. Організація робочого місця. Підготовка природних матеріалів. Принципи створення ескізів, композицій симетричних, асиметричних та орнаментальних форм. Прийоми виготовлення основ для аплікацій. Технологія виготовлення тарілки з пап'є-маше. Оформлення робіт. Аналіз виконаних робіт.

**Практична робота.** Виготовлення листівки і шкатулки з картону, оздоблених природними матеріалами; декоративної тарілки і вази із пап'є-маше, оздоблених аплікацією із насіння, зернятків і кісточок.

#### 2.2. Об'ємні вироби із рослинних матеріалів (6 год)

Ознайомлення з історією створення об'ємних квіткових композицій. Мистецтво складання осінніх і зимових букетів. Силуетні й об'ємні букети. Поняття про стиль, форму. Поняття про тематичні композиції. Основні прийоми та способи аранжування. Способи виготовлення основ для рослинних композицій. Значення фону при складанні сюжетного букету. Порядок розміщення рослин у об'ємному букеті. Значення форми і кольору



вази для осіннього й зимового букетів. Вікторина на тему: «Природа і творчість».

**Практична робота.** Складання осіннього та зимового міні-букетів, робота за власним задумом.

### **3. Робота з папером і картоном (39 год)**

#### **3.1. Витинанка (9 год)**

Повторення матеріалу першого року навчання. Витинанка в українському декоративно-прикладному мистецтві. Місце витинанки в оселях наших предків. Методика виконання витинанок. Ескізи. Виготовлення витинанок. Декоративне святкове панно. Самостійна розробка ескізів, робота в матеріалі. Аналіз виконаних робіт.

**Практична робота.** Виготовлення сувенірів-витинанок, самостійне виготовлення панно.

#### **3.2. Паперопластика (18 год)**

Види паперопластики. Прийоми трансформації паперу: надрізи, згини, загинання, скручування, гофрування. Декоративність, пластичність форми і поверхні рельєфних виробів із паперу.

**Практична робота.** Виготовлення рельєфних розеток різних геометричних форм, рельєфної композиції на площині, панно «Квітка».

#### **3.3. Художнє конструювання в техніці паперопластики (12 год)**

Стілізація форми. Створення художнього образу. Робота за схемами. Аналіз виконаних робіт. Вікторина на тему: «Папір і види художньої роботи з ним».

**Практична робота.** Виготовлення об'ємних фігурок звірів.

### **4. Новорічні та різдвяні подарунки, сувеніри, іграшки та ялинкові прикраси (33 год)**

#### **4.1. Вітальні листівки (6 год)**

Традиції зустрічі Нового року в різних країнах. Різдвяні свята в Україні. Виготовлення новорічних подарунків — безмежний простір для фантазії й творчості. Правила безпечної праці з ножицями. Вітальні листівки в техніці аплікації та паперопластики. Аналіз виконаних робіт.

**Практична робота.** Виготовлення вітальної листівки технікою аплікації та листівки технікою паперопластики.

#### **4.2. Сувеніри (12 год)**

Особливості оздоблення новорічних сувенірів із різних матеріалів. Аналіз виконаних робіт. Культура праці. Залежність якості та естетичного вигляду виробу від акуратності виконання.

**Практична робота.** Виготовлення сувеніра «Ялинка» із шишки, панно «Ялинкова гілка» в техніці паперопластики, карнавальної маски.

#### **4.3. Ялинкові іграшки та прикраси (15 год)**

Технологія виготовлення ялинкових іграшок із шкаралуп горіхів, яєць, синтепону. Правила безпечної праці з колючими предметами. Оформлення робіт. Сніжинки в техніці паперопластики. Аналіз виконаних робіт.

Конкурс «Новорічні фантазії».

**Практична робота.** Виготовлення іграшок і сніжинок.

## **5. Робота з текстильними матеріалами (72 год)**

### **5.1. Сувеніри з ниток. Конструювання виробів із ниткових коконів, виготовлених способом пап'є-маше (18 год)**

Технологія наклеювання ниток на повітряну кульку. Культура праці з клеєм. Створення певного образу, бажаного виразу іграшки. Оформлення виробів. Аналіз виконаних робіт.

***Практична робота.*** Виготовлення іграшок за власним задумом, виготовлення сувеніру «Ваза з квітами».

### **5.2. М'яка іграшка (27 год)**

Інструменти та приладдя для роботи з тканинами. Правила безпечної праці з голкою. Планування послідовності розмітки, крою і шиття вибраного виробу. Правила розкрою тканини, хутра. Виготовлення викрійок для іграшок. Підбір матеріалів. З'єднання деталей іграшок. Створення об'ємності виробу, певного виразу іграшок. Оформлення робіт. Аналіз виконаних робіт.

***Практична робота.*** Виготовлення іграшок за ескізами, викрійками.

### **5.3. Плетіння гачком (27 год)**

Історія розвитку художнього плетіння. Відомості про інструменти і матеріали. Властивості та якість ниток. Підбір гачків. Положення рук і пальців під час роботи з гачком. Умовні позначення. Плетіння різноманітних елементів: ланцюжок, ведуча петля, глуха петля, петлі повороту або підйому, стовпчики без накиду, стовпчики з одним і декількома накидами. Двобічне плетіння. Плетіння по колу. Оформлення робіт. Аналіз виконаних робіт. Конкурс «Майстри рукоділля».

***Практична робота.*** Виконання аплікацій «Ваза з квітами» та «Веселка» на тканині за допомогою різнокольорових ланцюжків і клічок.

## **6. Робота з утилізованою жерстяною продукцією (15 год)**

Бесіда про екологію навколишнього середовища. Безпека праці при роботі із жерстю. Підготовка до роботи. Нарізування смужками, закручування смужок, скріплювання. Виготовлення сувенірів за схемами. Оформлення виробів аплікацією із тканини, вишивкою. Аналіз виконаних робіт.

***Практична робота.*** Виготовлення цукерниці, декоративної тарілки, сувеніру за власним задумом.

## **7. Виконання виставкових робіт (18 год)**

Виготовлення робіт на районну та міську виставки дитячої творчості.

### **8. Екскурсія на виставку (3 год)**

Екскурсія на районну виставку дитячої творчості. Замальовка схем, сюжетів.

### **9. Підсумкове заняття (3 год)**

Підсумки роботи за навчальний рік. Нагородження кращих учнів. Ігри, конкурси, вікторини.

## ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

### *Учні мають знати:*

- технологію виконання витинанок;
- основи техніки паперопластики;
- види декоративних робіт із природних матеріалів, сувенірних робіт із баночок;
- правила складання сухих букетів і композицій;
- види ниток, тканин, інструменти й приладдя для роботи з тканинами, нитками;
- послідовність виготовлення м'якої іграшки;
- розташування кольорів у колірному колі;
- основні прийоми плетіння гачком;
- правила безпечної праці із жерстю, ножицями, колючими предметами.

### *Учні мають уміти:*

- виготовляти витинанки, вироби способом паперопластики за схемами;
- створювати композиції, букети, конструювати вироби із природних форм;
- конструювати й виготовляти іграшки із ниток;
- виконувати ручні шви, робити розмітку і розкроювання тканини;
- виготовляти м'які іграшки за викрійками і за власним задумом;
- плести гачком ланцюжок, виконувати двобічне плетіння стовпчиками й плетіння по колу;
- працювати за схемами, самостійно створювати схеми й вироби за ними.

### *Основний рівень, другий рік навчання*

## ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	3	3	–
2	Робота з папером і картоном:	24	6	18
2.1	оригамі;	(12)	3	9
2.2	паперовий фітодизайн	(12)	3	9
3	Робота з текстильними матеріалами:	54	9	45
3.1	плетіння гачком;	(18)	3	156
3.2	декоративне панно з текстильних матеріалів;	(18)	3	15
3.3	макраме	(18)	3	15
4	Новорічні і різдвяні сувеніри, іграшки, прикраси	18	3	15
5	Геометрична вишивка	15	3	12

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
6.	Бісероплетіння:	78	18	60
6.1	історія бісероплетіння, види бісерного рукоділля;	(9)	3	6
6.2	фенечки і браслети;	(15)	3	12
6.3	іграшки;	(12)	3	9
6.4	комірці;	(12)	3	9
6.5	бутоньєрки і брошки;	(15)	3	12
6.6	кольє	(15)	3	12
7.	Великодні сувеніри. Виконання виставочних робіт	18	–	18
8.	Екскурсія на виставку	3	3	–
9.	Підсумкове заняття	3	–	3
Разом		216	45	171

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Вступне заняття (3 год)

Програма, завдання та план роботи гуртка. Сувенір у сучасному житті. Естетика у виготовленні й оздобленні сувенірних виробів.

### 2. Робота з папером і картоном (24 год)

#### 2.1. Оригамі (12 год)

Мистецтво створення й конструювання із паперового квадрата різноманітних виробів та іграшок. Історія виникнення оригамі. Популярність оригамі в наш час. Умовні позначки в кресленнях. Основні типи ліній: «долина», «гора». Основні типи згину квадрата: «долина», «гора», «всередину», «шапочка», «перегин», «переворот», «східці», «пелюстка». Прийоми складання фігурок оригамі. Оформлення робіт. Аналіз виконаних робіт.

**Практична робота.** Виконання сувенірів у техніці оригамі за умовними графічними зображеннями.

#### 2.2. Паперовий фітодизайн (12 год)

Паперовий фітодизайн — поєднання художньої творчості з папером і мистецтва аранжування. Види дизайну. Штучні квіти з паперу. Матеріали та інструменти. Правила безпечної праці з ножицями, шилом. Послідовність виготовлення квітів. Виготовлення викрійок пелюсток і листочків (трафаретів). З'єднання пелюсток у квітку. Створення сувенірів. Розміщення композицій на основі. Оформлення робіт. Аналіз виконаних робіт. Конкурс-вікторина «Папір і творчість».

**Практична робота.** Створення сувенірів і композицій із паперових квітів.

### 3. Робота з текстильними матеріалами (54 год)

#### 3.1. Плетіння гачком (18 год)

Творче використання плетіння гачком у сучасному інтер'єрі та одязі. Правила безпечної праці з гачком. Плетіння ланцюжка. Плетіння стовпчиків різноманітної будови: стовпчики без накиду, стовпчики з двома і більше накидами, декілька стовпчиків з однією верхівкою. Початок і кінець ряду по колу. Рапорт схеми узору серветки. Оформлення робіт. Аналіз виконаних робіт.

*Практична робота.* Виготовлення серветки та іграшки за описами й схемами.

#### 3.2. Декоративне панно з тканини (18 год)

Об'ємна аплікація на тканині. Створення композиції на площині. Колорова гамма. Теплі та холодні кольори. Просторове рішення. Зоровий центр. Замальовка композицій. Підбір матеріалів і кольорів тканини. Виготовлення пелюсток, квітів, листя. Розміщення й закріплення композиції на основі. Оформлення робіт. Аналіз виконаних робіт.

*Практична робота.* Виготовлення декоративних панно з текстильних матеріалів за малюнками-схемами і за власним задумом.

#### 3.3. Макраме (18 год)

Макраме — рукоділля, в основі якого лежить плетіння вузликами. Історія макраме. Пристосування й нитки для плетіння. Правила безпечної праці з булавками. Основні прийоми плетіння: навішування нитки на основу, подовжування та вкорочування нитки, плоскі вузли, репсові вузли, оформлення нижнього краю виробу. Технологія плетіння кашпо. Квіти в техніці макраме. Оформлення робіт. Аналіз виконаних робіт.

*Практична робота.* Виготовлення кашпо панно з квітів.

### 4. Новорічні та різдвяні іграшки, сувеніри, ялинкові прикраси (18 год)

Святкування Нового року і Різдва в Україні і за кордоном. Конструювання сувенірів із паперу, ниток, тканини. Оформлення виробів. Аналіз виконаних робіт.

*Практична робота.* Виготовлення вітальної листівки технікою оригамі, плетених сніжинок, сувеніру «Дід Мороз» із тканини.

### 5. Геометрична вишивка (15 год)

Нитковий дизайн. Нанесення на картон чи вишивання на тканині геометричних узорів. Методика виконання робіт. Створення схеми виробу. Перенесення схеми на основу. Послідовність вишивання однобічних виробів. Послідовність вишивання двобічних виробів. Колорит геометричних вишивок. Аналіз виконаних робіт. Гра «Брейн-ринг»: «Кольори весни».

*Практична робота.* Виготовлення вітальних листівок, панно.

### 6. Бісероплетіння (78 год)

#### 6.1. Історія бісероплетіння. Види бісерного рукоділля (9 год)

Історія винаходу бісеру. Розвиток бісероплетіння. Матеріали та інструменти. Правила безпечної праці з голкою й бісером. Підготовка до роботи. Організація робочого місця. Основні терміни. Схеми й описи виробів. Види бісерного рукоділля: нанизування, вишивка, в'язання, плетіння.

*Практична робота.* Виготовлення намиста методом нанизування.

### **6.2. Фенечки й браслети (15 год)**

Поява фенечок в 50-х роках ХХ ст., їхнє символічне значення.

Технологія виготовлення плоских фенечок. Технологія виготовлення об'ємних браслетів. Кольорова гама фенечок і браслетів. Аналіз виконаних робіт.

***Практична робота.*** Виготовлення фенечок і браслетів за схемами й описами, самостійна розробка візерунків.

### **6.3. Іграшки з бісеру (12 год)**

Технологія виконання плоских фігурок на дроті паралельним нанизуванням. Техніка безпечної праці з дротом. Робота за схемами. Самостійна розробка схем фігурок.

Технологія виконання об'ємних фігурок паралельним нанизуванням на волосіні. Аналіз виконаних робіт.

***Практична робота.*** Виготовлення плоских та об'ємних фігурок.

### **6.4. Комірці ( 12 год)**

Нанизування ажурних сіток. Елемент сітки — квадрат, ромб, коло, бусинки, зв'язки. Розширення краю комірця. Прикраса краю комірця висульками і торочками. Орнаментика та колорит прикрас. Аналіз виконаних робіт.

***Практична робота.*** Виготовлення ажурного комірця за схемою.

### **6.5. Бутоньєрки, брошки (15 год)**

Технологія виготовлення бутоньєрок методом нанизування на тонкий дріт. Виконання квітів, бутонів, листочків. З'єднання елементів і оформлення виробу. Аналіз виконаних робіт.

Технологія виготовлення брошок, вишитих бісером. Виготовлення основи з картону. Обтягування картонної основи тканиною. Вишивка візерунка. Виготовлення підвісок. Оформлення брошки. Аналіз виконаних робіт.

***Практична робота.*** Виготовлення бутоньєрки «Вишневий цвіт» і брошки «Березові сережки».

### **6.6. Кольє (12 год)**

Технологія виготовлення кольє. З'єднання елементів і оформлення виробу. Аналіз виконаних робіт.

***Практична робота.*** Виготовлення кольє.

## **7. Великодні сувеніри (18 год)**

Народні звичаї та обряди. Колорит українських писанок. Підготовка яєць: обклеювання папером, ґрунтовка, фарбування. Виготовлення ажурної сітки. Послідовність обплетення кільцями. Аналіз виконаних робіт. Гра «Поле чудес» на тему «Бісерне сядво».

***Практична робота.*** Виготовлення великодніх яєць, обплетених сіткою й кільцями.

## **8. Екскурсія на виставку (3 год)**

Екскурсія на районну чи міську виставку науково-технічної творчості учнівської молоді.

## **9. Підсумкове заняття (3 год)**

Свято закінчення навчального року.

## ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

### *Учні мають знати:*

— основні дані про естетику й дизайн, традиційне українське народне мистецтво та види декоративно-ужиткового мистецтва, основні календарно-обрядові свята українського народу, пов'язані з художньо-трудовою діяльністю;

— основні види роботи з папером, нитками, тканиною, бісером й іншими матеріалами;

— види матеріалів для художньої обробки та їхні властивості (текстура, фактура);

— правила безпечного користування інструментами;

— основи графічної грамоти, композиції та кольорознавства;

— прийоми композиційного рішення в декоративній і тематичній композиції; виражальні можливості кольору; критерії оцінювання виробів із позиції художньої естетики;

— основні прийоми роботи в техніці оригамі, паперовий фітодизайн, аплікація на тканині, в'язання гачком, макраме, «геометрична» вишивка, бісероплетіння.

### *Учні мають уміти:*

— розміщувати зображення на заданій поверхні;

— виконувати об'ємні композиції, конструювати й виготовляти сувеніри з різноманітних матеріалів, оздоблювати їх;

— добирати матеріали за їхніми властивостями, а також інструменти та пристосування залежно від обробки матеріалів і конструкції виробу;

— втілювати в практичній роботі такі засоби організації композиції: вибір формату, елементів композиції, засоби визначення композиційного центру (розміром, кольором, тоном, фактурою, тощо).

## ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

Прилади й інструменти	К-сть	Прилади та інструменти	К-сть
Лінійка металева	15	Пензлик	15
Лінійка масштабна	15	Щітка для клею	15
Косинець	15	Олівці кольорові	15 наборів
Ножиці	15	Олівці графічні	15
Канцелярський ніж	15	Кулькові ручки	50
Циркуль учнівський	15	Гумка	10
Пінцет	15	Шило	15
Транспортир	5	Голка	15
Матеріали	К-сть	Матеріали	К-сть
Папір ксероксний	10 000 аркушів	Папір для малювання А1	100 аркушів
Набір кольорового паперу	5 000 аркушів	Папір для обгортки подарунків А2	200 аркушів
Картон кольоровий	15 наборів	Утилізована жерстяна продукція	2 м <sup>2</sup>
Фарби акварельні	15 наборів	Роздатковий матеріал	15 наборів
Клей ПВА (250 г)	10 банок	Наочні посібники	15 наборів
Фломастери	15 наборів	Текстильні матеріали	15 наборів
Ватман А1	100 аркушів	Природний матеріал	15 наборів

## БІБЛІОГРАФІЯ

- Андреева З. Ф., Сорокина Л. М.* Вяжем сами. — К.: Радянська школа, 1982.
- Божко Л. А.* Бисер. — М.: Мартин, 2001.
- Божко Л. А.* Бисер. Уроки мастерства. — М.: Мартин, 2002.
- Винокурова Е.* Большая книга бисера. — М.: Олма-пресс, 2000.
- Гура Л. П. та ін.* Прикрась свій дім. — К.: Техніка, 1990.
- Ерёмченко Т. Н.* Кружок вязания крючком. — М.: Просвещение, 1984.
- Энциклопедия. Шитьё и рукоделие. — М.: БРЭ, 1999.
- Золотицький М. Ф.* Квіти в легендах і переказах. — К.: Фірма «Довіра», 1992.
- Корниенко Г., Добруцкий Н.,* Искусство цветов. — К.: Роксолана, 1992.
- Кулибин Г. Н.* Рисунок и основы композиции. — М.: Просвещение, 1988.
- Котелянець Н.* Вироби із ниток // Початкова школа. — 1999. — №12. — С. 32–33.
- Литвинец Е. М.* Чарівні візерунки. — К.: Радянська школа, 1985.
- Макаренко О.* Казковий світ іграшки. — К.: Веселка, 1984.
- Максимова М. В., Кузьмина М. А.* Послушные узелки. — М.: ЭКСМО-Пресс, 1998.
- Перевертень Г. Н.* Самоделки из текстильных материалов. — М.: Просвещение, 1990.
- Сухорукова Е. П., Печулинская Л. Г.* Искусство делать цветы. — К.: 1992.
- Титова Н. М.* Наш любимый праздник. — М.: Топикал, Земля и труд, 1993.
- Феленко Ф. М.* Поделки из природного материала. — М.: Просвещение, 1987.
- Филоненко К. В.* Азбука макраме. — К.: Радянська школа, 1990.
- Черныш Н. В.* Удивительная бумага. Основы художественного ремесла. — М.: АСТ-Пресс, 2000.



# ПРОГРАМА гуртка оригамі

*Початковий, основний та вищий рівні*

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

У всі часи було й залишається актуальним твердження, що найцінніше багатство нації — це її інтелектуальний потенціал. Одним з ефективних засобів розвитку інтелекту дітей є заняття оригамі, що в перекладі з японської мови означає «складання з паперу». Це старовинна техніка складання різноманітних фігур із квадрата паперу без застосування клею та ножиць. На відміну від інших видів традиційної японської культури (ікебана, бонсай, каліграфія, складання хоку та ін.) оригамі є не лише мистецтвом; воно містить у собі величезний творчий потенціал щодо використання його в різних галузях діяльності людини: конструюванні, архітектурі, дизайні, математиці, педагогіці, психології, медицині. Усе це виводить оригамі за межі екзотичного японського мистецтва та робить його цікавим і корисним для людей різних країн світу, незалежно від віку й роду занять. Оригамі називають технологією XXI ст.

Особливого значення набуває використання оригамі в педагогіці. Видатний німецький педагог і гуманіст Фрідріх Фребель ще на початку XIX ст. підкреслював важливу роль оригамі в розвитку мислення, насамперед, в ознайомленні дітей з азами геометрії. У наш час у багатьох країнах світу оригамі все ширше застосовується в практиці дошкільної, початкової та позашкільної освіти. У Японії, наприклад, оригамі є обов'язковою складовою частиною навчальних програм дитячих садків і початкової школи.

Метою програми є формування компетентностей особистості в процесі вивчення оригамі.

Основні завдання полягають у формуванні таких компетентностей:

— *пізнавальної*: оволодіння знаннями про папір, його виробництво, види, властивості, способи конструювання з паперу;

— *практичної*: оволодіння способами та прийомами складання паперу, формування практичних умінь і навичок виготовлення моделей оригамі;

— *творчої*: набуття досвіду власної творчої діяльності, емоційний, фізичний та інтелектуальний розвиток; задоволення потреб особистості у творчій самореалізації;

— *соціальної*: виховання культури праці, формування дружніх стосунків; відчуття відповідальності, колективізму та взаємодопомоги.

За свідченням учених-психологів, оригамі є потужним засобом розвитку інтелекту дитини, унікальність якого полягає в гармонійному поєднанні роботи правої та лівої півкулі мозку.

Заняття оригамі розвивають пам'ять, просторову уяву, моторику пальців, точність рухів, вольові зусилля, вміння доводити справу до кінця, а також формують гнучке, евристичне мислення, естетичний смак, сприя-

ють спілкуванню та встановленню дружніх стосунків у колективі. Існують численні докази того, що заняття оригамі зменшують рівень тривожності й підвищують впевненість у своїх силах, що дає змогу використовувати оригамі в арттерапії.

Поєднуючи риси мистецтва й науково-технічної творчості, оригамі дає можливість встановити органічні зв'язки з іншими шкільними дисциплінами: мовою (розвиток усного мовлення при аналізі моделі, придумання казок оригамі), психологією, образотворчим мистецтвом (поняття про ритм, співставлення кольорів, основи композиції, формотворення), уроками трудового навчання, геометрією, кресленням тощо. Оригамі — це унікальний різновид інтелектуальної гри, яка сприяє гармонійному розвитку образної, логічної та емоційно-вольової сфери людини.

Програма оригамі розрахована на роботу гуртка за трьома рівнями навчання: початковий рівень — 1 рік; основний рівень — 2 роки; вищий рівень — 2 роки. Кількісний склад навчальної групи становить 10–15 учнів.

Гуртки початкового рівня створюються для учнів молодшого шкільного віку (6–8 років). На опрацювання навчального матеріалу відводиться 144 год (4 год на тиждень). На заняттях учні ознайомлюються з історією винаходу паперу, його властивостями, основними етапами розвитку традиційного оригамі в Японії. Вивчаються прості базові форми: «Трикутник», «Двері», «Будинок», «Повітряний змій» та моделі на їхній основі. Шляхом застосування техніки оригамі діти опановують елементарні геометричні поняття. Матеріал подається здебільшого у формі казок і легенд із застосуванням пальчикового лялькового театру.

Гуртки основного рівня створюються для учнів 8–14 років, хоча віковий склад учнів може коливатися і в ширших межах. Програма розрахована на 216 год на рік. Основний рівень передбачає глибоке ознайомлення з історією оригамі, видами традиційного японського паперу та сучасними матеріалами для оригамі. На цьому рівні вивчаються базові форми: «Риба», «Млинчик», «Катамаран», «Подвійний трикутник» та ін. На основі базових форм складаються фігури середнього рівня складності. Вивчаються різні сучасні техніки оригамі: модульна, кірікомі-оригамі, «3-Д» оригамі, техніка гофрування.

Вищий рівень розраховано на учнів середніх і старших класів (14–16 років), на два роки навчання по 216 год (6 год на тиждень) щорічно.

На вищому рівні вивчають сучасні тенденції оригамі на прикладі робіт видатних майстрів світу. Перевага надається конструюванню моделей високого рівня складності як у класичній, так і в сучасних техніках, у т. ч. техніці трансформації площини та ізопросторового складання. Особливу увагу приділяють вивченню напрямів застосування оригамі в професійній діяльності та роботі над власними проектами, захист яких може відбуватися у секціях відповідно до наукових відділень МАН України.

На заняттях застосовуються різноманітні методи навчання: пояснювально-ілюстративні (розповідь, пояснення, бесіда, демонстрація); репродуктивні (відтворювальні); проблемно-пошукові (проблемне викладання матеріалу).

Перевага надається інтерактивним та ігровим методам. Під час занять використовуються: сюжетно-рольові ігри, ігри-змагання та ігри-конкурси, пальчикові ігри, елементи пантоміми, ляльковий театр оригамі тощо.

Одночасно використовуються посібники, роздатковий матеріал, технологічні картки (схеми-малюнки).

За структурою програма кожного рівня складається з 13 розділів, змістове наповнення яких ускладнюється на кожному рівні:

1. Вступне заняття;
2. Оригамі: історія й сучасність;
3. Інструментарій оригамі;
4. Класичне оригамі;
5. Сучасні техніки оригамі;
6. Виготовлення новорічних сувенірів і декору;
7. Оригамі та геометрія;
8. Моделі оригамі для практичного використання;
9. Створення моделей, композицій і проектів на тематику завершального свята;
10. Підготовка до завершального свята й виставки;
11. Проведення завершального свята й виставки;
12. Екскурсії, конкурси, свята, виставки;
13. Підсумкове заняття.

Протягом занять учні ознайомлюються з видатними майстрами оригамі з різних країн світу, опановують їхній досвід, залучаються до виготовлення власних моделей, усвідомлюють важливу роль оригамі в науково-технічній, художній і соціальній сферах діяльності людини.

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

Перевірка та оцінювання знань й умінь учнів здійснюється під час виконання ними практичних робіт, участі у конкурсах, виставках, на завершальному святі, а також на підсумкових заняттях.

Програма є орієнтовною. Керівник гуртка може вносити зміни й доповнення в її зміст та розподіл годин за темами, враховуючи інтереси гуртківців, стан матеріально-технічної бази закладу.

### *Початковий рівень*

#### ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	2	1	1
2	Історія мистецтва оригамі. Види та влас- тивості паперу	4	2	2
3	Основні лінії, прийоми складання та базові форми (б/ф). Базові форми «Трикутник», «Двері», «Будинок», «Повітряний змій»	8	2	6
4	Прості рухомі моделі-іграшки. Пальчиковий театр і театр на долоні	20	4	16

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
5	Модульне та гетеромодульне оригамі з плоских модулів. Кірікомі-оригамі	18	2	16
6	Атрибутика святкування Нового року в Японії. Виготовлення новорічних сувенірів і ялинкових прикрас	12	4	8
7	Елементарні поняття геометрії засобами оригамі	10	2	8
8	Моделі оригамі для практичного використання	18	2	16
9	Виготовлення моделей птахів і звірів у класичному, модульному та кірікомі-оригамі	12	2	10
10	Підготовка до завершального Свята оригамі та виставки учнівських робіт	28	2	26
11	Проведення Свята оригамі та виставки	2	–	2
12	Екскурсії, конкурси, свята, виставки	8	–	8
13	Підсумкове заняття	2	2	–
Разом		144	25	119

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Вступне заняття (2 год)

Обговорення плану роботи гуртка. Правила поведінки в закладі та правила техніки безпеки. Організаційні питання.

**Практична робота.** Демонстрація рухомих моделей («Ворона», «Жабка», «Катапульта») та ігри з ними.

### 2. Історія мистецтва оригамі. Види та властивості паперу (4 год)

Винахід паперу та перші поробки з нього. Традиційні й сучасні моделі з паперу різних видів.

Легенда про богиню Аматарасу та паперові фігурки. Демонстрація паперу різних видів, який відрізняється за фактурою (глянцевого, матового, тонкого, картону, вологостійкого, цупкого, м'якого) та моделей із нього.

**Практична робота.** Досліди з вивчення властивостей паперу різних видів: складання навпіл, зминання, розірвання, намокання паперу для друку, кольорового паперу, кальки, картону, паперової серветки тощо. Дослід із паперовою квіткою, що «розпускається» у воді. Складання простих фігур із кольорового паперу. Казки оригамі («Казка про матроську тільняшку» та ін.).

### 3. Основні лінії, прийоми складання та базові форми.

**Базові форми «Трикутник», «Двері», «Будинок», «Повітряний змій» (8 год)**

Ознайомлення з основними лініями («долина» та «гора») і прийомами складання: «зігнути на себе», «відігнути від себе», «зігнути навпіл» (трикутником або прямокутником), «відкрити кишеню», «розплющити». Ос-

новні поняття про базові форми. Ознайомлення з базовими формами «Трикутник», «Двері», «Будинок», «Повітряний змій».

**Практична робота.** Складання фігур: жабка, квіти, листя, собачка, кішка, зайчик (б/ф «Трикутник»); порося (б/ф «Двері»), орган, пілотка; лисичка, яка розмовляє (б/ф «Двері»), качка, зайчик, півень (б/ф «Повітряний змій»), курча. Виготовлення аплікацій і сюжетних композицій із зроблених моделей: «Подорож до країни оригамі», «На фермі», «На озері» тощо.

#### **4. Прості рухомі моделі-іграшки.**

##### **Пальчиковий театр і театр на долоні (20 год)**

Поняття про прості рухомі моделі-іграшки, виготовлені на основі б/ф «Трикутник» і «Повітряний змій». Пальчиковий театр, театр на долоні й пальчикові ігри.

**Практична робота.** Складання рухомих моделей з б/ф «Трикутник» і «Повітряний змій»: жабка; пташка, яка клює; пташка, яка махає крилами; ворона, зозуля, вуж, порося. Рольові ігри з ними. Складання пальчикових ляльок оригамі: вовк, заєць, порося, мишка, лисичка, гусак, їжачок, дідусь, бабуся, онука. Пальчикові ігри «Мишенята», «У мене є 10 пальців». Виготовлення декорацій оригамі: будинок із трубою, будинок із верандою, квіти, дерева. Розігрування сцен із пальчиковими ляльками оригамі за мотивами казок: «Лисиця і Заєць», «Ріпка», «Рукавичка та ін.

#### **5. Модульне та гетеромодульне оригамі з плоских модулів.**

##### **Кірікомі-оригамі (18 год)**

Поняття про нетрадиційні техніки складання. Модульне й гетеромодульне оригамі. Кірікомі-оригамі (з використанням надрізів). Українські витинанки. Демонстрація моделей із використанням техніки надрізів в оригамі та порівняння їх із витинанками.

**Практична робота.** Виготовлення:

- а) моделей із двох і більше квадратів: кінь, корова, ведмідь, гном;
- б) фігур у техніці модульного та гетеромодульного оригамі: орнаменти, квіти, фігури людей і тварин у гетеромодульній техніці ( лис, білочка, дівчина, дід, баба, ялинка, куця);
- в) виготовлення моделей в техніці кірікомі-оригамі: заєць, гном, чарівний птах.

Створення сюжетних композицій та аплікацій за темами казок. Виготовлення сніжинок, серветок, зірочок із використанням надрізів: простих витинанок, гірлянд, орнаментів.

#### **6. Атрибутика святкування Нового року в Японії.**

##### **Виготовлення новорічних сувенірів та ялинкових прикрас (12 год)**

Святкування Нового Року в Японії. Традиційні листівки в техніці кірікомі-оригамі. Ялинкові прикраси, прості шапочки-маски.

**Практична робота.** Виготовлення ялинок із модулів (б/ф «Трикутник»). Виготовлення аплікацій «Дід Мороз і Снігуронька» (в техніці гетеромодульного оригамі). Складання моделей: чобіт для подарунків, шапочка, ковпачок феї, корона (з одного квадрата); маски-шапочки мишки, зайця, kota (з кількох квадратів); виготовлення сніжинок, ліхтариків, зірочок, ялинкових гірлянд (в техніці кірікомі-оригамі). Складання власних моделей-прикрас на ялинку.

## **7. Елементарні поняття геометрії засобами оригамі (10 год)**

Елементарні поняття про геометричні фігури.

Поняття про сторону та кут квадрата, середину кола. Поділ навпіл сторони і кута за допомогою згинів, без застосування вимірювань лінійкою. Знаходження середини кола.

**Практична робота.** Виготовлення квадрата з прямокутника та рівнобічного трикутника з квадрата. Складання шестикутної зірочки з рівнобічного трикутника, коробочки з прямокутника.

Виготовлення шестикутника з квадрата та складання з нього сніжинки (без надрізування). Моделі з кола: віслучок, діти (гетеромодульне оригамі).

## **8. Моделі оригамі для практичного використання (18 год)**

«Корисні» речі в оригамі. Використання паперових речей в Японії (парасольки, віяла, одяг, стіни традиційних будинків тощо).

Демонстрація «корисних» речей, виготовлених у техніці оригамі: коробочок, вазочок, капелюшків, гаманців тощо.

**Практична робота.** Виготовлення моделей: гаманець, скляночка, капелюх від сонця, пілотка, шапочка Червоної Шапочки тощо.

## **9. Виготовлення моделей птахів і звірів у класичному, модульному та кірікомі-оригамі (12 год)**

Поняття про прийом «вигнути назовні».

**Практична робота.** Виготовлення моделей птахів і звірів з б/ф «Повітряний змія» і «Двері» в класичному та кірікомі-оригамі. Складання моделей: лебідь (2 варіанти), гусак, качка, кенгуру, слон, віслук, заєць, жирафа, мишка. Виготовлення сюжетної композиції «У зоопарку».

## **10. Підготовка до завершального Свята оригамі та виставки учнівських робіт (28 год)**

Поняття про ігри, конкурси, казки оригамі. Сценарій вистави «Троє поросят».

**Практична робота.** Складання та підготовка моделей для підсумкової виставки. Виготовлення пальчикових ляльок (поросята, вовк) і декорацій (дерева, будиночки) у всіх вивчених техніках оригамі. Репетиція вистави пальчикового театру оригамі «Троє поросят».

## **11. Проведення Свята оригамі та виставки (2 год)**

Показ лялькової вистави оригамі «Троє поросят». Виставка дитячих робіт.

## **12. Екскурсії, конкурси, свята, виставки (10 год)**

Екскурсії в музеї, на виставки. Участь у різноманітних конкурсах, виставках. Організація та проведення свят.

## **13. Підсумкове заняття (2 год)**

Підведення підсумків роботи за рік. Відзначення кращих вихованців.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	3	2	1
2	Оригами як храмове мистецтво. Види японського паперу. Декоративна обробка паперу	15	3	12
3	Схеми, умовні знаки та символи в оригамі	18	3	15
4	Базові форми «Риба», «Млинчик», «Катамаран» і складання фігур на їхній основі	21	3	18
5	Модульне та гетеромодульне оригами з плоских та об'ємних модулів. Рухомі моделі в техніці кірікомі-оригамі. Гофрування	24	3	21
6	Виготовлення новорічних сувенірів та ялинкових прикрас із б/ф «подвійний трикутник» і «Подвійний квадрат». Поєднання різних технік	24	3	21
7	Геометричні фігури з аркуша будь-якої форми. Головоломки і фокуси оригамі. Флексагони	12	3	9
8	Плоскі та об'ємні, традиційні й сучасні коробочки оригамі. Вази	24	3	21
9	Японське свято дівчаток. Паперові ляльки оригамі. Сувеніри до 8-го Березня	18	3	15
10	Море та його мешканці з усіх вивчених б/ф. Кораблі оригамі. Підготовка до свята-конкурсу «На острові пірата Орі» та виставки учнівських робіт	39	6	33
11	Проведення завершального свята-гри «На острові пірата Орі» та виставка	3	–	3
12	Екскурсії, конкурси, свята, виставки	12	–	12
13	Підсумкове заняття	3	–	3
Разом		216	32	184

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. Вступне заняття (3 год)

Цілі, завдання і зміст роботи гуртка на рік. Правила техніки безпеки та правила поведінки в лабораторії.

**Практична робота.** Складання улюблених моделей і рольові ігри з ними. «Казка про Лиса, який допоміг знайти дітей».

## 2. Оригамі як храмове мистецтво. Види японського паперу.

### Декоративна обробка паперу (15 год)

Оригамі як храмове мистецтво. Демонстрація моделей: гохеї, паперові храмові ляльки, коробочка санбо, носі, кусудами.

Види й властивості японського паперу. Традиційні японські орнаменти порівняно з українськими. Основні прийоми декоративної обробки паперу.

**Практична робота.** Змальовування японських орнаментів. Нанесення відбитків, які повторюються (зім'ятим папером або спеціально виготовленим штампом із поролону, картоплі тощо). Розбрикування фарби на поверхню паперу за допомогою зубної щітки. «Мармуровий папір». Нанесення малюнка кольоровим клейстером. Роздування через трубочку краплі розведеної фарби на поверхні аркуша. Складання коробочок санбо з декорованого паперу.

## 3. Схеми, умовні знаки та символи в оригамі.

### Принцип складання за схемами (18 год)

Акіра Йошизава та його революційний внесок у розвиток оригамі. Абетка оригамі Акіри Йошизави. Схеми оригамі та універсальні умовні знаки й символи: лінії «гори», «долини», «попередня», «невидима»; стрілки «зігнути», «зігнути і розкрити», «повернути», «перевернути», «натиснути», «потягнути», «надути», «повторити з іншого боку», складка «блискавка»; позначки: «рівні кути», «рівні відрізки», «надрізати».

**Практична робота.** Складання б/ф «Трикутник», «Повітряний змій», «Двері» та фігур на їхній основі за схемами: скляночка, голуб, човник з вітрилом, човник-джонка, папуга, горобчик, пляшка. Вигадування історії про «Карту Скарбів пірата Орі», схематичне зображення дій, необхідних для знаходження «скарбу» (самостійне креслення схеми будь-якої з вивчених фігур, яка й буде «скарбом»).

## 4. Базові форми «Риба», «Млинчик», «Катамаран»

### і складання фігур на їхній основі (21 год)

Уявлення стародавніх жителів країн Далекого Сходу про Всесвіт і Землю у формі квадрата. Порівняти їх з уявленнями про будову Всесвіту жителів західних країн. Квадрат є основою східних ігор (шахів, го, сьогу) та ієрогліфів. Квадрат — це універсальний конструктор. Класична кусудамі.

**Практична робота.** Б/ф «Риба» і два способи її побудови. Вивчення складки «заяче вухо». Моделі: короп, кит-1, тюлень, акула-1, пінгвін, ворона, яка каркає.

«Казка про кошеня та цуценя, яких налякала ворона».

Складання б/ф «Млинчик» і моделей з нього: маска, що змінюються; пастка для мікробів; воронення, латаття (водяна лілія); лис, який співає; двотрубний корабель; курочка, яка клоє. Вивчення прийомів: «відігнути всі кути в центр квадрата», «вивернути назовні».

Б/ф «Катамаран» і два способи її побудови (через б/ф «Млинчик» і б/ф «Двері»). Моделі: катамаран, вітряк, пахаріта, метелик.

Демонстрація універсального конструктора — квадрата на прикладі «Казки про пірата». Класична кусудамі (б/ф «Катамаран»).



## **5. Модульне та гетеромодульне оригамі з плоских й об'ємних модулів.**

### **Рухомі моделі в техніці кірікомі-оригамі. Гофрування (24 год)**

Поняття про сучасні напрями розвитку техніки оригамі. Модульне оригамі з плоских модулів: модульні зірочки та орнаменти оригамі. Рухома модель «кільце-зірка» (з 8 модулів). Модульне оригамі з об'ємних модулів, складених із квадрата: сучасні кусудами, принципи винаходу авторських моделей шляхом змін, привнесених в уже існуючі моделі. Гофрування та кірікомі-оригамі в декоративній творчості.

**Практична робота.** Виготовлення 4-, 6-, 7-, 8- і 9-модульних зірочок та орнаментів. Конструювання ящірки, яка рухається з різних за формою модулів (гетеромодульне оригамі). Виготовлення об'ємних модулів для кусудам і принципи їхнього з'єднання (склеювання, вставки, паперові «замки»).

Конструювання гірлянд (із паперової стрічки) та рухомих іграшок: заєць, принцеса (із кола) шляхом надрізування на зразок гоґеїв.

Техніка гофрування — послідовне складання «горою — долиною».

Моделі: віяло, павич, метелик, квітка, листочок. Іграшки Ольги Сухаревської: змії, птах, рибка.

## **6. Виготовлення новорічних сувенірів та ялинкових прикрас із б/ф «Подвійний трикутник» і «Подвійний квадрат».**

### **Поєднання різних технік (24 год)**

Можливості конструювання шляхом поєднання різних технік. Базові форми «Подвійний трикутник» і «Подвійний квадрат».

**Практична робота.** Виготовлення гофрованих модульних орнаментів, прорізних гофрованих ліхтариків. Вивчення б/ф «Подвійний трикутник» і конструювання з нього ялинок, кусудами. Надувні іграшки: водяна бомбочка, заєць, білочка, восьминіг, рибка, багатогранник, який «сам рухається». Листівка з двома ялинками.

Вивчення б/ф «Подвійний квадрат» і конструювання з нього ялинок і новорічних іграшок: кажанчик, підвіска, гусак-монгольф'єр. Пошук власних моделей.

## **7. Геометричні фігури з аркуша будь-якої форми. Головоломки і фокуси оригамі. Флексагони (12 год)**

Засоби оригамі при побудові плоских геометричних фігур з аркуша будь-якої форми. Головоломки і фокуси оригамі. Флексагони. Використання сторони квадрата як лінійки для побудови геометричних фігур.

**Практична робота.** Одержання геометричних фігур (квадрата, рівнобічного трикутника і шестикутника) з аркуша будь-якої форми шляхом згинів. Ділення кутів і сторін геометричних фігур на різну кількість рівних частин (на 2, 3 і 4 частини). Головоломка «Звірята» (із шестикутника); фокус зі стрічкою М'юбіуса; виготовлення флексагонів; колесо, що вивертається назовні (варіант Афонькіна С.).

## **8. Плоскі та об'ємні традиційні й сучасні коробочки оригамі. Вази (24 год)**

Традиційні коробочки оригамі в побуті японців. Плоскі та об'ємні традиційні та сучасні коробочки оригамі. Прості вази. Принцип поєднання базових форм. Принципи винаходу власних моделей.

**Практична робота.** Складання традиційних плоских коробочок: татō (б/ф «Рибка»). Сучасні моделі татō Мідзухіро Учїями.

Складання традиційних об'ємних коробочок: санбо, квадратної, коробочки-зірки й сучасних моделей на основі поєднання базових форм б/ф «Млинчик» і «Подвійний квадрат»; б/ф «Млинчик» і «Двері»; б/ф «Подвійний квадрат» і «Повітряний змій».

Складання вазочок із б/ф «Подвійний квадрат», «Подвійний трикутник».

### **9. Японське свято дівчаток. Паперові ляльки оригамі. Сувеніри до 8 Березня (18 год)**

Традиційне японське Свято дівчаток (3-го березня). Домашні виставки ляльок. Паперові ляльки оригамі. Свято 8-го Березня.

**Практична робота.** Виготовлення паперових ляльок (із трьох квадратів): імператор, імператриця, фрейліни, музиканти.

Виготовлення сувенірів до Свята 8-го Березня: листівка з квіткою, що розкривається; листівки з фігурками різних тварин та їхніх малюків: курочка з курчатами, мишка з мишенятами та ін.

Виготовлення квітів: тюльпан, нарцис, дзвоник, стебло з листочком. Композиції з квітів у вазах.

Складання метеликів з б/ф «Подвійний трикутник» і жука, який повзе (з б/ф «Подвійний квадрат»).

### **10. Море та його мешканці з усіх вивчених б/ф. Кораблі оригамі. Підготовка свята-гри «На острові пірата Орі» та виставки учнівських робіт (39 год)**

Рослинний і тваринний світ моря. Кораблі оригамі.

**Практична робота.** Складання моделей «Мешканці моря»: з б/ф «Подвійний трикутник» — коропа, рибка-скалярія, тропічна рибка; з б/ф «Подвійний квадрат» — краб; з поєднання б/ф «Млинчик» і «Риба» — скат; з б/ф «Повітряний змій» — риба, креветка; з б/ф «Риба» — кит-ІІ, тюлень, акула-ІІ; з б/ф «Двері» — двостулкова мушля; з б/ф «Катамаран» — риба, хижа риба.

Складання моделей кораблів оригамі: човник, човник із вітрилом, човник-гонка, яхта, джонка, гондола, фінікійський корабель.

Створення сюжетно-тематичних композицій за темою «Море», а також конструкцій із підвісних моделей «Морський акваріум». Підготовка до свята та моделей для виставки.

### **11. Проведення завершального свята-гри «На острові пірата Орі» та виставка учнівських робіт (39 год)**

Демонстрація «Казки про Пірата». Умови проведення ігор-конкурсів.

**Практична робота.** Складання за схемою фігури «скарб» за певний час і фігури за схемою з пропущеними кроками. Складання човників із «Казки про матроську тільняшку». Конкурс на швидкість руху човників. Складання човників-гонок і конкурс на швидкість. Конкурс на швидкість і точність стрибка жабок, які стрибають. Виготовлення моделі жука, який повзе, і змагання на швидкість. Складання рибок оригамі й конкурс рибалок.

### **12. Екскурсії, конкурси, свята, виставки (12 год)**

Екскурсії в музеї, на виставки. Участь у різноманітних конкурсах, виставках. Організація та проведення свят.

### **13. Підсумкове заняття (3 год)**

Підведення підсумків роботи гуртка за рік. Відзначення кращих вихованців.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	3	1	2
2	Оригамі в різних країнах світу. Сучасні матеріали для оригамі	12	3	9
3	Фігури середнього рівня складності на основі поєднання базових форм	21	3	18
4	Символіка традиційного оригамі. Б/ф «Птах». Легенда про 1000 журавликів	18	3	15
5	Конструювання з об'ємних модулів. Модулі «З-Д». Аерогамі М. Литвинова. Гофрування в поєднанні з класичним оригамі	24	3	21
6	Виготовлення новорічних сувенірів та ялинкових прикрас на основі всіх вивчених технік. Паперова біжутерія	18	3	15
7	Об'ємні геометричні фігури в класичному та модульному оригамі. Платонові тіла. Головоломки з об'ємних модулів	24	3	21
8	Пошта оригамі. Листи, листівки, валентинки. Оригамі на письмовому столі	27	6	21
9	Японське свято хлопчиків. Б/ф «Жаба». Квіти, птахи та комахи в різних техніках	27	6	21
10	Підготовка до конкурсу-гри «Змагання самураїв» і виставки учнівських робіт	21	3	18
11	Проведення конкурсу-гри «Змагання самураїв» і виставка учнівських робіт	3	–	3
12	Екскурсії, конкурси, свята, виставки	15	–	15
13	Підсумкове заняття	3	2	1
Разом		216	36	180

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

**1. Вступне заняття (3 год)**

Обговорення плану роботи гуртка. Правила техніки безпеки.

**Практична робота.** Складання улюблених моделей.

**2. Оригамі в різних країнах світу. Сучасні матеріали для оригамі (12 год)**

Іспанські традиційні пташки «пахарити» — перші європейські оригамі в середні віки. Аматори оригамі XIX ст.: Ф. Фребель, Л. Керолл, Л. Толстой. Творчість і просвітницька діяльність перших популяризаторів орига-

мі в Англії та Сполучених Штатах Америки в ХХ ст.: М. Кембелл, Р. Харбін, Л. Оппенгеймер та ін.

Сучасні види паперу, синтетичний папір та інші матеріали: тонка жерсть, кераміка, тканини, що застосовують для конструювання в техніці оригамі. Демонстрація моделей.

**Практична робота.** Виготовлення моделей із паперу різних видів та з інших матеріалів. Класична й сучасні моделі пахарити, пошук власних варіантів. Дослідження властивостей синтетичного паперу (на розрив, намокання). Складання моделей: човник, вазочка з вологостійкого паперу. Ознайомлення з технологією обробки тканини желатином. Складання мелика з тканини.

### **3. Фігури середнього рівня складності на основі поєднання базових форм (21 год)**

Можливості конструювання при поєднанні базових форм. Поняття про поєднання базових форм при конструюванні моделей середнього рівня складності.

**Практична робота.** Складання фігур: динозавр Рекс (б/ф «Млинчик» + б/ф «Риба»); метелик М. Ляфоса (б/ф «Двері» + б/ф «Подвійний трикутник»).

Соняшник Н. Пілан (б/ф «Млинчик» + б/ф «Подвійний квадрат») та ін. Пошук власних моделей на основі поєднання різних базових форм.

Виготовлення композицій із моделей динозаврів «Парк юрського періоду» та композицій з інших фігур середнього рівня складності.

### **4. Символіка традиційного оригамі. Б/ф «Птах». Легенда про 1000 журавликів (18 год)**

Фігури-символи в оригамі: «цуру» (птах з довгою шиєю) — символ довголіття й щасливого життя; подвійний журавлик — побажання щастя нареченим. Легенда про 1000 журавликів.

Старовинна книга оригамі (1797 р. видання) «Сембадзуру ориката» («Як скласти 1000 журавлів»). Приклади з'єднань журавликів у гірлянди. Сучасне відлуння легенди про тисячу журавликів.

Поняття про інші фігури-символи: жабка — побажання наступної зустрічі; квітка ірису — символ стійкості та мужності тощо.

**Практична робота.** Складання моделей: журавлик, який махає крилами; журавлик зі спинкою, що розкривається; журавлик із гофрованими крилами. Складання подвійного журавлика та гірлянд журавликів різного типу з'єднання за схемами: три, сім, вісім, вісімнадцять.

### **5. Конструювання з об'ємних модулів. Модулі «3-D». Аерогамі М. Литвинова. Гофрування в поєднанні з класичним оригамі (24 год)**

Поняття про конструювання з об'ємних модулів. Тривимірне модульне оригамі «3-D». Гетеромодульне оригамі підвищеного рівня складності. Аерогамі М. Литвинова. Принцип конструювання аерогамі. Поєднання гофрування з фігурами класичних оригамі у виготовленні елементів декору.

**Практична робота.** Складання моделей: орнамент з об'ємних модулів; скелет динозавра (Іссей Йошино, Японія); виготовлення модулів «3-D» та складання з них моделей: лебідь, ваза; виготовлення аерогамі (М. Литвинов, Росія); в'язло з двома журавликами (Сідзука Накамура, Японія). Пошук власних моделей.

## **6. Виготовлення новорічних сувенірів і ялинкових прикрас на основі вивчених технік. Паперова біжутерія (18 год)**

Різновиди ялинкових прикрас. Паперова біжутерія Марка Кеннеді (США).

**Практична робота.** Виготовлення ялинкових прикрас із модульного оригамі «3-D»: ялінка, зірка, сова; конструювання сніжинок і гірлянд у техніці кірікомі-оригамі; виготовлення новорічних орнаментів із дзвоником, зіркою та іншими фігурами в техніці гетеромодульного оригамі.

Виготовлення паперової біжутерії: обручок, намиста, кулонів, сережок до новорічного свята.

## **7. Об'ємні геометричні фігури в класичному та модульному оригамі. Платонові тіла. Головоломки з об'ємних модулів (24 год)**

Поняття про об'ємні геометричні фігури, їхні розгортки й принципи конструювання з модулів та одного квадрата. Ознайомлення з Платоновими тілами.

**Практична робота.** Виготовлення розгорток куба, тригранної та чотиригранної піраміди. Конструювання куба із б/ф «Двері» та з модулів Яременка. Конструювання куба й октаедра з одного квадрата. Виготовлення куба та ікосаедра із модулів. Конструювання модульних «повітряних замків» Е. Саллівана (США).

Головоломки з об'ємних модулів: каркасні багатогранники В. Міхалкінського (Росія), «Три кільця» Токи Йена (Данія) та класична модель «Кубики, що перевертаються».

## **8. Пошта оригамі (27 год)**

Старовинне японське мистецтво складання листів. Секрети самураїв. Листи, листівки, валентинки. Класичні та сучасні моделі.

**Практична робота.** Складання моделей: данський лист, американський лист, корейський лист (класичні моделі). Листівки О. Сухаревської (Україна), Ю. та К. Шумакових (Росія), валентинки. Листівка із журавликами, листівка із сердечком. Серце, що б'ється, серце з кишенькою, модель серця «Любов не вмирає ніколи» та інші валентинки. Оригамі на письмовому столі: рамочки, підставки тощо.

## **9. Японське свято хлопчиків. Б/ф «Жаба».**

### **Квіти, птахи та комахи в різних техніках (27 год)**

Традиційне японське свято хлопчиків (5 травня), його походження, атрибути та символіка. Б/ф «Жаба».

**Практична робота.** Виготовлення квітки ірису з б/ф «Жаба», сюрикену, традиційного шолома самурая, риби коропа. Виготовлення моделей звірів, комах, птахів і квітів з вивчених б/ф і створення композицій на тему весни.

## **10. Підготовка до конкурсу-гри «Змагання самураїв» і виставки учнівських робіт (21 год)**

Незвичні вміння та здібності самураїв, їхній спосіб життя й світогляд.

**Практична робота.** Оволодіння навичками складання відомих фігур оригамі: на швидкість і точність; із заплосченими очима; за словесним поясненням; за візуальним аналізом (розглядаючи готову модель).

Складання авторського шолома самурая (Томоко Танака, Японія). Пошук власних моделей. Складання листів і конвертів за власним дизайном. Підготовка моделей для виставки.

### 11. Проведення конкурсу-гри «Змагання самураїв» і виставка учнівських робіт (3 год)

Вікторина про спосіб життя та рідкісні вміння самураїв. Ігри-змагання:  
 — на кращий шолом самурая;  
 — складання сюрікенів і проведення командних змагань на дальність польоту й точність влучення в ціль;  
 — складання фігур із заплученими очима;  
 Конкурс на кращий конверт.

### 12. Екскурсії, конкурси, свята, виставки (15 год)

Екскурсії в музеї, на виставки. Участь у різноманітних конкурсах, виставках. Організація та проведення свят.

### 13. Підсумкове заняття (3 год)

Підведення підсумків роботи гуртка за рік. Відзначення кращих вихованців.

*Вищий рівень, перший рік навчання*

## ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	3	1	2
2	Сучасні тенденції в оригамі. Видатні оригамісти світу	21	3	18
3	Робота над авторськими моде-	15	3	12
4	Моделі підвищеного рівня складності	21	3	18
5	Сучасні техніки. Гетеромодульне оригамі в конструюванні кусудам. Спіральні структури. Скручування площини в гвинт	21	3	18
6	Виготовлення моделей для Різдва та новорічного карнавалу. Атропоморфні фігури, елементи костюма, маски. Техніка мокрого складання	27	6	21
7	Зірчасті модульні многогранники та картонні структури	21	3	18
8	Оригамі в дизайні одягу	21	3	18
9	Виготовлення моделей на космічну тематику	24	3	21
10	Підготовка до лялькової вистави за мотивами казки Екзюпері «Маленький принц» і виставки учнівських робіт	21	3	18

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
11	Лялькова вистава за мотивами казки Екзюпері «Маленький принц» і виставка учнівських робіт	3	–	3
12	Екскурсії, конкурси, свята, виставки	15	–	15
13	Підсумкове заняття	3		3
Разом		216	31	185

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Вступне заняття (3 год)

Обговорення плану роботи гуртка та планів роботи над індивідуальними проектами вихованців. Правила техніки безпеки.

### 2. Сучасні тенденції в оригамі. Видатні оригамісти світу (21 год)

Поняття про полюс простоти і полюс складності. Мінімальне й гігантське оригамі. Оригамі з грошових купюр. Напрямок «inside-out» з використанням гри кольору паперу, дві сторони якого мають різне забарвлення.

**Практична робота.** Складання «мінімальних» фігур: рибка-1 (Вайна Бради, Англія); рибка-2 (Марк Кіршенбаум, США); пташка (Нік Робертсон, Англія). Складання оригамі з банкнот: Бакс Банні (О.Афонькіна, Росія); обручка, свинка (Поль Джексон, Англія); метелик інфляції (Роберт Ніл, США).

Складання моделей із використанням паперу з різним забарвленням двох сторін: буква «А» (Ван Сомерен, Голландія); ластівка на гніздечку (Ерік Кенневей, Англія); гусинь на листочку (Е. Фридрих, Росія); тюлень на крижині (Матін Волл, Англія); енот (Джон Монролл, США).

### 3. Робота над авторськими моделями (15 год)

Засоби та прийоми, що активізують творчий пошук і креативне мислення в оригамі. Ліонел Альбертіно (Франція) про власний досвід винаходу.

**Практична робота.** Аналіз базових форм оригамі з точки зору їхньої потенційної можливості сформувати бажану модель. Привнесення змін у існуючу модель для перетворення в іншу. Складання за схемами з пропущеними кроками. Продовження складання заготовки, що викликає асоціацію з певним об'єктом. Експерименти з поєднанням базових форм.

Різні варіанти з'єднання модулів для утворення нових моделей у модульному оригамі. Пошук створення авторських моделей за власним задумом.

### 4. Моделі підвищеного рівня складності (21 год)

Творчість сучасних майстрів оригамі класичного напрямку: Акіра Йошизава, Тошиказу Кавасакі, Йошио Тсууда, Куніхіко Касахада (Японія), Альфредо Джунта (Італія), Адольфо Сорседа (Аргентина) та ін.

**Практична робота.** Складання моделей: морська черепаха, трясогузка (Акіра Йошизава, Японія); лис (Тошиказу Кавасакі, Японія); лис,

ящірка, муха (Альфредо Джунта, Італія); метелик (Йошио Тсуда, Японія); пава (Адо́льфо Сорседа, Аргентина); мій улюблений лис (Куніхіко Касахада, Японія).

## **5. Сучасні техніки. Гетеромодульне оригамі в конструюванні кусудам. Спиральні структури (21 год)**

Принципи конструювання складних кусудам. Види спіральних структур та принципи їхнього утворення. Скручування площини у гвинт.

**Практична робота.** Складання гетеромодульних кусудам: кусудам «Плетюча троянда» (О. Афонькіна, Росія); кусудам Богданової (І. Богданова, Росія); кусудам «Айстри» (Іасуко Сіяма, Японія); кусудам «Камелія» (Тоши Такахама, Японія).

Складання спіральних структур в оригамі: метелик, пісочний годинник (Ю. та К. Шумакови, Росія); модель спіралі ДНК (Тоні Йен, Данія); спіралі (Томоко Фузе, Японія); мушля (Роберт Ланг, США); мушля (Тошікезу Кавасакі, Японія); спіральна зірка (О. Афонькіна, Росія). Скручування площини у гвинт: троянда Кавасакі (Тошиказу Кавасакі, Японія); магічний аркуш (Джеремі Шеффер, США).

## **6. Виготовлення моделей до Різдва та новорічного карнавалу.**

### **Антропоморфні фігури, елементи костюма, маски.**

#### **Техніка мокрого складання (27 год)**

Свято Різдва у слов'ян. Антропоморфні фігури, елементи карнавального костюма, маски. Поняття про техніку мокрого складання в конструюванні масок.

**Практична робота.** Складання ялинки з полицками для подарунків. Виготовлення фігур Різдвяного вертепу: зірки шестикутної (з трикутника), чотирикутної (з б/ф «Птах»); складні модульні зірки; Янгол (Токіо Чіно, Японія); монахія (Куніхіто Касахара, Японія); баранчик (Пітер Будаї, Угорщина).

Складання антропоморфних фігур: Ноа-чан — фігурка японської дівчинки (класична модель); фігура людини (Ніл Еліас, США) з б/ф «Катамаран»; роботи (Хав'єр Капобланко, Іспанія); клоун (Ю. та К. Шумакови, Росія).

Виготовлення елементів карнавального одягу: ковпачок феї; корона з одного та кількох квадратів; комірець у техніці гофрування; бантик із прямокутника (2:1); чобіт для подарунків.

Конструювання масок: маска Діда Мороза (Альфредо Джунта, Італія); маска турка (Пітер Будаї, Угорщина); маска лікаря Швейцера (Ерік Кенневей, Англія); маска Йошидзави (Акіра Йошидзава, Японія); маска тигра, горили та лева (Куніхіко Касахара, Японія); маска «Маг оригамі» (Л. Осадчук, Україна).

## **7. Зірчасті модульні багатогранники та каркасні структури (21 год)**

Універсальний модуль, модуль Томоко Фузе, модуль Сонобе, модуль Яременка.

**Практична робота.** Складання універсального модуля, модулів Фузе, Сонобе, модуля Яременка та зірчастих багатогранників на їхній основі. Складання зірчастих багатогранників з об'ємних геометричних модулів — головоломка Бруски (Массімо Бруски, Італія). Каркасний об'ємний модуль Френсіса Ова та головоломки на його основі (Томас Халл, США).



## 8. Оригамі в дизайні одягу (21 год)

Застосування елементів оригамі в традиційному японському та європейському одязі середніх віків. Сучасні розробки.

**Практична робота.** Складання моделей: капелюшки, взуття, комірці, спіднички в техніці гофрування. Моделі одягу з кола. Елементи декору одягу в техніці оригамі: банти, метелики, квіти, сукня-сітка.

## 9. Виготовлення моделей на космічну тематику (21 год)

Поняття про мобілі. Принципи конструювання літаків, ракет, космічних станцій.

**Практична робота.** Виготовлення моделей: літаки (класична модель та її варіанти); аероплан (Юкихико Мацуно, Японія); літак-розвідник SR-71 та космічний корабель «Шаттл» (Тошіказу Кавасакі, Японія); космічні станції (С. та О. Афонькіні, Росія).

## 10. Підготовка до лялькової вистави за мотивами казки Екзюпері «Маленький принц» і виставки учнівських робіт (21 год)

Ознайомлення з п'єсою, робота над сценарієм та його ключовими сценами (зустріч Маленького Принца з Автором, Змією, Лисом, Трояндою, Королем, Астрономом) та ін. Пошук моделей оригамі для вистави з використанням різноманітних технік оригамі та динамічних конструкцій — мобілів.

**Практична робота.** Складання фігур людей (Маленький Принц, Король, Астроном) і моделей (троянда, літак, планети-кусудами, зірки; Лис, Змія, ящик для баранчика).

## 11. Лялькова вистава за мотивами казки Екзюпері «Маленький принц» і виставка учнівських робіт (3 год)

Показ вистави «Маленький принц» і виставка учнівських робіт.

## 11. Екскурсії, конкурси, свята, виставки (15 год)

Екскурсії в музеї, на виставки. Участь у різноманітних конкурсах, виставках. Організація та проведення свят.

## 12. Підсумкове заняття (3 год)

Підведення підсумків роботи гуртка за рік. Відзначення кращих вихованців.

*Вищий рівень, другий рік навчання*

## ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	3	1	2
2	Оригамі в різних галузях людської діяльності. Міжнародні центри оригамі	12	3	9
3	Складання за паттернами — розгортками готових фігур	18	3	15

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
4	Моделі високого рівня складності	27	3	24
5	Сучасні техніки. Перетворення площини в поверхні вищих порядків. Складання з «безмежної площини». Гофровані вази Поля Джексона	24	3	21
6	Дизайн новорічних сувенірів та упаковки високого рівня складності	24	3	21
7	Ізопросторові структури Тошіказу Кавасакі	21	3	18
8	Оригамі в дизайні інтер'єру та святкового столу	21	3	18
9	Робота над власними проектами	27	6	21
10	Підготовка до Свята магістрів оригамі та виставки учнівських робіт	18	3	15
11	Проведення Свята магістрів оригамі та виставки учнівських робіт	3	–	3
12	Екскурсії, конкурси, свята, виставки	15	–	15
13	Підсумкове заняття	3	–	3
Разом		216	31	185

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Вступне заняття (3 год)

Обговорення плану роботи гуртка на рік. Індивідуальні плани роботи гуртківців. Правила техніки безпеки.

### 2. Оригамі в різних галузях людської діяльності.

#### Міжнародні центри оригамі (12 год)

Ознайомлення з напрямками використання оригамі в сучасному житті та міжнародними центрами оригамі.

**Практична робота.** Складання конструкцій із секціями (конструювання). Рішення геометричних задач методами оригамі (оригаметрія). Оформлення приміщення до свята, дня народження відповідно до того чи іншого знака зодіаку (дизайн приміщень).

Ігротека оригамі: складання динамічних моделей та ігри з ними (ігротерапія), використання прийомів діагностики емоційного стану в роботі з молодшими школярами, робота над власними ігровими програмами.

### 3. Складання за паттернами — розгортками готових фігур (18 год)

Поняття про паттерни. Розгортки готових фігур, запропоновані Жаном Маєкавою. Демонстрація паттернів фігур різного рівня складності.

**Практична робота.** Аналіз паттернів базових форм. Складання за паттернами простих класичних оригамі: качка, човник, пахаріта, жабка, журавлик, ірис. Складання за паттернами моделей різного рівня складності.

#### 4. Моделі високого рівня складності (27 год)

Тенденції в творчості сучасних майстрів оригамі в моделях високого рівня складності.

**Практична робота.** Складання моделей: дракон Коррі (Едвін Коррі, Англія); дракон Ніла (Роберт Ніл, США); літаючий дракон (Пітер Будаї, Угорщина); кенгуру, жираф (Пітер Енгель, США); малайський тапір (Джан Маєкава, США); кішка, кінь, носоріг, слон (Девід Брілл, Англія); пацюк (Ерік Жуазел, Франція); камелія, квітка та гілка (Тоши Такахама, Японія); соснова шишка, морська мушля (Тошіказу Кавасакі, Японія); земляний жук, пелікан, стегозавр (Джон Монтролл, США); гітарист (Марк Кіршенбаум, Англія).

#### 5. Сучасні техніки. Перетворення площини в поверхні вищих порядків.

Складання з «безмежної площини».

##### Гофровані вази Поля Джексона (24 год)

Види трансформації площини.

**Практична робота.** Складання структур Кріса Палмера (США).

Складання моделі «Геккон і Муха» з «безмежної площини» (Герман Ван Губерген, Бельгія). Складання багат шарових гофрованих поверхонь, конструювання ваз (Поль Джексон, Англія).

#### 6. Виготовлення новорічних сувенірів високого рівня складності (24 год)

Види сучасних декоративних коробочок оригамі.

**Практична робота.** Складання модульних три-, чотири- та шестигранних коробочок. Коробочка із журавликами. Коробочки з прямокутника. Пляшка (Девід Брілл, Англія). Коробочка з кришкою з одного квадрата: коробочка для подарунків (І. Капітонова, Росія). Коробочки з внутрішніми перегородками. Ялинкові прикраси: сніжинка та сакурадама (Тошіказу Кавасакі, Японія).

#### 7. Ізопросторові структури Тошіказу Кавасакі (18 год)

Структури, однакові з обох боків, їхній зв'язок зі стрічкою Мебіуса.

**Практична робота.** Складання плоских ізопросторових структур: підставка-1 і підставка-2. Складання об'ємних ізопросторових фігур: куб Кавасакі-1 та куб Кавасакі-2.

#### 8. Оригамі в дизайні інтер'єру та святкового столу (21 год)

Поняття про інтер'єр та його оформлення в техніці оригамі. Оформлення святкового столу.

**Практична робота.** Конструювання підвісних структур-мобілів за різними темами: «Риби», «Кусудами» тощо. Абажури для ламп за технікою гофрування та кірікомі-оригамі. Квіти, метелики. Складання серветок за технікою оригамі.

#### 9. Робота над власними проектами (27 год)

Орієнтовні варіанти тем:

- оригамі в оформленні вітрин;
- оригамі в дизайні одягу;
- місто майбутнього — елементи оригамі в архітектурі;
- оригамі в оформленні й проведенні свят — Новий рік, Свято закоханих, весілля, Свято 8 березня, Хеллоуін тощо;

- театр оригамі;
- ігротека оригамі для молодших школярів;
- оригамі та геометрія.

## **10. Підготовка до Свята магістрів оригамі та виставки учнівських робіт (18 год)**

Із досвіду проведення олімпіад оригамістів Росії. Різні задачі з оригамі. Умови конкурсу на кращий проект «Оригамі в різних сферах діяльності людини ХХІ ст.».

**Практична робота.** Розв'язування задач оригамі різних ступенів складності: на побудову плоских і об'ємних геометричних фігур, на відтворення заданої фігури при роботі з папером, забарвленим з одного боку (орнамент «зебра», літери, геометричні фігури тощо), а також вирішування задач із геометрії (оригаметрія).

Складання із заплученими очима, однією рукою простих моделей оригамі або дві фігури обома руками одночасно. Фокуси, головоломки оригамі. Складання фігури за готовим зразком, не розгортаючи його.

Складання фігур за паттернами. Складання моделей і композицій для виставки. Обговорення авторських проектів. Підведення підсумків конкурсу.

## **11. Проведення Свята магістрів оригамі та виставка учнівських робіт (3 год)**

Виконання конкурсних завдань і захист авторських проектів.

### **11. Екскурсії, конкурси, свята, виставки (15 год)**

Екскурсії в музеї, на виставки. Участь у різноманітних конкурсах, виставках. Організація та проведення свят.

## **12. Підсумкове заняття (3 год)**

Підведення підсумків роботи гуртка за рік. Відзначення кращих вихованців.

## **ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

### ***Учні мають знати:***

- історію оригамі;
- історію винаходу паперу та його властивості;
- міжнародні умовні знаки;
- базові форми оригамі;
- прийоми роботи в техніці класичного оригамі й сучасних техніках (модульне оригамі, кірікомі-оригамі, гофрування та ін.);
- японські свята, пов'язані з використанням оригамі;
- традиційні символічні моделі оригамі, їхнє значення та легенди, що з ними пов'язані;
- казки й оповідання оригамі;
- основні принципи конструювання при створенні нових моделей;
- приклади використання оригамі в оформленні приміщення, дизайнері одягу та сервіруванні столу;
- традиційні та сучасні моделі коробочок, упаковки;

- прийоми конструювання традиційних і сучасних конвертів, листівок;
- основні види багатогранників;
- що собою являють ялинкові та багатшарові складчасті структури в процесі перетворення площини;
- принципи утворення ізопросторових структур;
- основи кольорознавства та композиції;
- види професійної діяльності, у яких застосовують техніку оригамі.

#### ***Учні мають уміти:***

- використовувати різні прийоми та техніки оригамі при виготовленні виробів із паперу;
- читати креслення (схеми) й виконувати за ними вироби різних ступенів складності;
- креслити схеми виробів;
- виготовляти предметно-декоративні сюжетно-тематичні аплікації та об'ємні композиції;
- виготовляти вироби з простих плоских та об'ємних модулів;
- виконувати гофрування паперу й виготовляти з нього різні вироби;
- складати казки й оповідання оригамі;
- виготовляти різноманітні кусудами та створювати власні конструкції;
- виготовляти вітальні листівки до свят;
- святково прикрасити приміщення, оформити виставку та сервірувати стіл за різними техніками оригамі;
- будувати моделі правильних опуклих багатогранників, правильних зірчастих багатогранників за їхніми розгортками, з окремих модулів і в техніці класичного оригамі;
- будувати каркасні моделі багатогранників та їхні декоративні форми;
- конструювати флексагони різних типів;
- виконувати елементи складання з «безмежної площини»;
- виготовляти ізопросторові структури багатшарового гофрування;
- вміло підбирати кольори при оздобленні виробів;
- застосовувати одержані знання на уроках у школі;
- володіти ігровими техніками щодо застосування оригамі;
- дотримуватись чіткості й акуратності в роботі;
- застосовувати отримані знання з оригамі на практиці: в побуті, науково-технічній творчості, мистецтві, соціальній сфері.

### **ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОТИ ГУРТКА ОРИГАМІ**

Назва	К-сть	Назва	К-сть
Папір кольоровий	15 наборів	Фарби гуашеві	10 наборів
Папір дизайнерський	15 наборів	Пензлики	15 штук
Картон кольоровий	15 наборів	Олівці, ручки	15 штук
Клей	15 банок	Зошити в клітинку	15 штук
Ножиці	15 штук	Альбоми для малювання	15 штук
Фломастери	10 наборів		

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Афонькин С. Ю., Афонькина Е. Ю.* Уроки оригами в школе и дома. — М.: Аким, 1995. — 208 с.
2. *Афонькин С. Ю., Афонькина Е. Ю.* Банк оригами. — М.: Аким, 1996. — 32 с.
3. *Афонькин С. Ю., Афонькина Е. Ю.* Кусудамы, — Волшебные шары. — М.: Аким, 1997. — 64 с.
4. *Афонькин С. Ю., Афонькина Е. Ю.* Рождественское оригами. — М.: Аким, 1994. — 32 с.
5. *Афонькин С. Ю., Афонькина Е. Ю.* Оригами. Самолеты и пароходы. — СПб.: Химия, 1996. — 64 с.
6. *Афонькин С. Ю., Афонькина Е. Ю.* Оригами на праздничном столе. — М.: Аким, 1995. — 32 с.
7. *Афонькин С. Ю., Афонькина Е. Ю.* Игры и фокусы с бумагой. — М.: Ролф, Аким, 1999. — 186 с.
8. *Афонькин С. Ю., Афонькина Е. Ю.* Драконы. — СПб.: Кристалл, 1999.
9. *Афонькин С. Ю., Афонькина Е. Ю.* Оригами. Дело в шляпе. — СПб.: Химия, 1998. — 56 с.
10. *Афонькин С. Ю., Афонькина Е. Ю.* Энциклопедия оригами. — СПб.: Кристалл, М.: Оникс, 2000.— 272 с.
11. *Афонькин С. Ю., Лижнева Л. В., Пудова В. П.* Оригами и аппликация. — СПб.: Кристалл, 2003. — 303 с.
12. *Афонькин С. Ю., Афонькина Е. Ю.* Цветы и вазы оригами. — СПб.: Кристалл, 2002. — 201 с.
13. *Афонькин С. Ю., Афонькина Е. Ю.* Волшебные шары: оригами. — М.: Терра, 2001. — 191 с.
14. *Афонькин С. Ю., Афонькина Е. Ю.* Все об оригами. — СПб.: Кристалл, 2004. — 272 с.
15. *Белим С. Н.* Задачи по геометрии, решаемые методом складывания (оригами). — М.: Аким, 1997. — 64 с.
16. *Белим С. Н.* Материалы Сибирских заочных олимпиад по оригами. — Омск, 2004.
17. *Богатеева З. А.* Чудесные поделки из бумаги: книга для воспитателей детского сада и родителей. — М.: Просвещение, 1999. — 208 с.
18. *Бич Р.* Оригами. Большая иллюстрированная энциклопедия / Пер. с англ. — М.: ЭКСМО, 2003. — 256 с.
19. Вороненок, уточка, конверт. — М.: Карапуз, 1999. — 18 с.
20. *Выгонов В. В.* Трехмерное оригами. — М.: Издательский дом МСП, 2005. — 128 с.
21. Делаем 50 оригами. — Мн.: Попурри, 2001. — 56 с.
22. *Дорогов Ю. И., Дорогова Е. Ю.* Секреты оригами для дошкольников. — Ярославль.: Академия развития, Академия холдинг, 2004. — 142 с.
23. *Кунихико Касахара, Итоши Такахама.* Оригами для знатоков / Пер. с англ. ALSIO Tokio, New-York, 1997. — 168 с.
24. *Коротеев И. А.* Как долететь до оригами. — М.: Карапуз, 1996. — 16 с.
25. *Коротеев И. А.* Оригами для малышей. — М.: Просвещение, Учебная литература, 1996. — 94 с.
26. Мастера оригами Девид Брилл. — СПб.: Кристалл, 2002. — 96 с.
27. Оригами и педагогика. Материалы I Всероссийской конференции преподавателей оригами. — Санкт-Петербург, 23–24 апреля 1996 г. — СПб.: 120 с.

28. Оригами. Искусство складывания из бумаги / Пер. с англ. М. Н. Литвинова. — М.: Московский центр оригами, 1993. — 52 с.
29. *Осадчук Л. А.* Праздник оригами. Новый Год. — К.: Киевский клуб оригами, 2004. — 24 с.
30. *Острун Н., Киселев А.* Флексагоны. — М.: Карапуз, 2001. — 12 с.
31. *Острун Н. Д., Лев А. В.* Оригами. Динамические модели. — М.: Айрис-пресс, 2005. — 144 с.
32. *Острун Н. Д., Лев А. В.* Оригами. Живые фигурки. — М.: Айрис-пресс, 2006. — 68 с.
33. *Паварини Ф. Корабли* / Пер. Л. Агаевой. — М.: ЭКСМО-Пресс, 2002. — 96 с.
34. *Пилян Н.* Цветы. — М.: ЭКСМО-Пресс, 2002. — 80 с.
35. *Поletaев А.* Самолеты. — М.: ЭКСМО-Пресс, 2002. — 88 с.
36. *Поликарпов Н.* Как утенок взрослым стал. — М.: Карапуз, 1996. — 16 с.
37. *Пудова В.П., Лежнева Л. В.* Легенды о звездах и цветах. — М.: Терра, Аким, 2001. — 192 с.
38. Сборник лучших моделей из бумаги, опубликованных в журнале «Оригами. Искусство складывания из бумаги», 1996-1997 гг. — М.: Аким, 2001. — 416 с.
39. *Соколова С. В.* Оригами. Игрушки из бумаги. — М.: Махаон, СПб.: Валери, 1999. — 112 с.
40. *Сухаревська О.* Игрушки з гофрованого паперу. — Полтава, 1999. — 32 с.
41. *Сержантова Т.* 365 моделей оригами. — М.: Айрис-пресс, Рольф, 2000. — 288 с.
42. *Соколова С. В.* Игрушки и забавы оригами. — СПб.: Нева, 2004. — 48 с.
43. *Тарабарина Т. И.* Оригами и развитие ребенка. — Ярославль.: Академия развития, 1996. — 222 с.
44. *Хлямова Т.* Звездное небо оригами. — М.: Аким, 1997. — 64 с.
45. *Шумаков Ю. В., Шумакова Е. Р.* Оригами — чудеса из бумаги: Учебное пособие. — Ростов-на-Дону, 1997. — 104 с.
46. *Шумаков Ю. В., Шумакова Е. Р.* Полезные предметы и украшения для письменного стола. — М.: Аким, 1998. — 64 с.
47. Creative origami by Toyooki Kawai / translated by John Clark. Japan, 2002. — 124 p.
48. Origami Omnibus. *Kunihiko Kasahara.* Paper — folding for everybody. Japan Publication, Inc. Tokyo and New York, 1998.
49. Журналы «Оригами. Искусство складывания из бумаги». — М.: Аким, 1996 — 2001.

# ПРОГРАМА

## гуртка паперопластики

*Початковий, основний і вищий рівні*

### ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Одним з актуальних завдань сучасної освіти є розвиток творчого, нестандартного просторового мислення і застосування його у практичній діяльності. І чим раніше діти будуть залучені до цього процесу, тим легше вони в подальшому будуть стверджуватися як особистості, проявляти творчий індивідуальний потенціал.

Саме це завдання ставиться при організації гуртків виготовлення поробок із паперу, особливо зараз, коли у світі набуло великої популярності й поширення традиційне японське мистецтво — оригамі. В Україні новий імпульс одержали й національні види декоративно-ужиткового мистецтва — витинанки та паперопластика. На їхній базі провідні майстри оригамі створили нові напрями мистецтва цього виду — аерогамі та паперопластика геометричних фігур.

Прийоми створення, форми, конструктивні властивості виробів із паперу останнім часом знаходять застосування в різних галузях діяльності людини: автомобілебудуванні, космічних конструкціях, архітектурі, дизайні інтер'єру та екстер'єру, упаковках товарів і продуктів.

Отже, мистецтво створення поробок із паперу дає широкі можливості для розвитку творчих здібностей учнів, зокрема уміння уявляти, фантазувати, читати й самим виконувати схеми, шукати оптимальну форму та будову, пояснювати послідовність створення виробу, концентрувати увагу, дотримуватися чіткості й акуратності в роботі, знаходити кольорове вирішення. Тим більше, що під рукою завжди знайдеться аркуш паперу, а практика й наукові дослідження показують, що навчання в гуртку допомагає успішному оволодінню знаннями з усіх предметів шкільного курсу.

Метою програми є формування компетентностей особистості у процесі створення поробок із паперу.

Основні завдання полягають у формуванні таких компетентностей:

— *пізнавальної*: оволодіння знаннями про папір, його виробництво, види, властивості, способи конструювання з паперу;

— *практичної*: формування вмінь і навичок роботи з папером; виготовлення поробок у різних техніках, застосування основних прийомів роботи;

— *творчої*: формування творчої особистості, емоційний, фізичний та інтелектуальний розвиток; задоволення потреби особистості у творчій самореалізації;

— *соціальної*: виховання культури праці; формування дружніх стосунків у колективі; відчуття відповідальності, колективізму, взаємодопомоги.

Програма дає можливість майже на кожному занятті реалізувати навчально-виховні завдання: формування творчої особистості, дружніх сто-



сунків, відчуття відповідальності, колективізму, взаємодопомоги, творчого використання національних традицій. Програма передбачає навчання учнів у групах початкового, основного та вищого рівня по 6 год на тиждень. Для учнів молодшого шкільного віку — початковий рівень, молодшого й середнього шкільного віку — основний рівень і середнього та старшого шкільного віку — вищий рівень навчання. Кількісний склад навчальної групи становить 10–15 учнів.

Теоретичні заняття чергуються із практичною роботою, якій надається значна перевага. Темі подано в порядку зростання складності матеріалу. Окремі теми (модульні конструкції, оригаметрія, авторські моделі) розглядаються на різних рівнях навчання залежно від їхньої доступності опанування учнями.

На перших заняттях слід приділити значну увагу оволодінню навичками точного складання паперу, акуратності при вирізанні кола, овалів та інших контурів, ознайомленню з папером різних видів та його властивостями.

Повторення раніше вивченого матеріалу дасть можливість гуртківцям глибше засвоїти програму, стимулювати розвиток пам'яті, а дітям, які щойно прийшли, швидше адаптуватися до роботи в гуртку.

Виготовлення поробок здійснюється в техніці оригамі, паперопластики, витинанки.

На вищому рівні навчання перевага надається створенню багатомодульних виробів в техніці оригамі, а також у процесі конструювання (за розгортками та з окремих елементів). Учням слід надавати можливість проявити свої творчі здібності при вивченні кожної теми.

Основними формами оцінювання роботи гуртківців є їхня участь у різних акціях, олімпіадах, змаганнях, виставках тощо. Як правило, кожен гуртківець готує творчий звіт із демонстрацією виробів. Свої роботи учні захищають на конкурсах–захистах науково-дослідницьких робіт учнів — членів МАН.

Щоб учні краще усвідомили, яке значення в їхньому подальшому житті, буде мати навчання в гуртку, на останньому занятті варто проводити творчі зустрічі з колишніми учнями.

Дана програма може використовуватись для проведення занять у групах індивідуального навчання, які організуються відповідно до «Положення про порядок організації індивідуальної та групової роботи в позашкільних навчальних закладах».

Теми й розподіл годин за темами вказано орієнтовно. Керівник гуртка може вносити зміни, доповнення, у разі необхідності переставляти порядок тем і доповнювати їх.

## Початковий рівень

### ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	3	2	1
2	Найпоширеніші традиційні в Україні вироби з паперу, виконані в техніці витинанки, оригамі та паперопластики	12	3	9
3	Умовні знаки при роботі з папером. Прості базові форми оригамі	60	10	50
4	Казки й оповідання оригамі	9	3	6
5	Новорічні та різдвяні фантазії	12	3	9
6	Поробки оригамі на основі складніших базових форм	66	6	60
7	Витинанки — особливий вид поробок із паперу	12	3	9
8	Паперова аплікація	12	2	10
9	Вироби з гофрованого паперу	9	2	7
10	Виготовлення експонатів на виставку. Суспільно-корисна праця	18	–	18
11	Підсумкове заняття	3	3	–
Разом		216	37	179

### ЗМІСТ ПРОГРАМИ

#### 1. Вступне заняття (3 год)

Мета та зміст роботи гуртка. Інструменти й матеріали. Історія винайдення паперу. Властивості паперу та основні прийоми роботи з ним. Демонстрація кращих моделей. Вступний інструктаж із техніки безпеки.

**Практична робота.** Виготовлення виробів із паперу на вільну тему з метою перевірки рівня підготовки дітей.

#### 2. Найпоширеніші традиційні в Україні вироби з паперу, виконані в техніці витинанки, оригамі та паперопластики (12 год)

Історія виникнення й розвитку мистецтва виготовлення поробок із паперу методом витинанок, оригамі та паперопластики. Найпростіші вироби в техніці витинанки (серветки, фіранки, гірлянди), оригамі (човники, шапочки, курочки), паперопластики (чарівні птахи, рибки, квіти).

**Практична робота.** Виготовлення витинанок із квадратного аркуша паперу (зірочки, орнаменти), зі стрічки (гірлянди з чоловічків і зайчи-

ків). Вироби в техніці оригамі (двотрубний кораблик, шапочка від сонця, голубок) і паперопластики (павич, чарівна квітка папороті).

### **3. Умовні знаки при роботі з папером. Прості базові форми оригамі (60 год)**

Загальноприйняті умовні знаки і прийоми складання. Поняття про базові форми: «Трикутник», «Повітряний змій», «Двері», «Млинець», «Будинок», «Водяна бомбочка».

**Практична робота.** Виготовлення не менше 10 виробів на кожну базову форму. Проведення конкурсу на краще знання базових форм і виготовлення виробів із них. Виконання ілюстрацій до відомих казок, загадок і прислів'їв (за вибором).

### **4. Казки та оповідання оригамі (9 год)**

Призначення казок та оповідань оригамі. Оповідання про Україну, Попелюшку, метелика, зайчика, ворону, відважного моряка.

**Практична робота.** Виготовлення вище поданих моделей і конкурс на краще оповідання чи казку до відомих виробів (за вибором).

### **5. Новорічні та різдвяні фантазії (12 год)**

Новорічні ялинки, виготовлені в техніці паперопластики, оригамі та витинанки. Найпростіші ялинкові та різдвяні прикраси, виготовлені в різних техніках. Інструктаж із техніки безпеки та цільові інструктажі.

**Практична робота.** Екскурсія на міську ялинку або ялинку оригамі. Виготовлення плоских та об'ємних ялинок методом аплікації, витинанки, оригамі та ялинкових прикрас (зірочки, напівпрозорі зірочки, сніжинки, кульки, бурульки). Різдвяні зірочки й ангели. Вироби за власним задумом.

### **6. Поробки оригамі на основі складніших базових форм (66 год)**

Використання у виробі базових форм: «Подвійний квадрат», «Риба», «Катамаран», «Птах», «Жабка». Історія про японську дівчинку Садако Сасагі та 1000 журавликів.

**Практична робота.** Виготовлення не менше 10 виробів на кожну базову форму. Конкурс на краще знання базових форм і відомих із них виробів. Виготовлення сувенірів до свята 8 Березня. Екскурсія до художнього музею чи картинної галереї.

### **7. Витинанки-особливий вид поробок із паперу (12 год)**

В Україні витинанки — найпоширеніший вид декоративно-ужиткового мистецтва з паперу. Методи й прийоми виготовлення витинанок. Зразки витинанок. Витинанки та аерогами.

**Практична робота.** Виготовлення серветок, гірлянд, масок, орнаментів, зірочок, сніжинок. Писанки, оздоблені витинанками. Виготовлення аерогами різноманітних конструкцій. Створення декоративного панно за власним задумом.

### **8. Паперова аплікація (12 год)**

Аплікація як вид декоративного образотворчого мистецтва. Кращі зразки робіт, виконаних відомими художниками й графіками. Методи та прийоми виготовлення аплікацій.

**Практична робота.** Виготовлення предметно-декоративних (будинки, грибок, кораблик, закладка, орнамент, візерунок), силуетних (птахи, риби, тварини) та сюжетно-тематичних (казки, байки, пейзажі) аплікацій.

### 9. Вироби з гофрованого паперу (9 год)

Гофрування паперу за допомогою «долинок» і «гірок», застосування елементів «ялинкових структур». Зразки та ілюстрації виробів із гофрованого паперу, зокрема, англійського дизайнера Поля Джексона. Авторські роботи Ольги Сухаревської.

**Практична робота.** Виготовлення найпростіших виробів, виконаних у техніці гофрування: квіти, листівки, метелики, рибки, пташки, закладки, ліхтарики.

### 10. Виготовлення експонатів на виставку. Суспільно корисна праця (18 год)

**Практична робота.** Виготовлення індивідуальних і групових робіт в одній або змішаних техніках конструювання на визначену тему або за власним задумом. Творчий звіт гуртківців у групах і школі з демонстрацією виробів.

Виготовлення паперових іграшок для дитячого садочка, дитячого притулку, школи-інтернату.

### 11. Підсумкове заняття (3 год)

Підведення підсумків роботи за рік, відзначення кращих гуртківців. Огляд новинок літератури. Завдання на літо.

*Основний рівень, перший рік навчання*

### ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	3	2	1
2	Повторення матеріалу початкового рівня навчання	12	3	9
3	Конструювання правильних багатокутників у різних техніках. Плоскі модулі	24	6	18
4	Традиційне й нетрадиційне оригамі. Робота з паперовими стрічками	30	6	24
5	Ялинка оригамі	21	3	18
6	Найпростіші класичні кусудами	12	2	10
7	Аплікації з оригамі	18	3	15
8	Найпростіші об'ємні модульні конструкції	24	4	20
9	Вітальні листівки	12	2	10
10	Рухомі оригамі	12	2	10

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
11	Пап'є-маше	12	2	10
12	Підходи до створення авторських робіт виготовлення експонатів на виставку. Суспільно корисна праця	33	3	30
13	Підсумкове заняття	3	3	–
Разом		216	41	175

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Вступне заняття (3 год)

Обговорення плану роботи гуртка на навчальний рік. Повідомлення гуртківців про роботу, виконану за літній період. Оформлення куточка гуртківця. Інструктаж із техніки безпеки.

**Практична робота.** Змагання: хто більше та якісніше складе поробок за вказаний час. Підведення підсумків.

### 2. Повторення матеріалу початкового рівня навчання (12 год)

Спільні риси та відмінності в конструюванні виробів із паперу в техніці оригамі, паперопластики та витинанки. Умовні позначення, базові форми.

**Практична робота.** Виконання улюблених фігурок у техніці оригамі, витинанки, аплікації, гофрування. Конкурс на кращу роботу. Змагання: скласти фігурку за інструкцією керівника гуртка на слух.

### 3. Конструювання правильних багатокутників у різних техніках.

#### Плоскі модулі (24 год)

Конструювання правильних трикутника, квадрата, п'яти-, шести- та восьмикутника з довільного аркуша паперу методами оригамі.

Поняття про модульне оригамі. Зразки плоских модулів різної конструкції.

**Практична робота.** Виготовлення виробів із правильних багатокутників у техніці оригамі, витинанки та паперопластики за зразками й схемами.

Виготовлення виробів із плоских модулів: зірочки, орнаменти, симетричні фігури. Творча робота з конструювання власних модулів.

### 4. Традиційне та нетрадиційне оригамі.

#### Робота з паперовими стрічками (30 год)

Поняття про традиційне (класичне) і нетрадиційне оригамі. Оригамі з ножицями — кірікомі оригамі; з аркушів паперу, відмінних від квадрата, й із використанням клею. Використання паперових стрічок для виготовлення поробок у техніці оригамі, паперопластики, витинанки.

**Практична робота.** Виготовлення оригамі кірікомі (метелик, коник, криветка), оригамі з клеєм (кусудами), оригамі з прямокутного аркуша паперу (гаманець, хлопавка).

Виготовлення поробок зі стрічки в техніці оригамі (килимок, кошик, кубики, зірочки, гохеї), паперопластики (равлик, кицька, кролик), витинанки (гірлянди). Створення сюжетних композицій.

### **5. Ялинка оригамі (21 год)**

Історія ялинок оригамі. Новорічні прикраси на ялинку та для інтер'єру. Подарунки Діда Мороза. Інструктаж із техніки безпеки та цільові інструктажі.

**Практична робота.** Виготовлення атрибутів Новорічного свята: Дід Мороз, Снігуронька, Сніговик, сніжинки, зірочки, дзвіночки, бурульки. Прикраси на ялинку та для інтер'єру. Конкурс кращих робіт «Дуже треба для ялинки і гірлянди, і сніжинки».

### **6. Найпростіші класичні кусудами (12 год)**

Історія кусудами. Класичні кусудами. Використання кусудам для прикрас інтер'єру та в терапії.

**Практична робота.** Виготовлення класичної кусудами із шести модулів, кусудами «Шість бомбочок», «Суперкуля», «Квіткова кусудами». Створення на їхній основі власних конструкцій.

### **7. Аплікації з оригамі (18 год)**

Аплікації з фігурок оригамі. Демонстрація зразків мозаїк та орнаментів, а також окремих виробів (квіти, грибки, метелики, рибки, котик, собачка).

**Практична робота.** Створення на основі аплікацій оригамі декоративних композицій: ваза з квітами, виноград, колоски, натюрморт із фруктами, бузок.

### **8. Найпростіші об'ємні модульні конструкції (24 год)**

Класичний модуль та авторські модулі в конструюванні об'ємних поробок. Демонстрація кращих робіт.

**Практична робота.** Виготовлення з окремих модулів (за вибором) тетраедра, гексаедра, октаедра, ікосаедра та додекаедра. Дизайн граней цих багатогранників. Головоломки з підбором кольорів на гранях.

### **9. Вітальні листівки (12 год)**

Вітальні листівки до свята 8 Березня з використанням раніше вивчених технік. Демонстрація зразків.

**Практична робота.** Виготовлення листівок на основі аплікацій оригамі, об'ємних і в техніці гофрування за зразком або власним задумом.

### **10. Рухомі оригамі (12 год)**

Улюблені дитячі фігурки, що самостійно пересуваються, стрибають або в яких рухаються окремі елементи.

**Практична робота.** Виготовлення флексманів, ходунків, жабок, метеликів, собачок, котиків; ворони, яка каркає; журавлика, який махає крилами, феєрверка та ін. Ігри з такими фігурками.

### **11. Пап'є-маше (12 год)**

Специфіка виготовлення виробів з пап'є-маше. Інструменти та матеріали. Зразки виробів.

**Практична робота.** Виготовлення найпростіших виробів: вази, писанки, маски, фігурки для пальчикового театру. Пап'є-маше з фігурок оригамі.

## 12. Підходи до створення авторських робіт. Виготовлення експонатів на виставку. Суспільно корисна праця (33 год)

Підходи до створення авторських робіт: вивчення відомих авторських моделей середнього ступеня складності; внесення деяких змін у відомі класичні та авторські моделі; аналіз алгоритму складання фігурки чи модуля на основі рис схожості заготовки з реальним об'єктом; фантазування за задумом і кінцевим результатом. Демонстрація на прикладах.

**Практична робота.** Виготовлення на базі класичного модуля за схемами відомих авторських робіт: кубика Петера Будаї (Угорщина), кубика Володимира Марка (Україна), кусудаму «Квіти сакури» Ташіказу Кавасакі (Японія). Конкурс на створення учнями авторських робіт за одним із указаних напрямів.

Виготовлення індивідуальних та групових виставкових робіт в одній або декількох техніках конструювання з паперу (окремі вироби або групові сюжетні композиції за задумом або на вказану тему). Творчий звіт гуртківців у своїх класах, школі з демонстрацією виробів. Виготовлення наочності для навчальних кабінетів.

## 13. Підсумкове заняття (3 год)

Підведення підсумків роботи за рік, відзначення кращих робіт. Огляд новинок літератури. Зустріч із гуртківцями минулих років. Завдання гуртківцям на літо.

*Основний рівень, другий рік навчання*

### ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	3	2	1
2	Повторення основних тем	15	5	10
3	Капелюхи з паперу	12	2	10
4	Юні оригамісти України	12	2	10
5	Вироби в техніці гофрування	15	3	12
6	Авторські кусудами. Новорічні та різдвяні подарунки й сувеніри	36	6	30
7	Паперовий морський флот	12	2	10
8	Оригамі від серця до серця. Оригамі на святковому столі	27	5	22
9	Мистецтво виготовлення паперових квітів і метеликів у техніці оригамі	36	6	30
10	Дизайнери повітряного флоту	18	3	15
11	Мистецтво складання листів і конвертів	6	1	5

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
12	Виготовлення виставкових робіт. Суспільно корисна праця	21		21
13	Підсумкове заняття	3	3	–
Разом		216	40	176

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Вступне заняття (3 год)

Бесіда: «Гармонійний і прекрасний, неповторний світ — мій власний». Зміст і мета роботи гуртка. Техніка безпеки.

**Практична робота.** Змагання: хто більше складе виробів на вказану тему за певний час. Підведення підсумків.

### 2. Повторення основних тем (15 год)

Умовні позначення й базові форми. Плоскі та об'ємні конструкції, виконані в різних техніках.

**Практична робота.** Складання фігурок за схемами та виготовлення сюжетних композицій «Пори року». Змагання: хто більше складе фігурок на тему «Собаки і коти — паперові хвости».

### 3. Капелюхи з паперу (12 год)

Традиційні та авторські моделі капелюхів. Національні традиції в конструюванні капелюхів у різних техніках.

**Практична робота.** Виготовлення капелюхів: ковпак повара, кепка лісника, шапочка лікаря, кепі жокея, бриль, циліндр, сомбреро, тубетейка, тіролька, корона та ін.

### 4. Юні оригамісти України (12 год)

Сучасний порядок установавання авторства на вироби, виконані в техніці оригамі. Правила виконання схем, послідовності складання виробів і пояснень до них.

**Практична робота.** Виконання опублікованих робіт юних оригамістів України: Дмитра Сухаревського, Володимира Марка, Михайла Іваненка, Алли Копоть, Станіслава Криворучка, Дмитра Бережного, Олександра Скачкова, Сергія Рубана, Богдана, Олексія і Ростислава Матійцових та ін.

### 5. Вироби в техніці гофрування (15 год)

Повторення правил виготовлення виробів у техніці гофрування. Демонстрація складніших виробів.

**Практична робота.** Виготовлення виробів у техніці гофрування: павича, змія, ваз для квітів, парасольок, віял, прикрас інтер'єру, кусудам-гофре та з листочками.

### 6. Авторські кусудами. Новорічні та різдвяні подарунки й сувеніри (36 год)

Кусудами — найкрасивіші модульні вироби. Зразки та ілюстрації кусудам відомих майстрів оригамі: Томоко Фузе, Тоші Такахама, Сабуро Казе (Японія), Евердїєн Тіглаар (Голландія), Саді Санделл (Фінляндія) та інших.



Новорічні та різдвяні традиції різних країн. Зразки новорічних і різдвяних подарунків, сувенірів. Інструктаж із техніки безпеки та цільові інструктажі.

**Практична робота.** Виготовлення відомих авторських кусудам: стикування в космосі, космічна станція, троянда вітрів, квітка на кубі та ін. Творча робота за дизайном відомих і створення власних конструкцій кусудам.

Виготовлення новорічних і різдвяних подарунків, сувенірів: різдвяний чобіток для подарунків, Дід Мороз, Санта-Клаус, віночок, зірочка, кільце, завиток, кристал, орнамент, ангел, свічка, вітальна листівка, кульки-кусудами, коробочка-зірка.

### **7. Паперовий морський флот (12 год)**

Традиції виготовлення та спусків на воду паперових корабликів. Класичні й авторські вироби в техніці оригамі.

**Практична робота.** Виготовлення моделей (пароходики, кораблики, яхти, човники, парусники, дзонки, катамарани, каравели) та сюжетних картинок із використанням різних технік.

### **8. Оригамі від серця до серця. Оригамі на святковому столі (27 год)**

Історія свята закоханих — Дня святого Валентина. Атрибути та сувеніри цього свята.

Походження та види серветок. Мистецтво складання серветок і прикрашання святкового столу.

**Практична робота.** Виготовлення за схемами класичних та авторських моделей із використанням сердечок: сердечко, сердечко на підставці, пульсуюче сердечко, обручка із сердечком, два сердечка, сердечна кусудам, листівки із сердечками. Виготовлення за задумом власного виробу.

Складання серветок різними способами, кільця для серветок, хлібниці, вази, коробочки, рамочки, листівки, квіти.

### **9. Мистецтво виготовлення паперових квітів і метеликів у техніці оригамі (36 год)**

Традиції дарувати святковій й вітальній листівки з різними квітами. Мистецтво виготовлення квітів і квіткових композицій у різних техніках конструювання.

Класичні та авторські моделі метеликів у техніці оригамі. Рухомі моделі. Вироби в інших техніках виконання.

**Практична робота.** Виготовлення класичних та авторських виробів квітів (ірис, троянда Кавасаки). Створення святкових листівок і композицій «Букет квітів». Конкурс на кращу дитячу фантазію «Квітковий орнамент».

Виготовлення моделей метеликів за схемами та оформлення панно і колекційних планшетів за зразком і власним задумом.

### **10. Дизайнери повітряного флоту (18 год)**

Вимоги до літальних апаратів. Демонстрація класичних та авторських моделей.

**Практична робота.** Виготовлення моделей літаків, ракет, планерів, глайдерів, парашутів, зміїв, спіралей, стріл, казкових літальних апаратів, літаючих тарілок і килимів-літаків. Творча робота за дизайном відомих поробок і створення власних конструкцій.

Змагання на дальність, висоту польоту, час перебування в повітрі й точність приземлення відомих літальних апаратів і власної конструкції.

### 11. Мистецтво складання листів і конвертів (6 год)

Конверт «Солдатський трикутник». Європейська асоціація аматорів складання листів і конвертів та створення каталогу авторських моделей.

**Практична робота.** Виготовлення за схемами класичного конверта та авторських: два кутики, метелик, журавлик, сердечко, вітрячок, стрілка, рибка. Творча робота з конструювання власних моделей.

### 12. Виготовлення виставкових робіт. Суспільно корисна праця (21 год)

Вимоги до виставкових робіт. Виготовлення тематичних колективних та індивідуальних робіт у різних техніках виконання до свята Перемоги. Творчий звіт гуртківців у своїх класах, школі з демонстрацією виробів.

Виготовлення іграшок-сувенірів для передачі до дитячого відділення лікарні.

### 13. Підсумкове заняття (3 год)

Підведення підсумків роботи, відзначення кращих гуртківців, огляд новинок літератури. Зустріч із гуртківцями минулих років. Індивідуальні завдання на літо.

*Вищий рівень, перший рік навчання*

## ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	3	2	1
2	Повторення матеріалу початкового та основного рівнів навчання	18	4	14
3	Мінімальне складання та міні-оригамі	6	1	5
4	Сюжетні панно з найпростіших елементів	9	2	7
5	Класичні та авторські коробки оригамі	18	4	14
6	Драconi паперові — істоти казкові	18	3	15
7	Універсальний модуль. Прикраси на ялинку	18	3	15
8	Каркасні моделі багатогранників	12	2	10
9	Оригаметрія. Правильні багатогранники з одного квадрата та з модулів	27	6	21
10	Сучасні напрями розвитку оригамі. Паперова біжутерія. Маски оригамі	30	5	25
11	Платонові тіла. Тіла Кеплера — Пуансон. Тіла Архімеда	42	9	33

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
12	Виготовлення експонатів на виставки. Суспільно корисна праця	12	–	12
13	Підсумкове заняття	3	3	–
Разом		216	44	172

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Вступне заняття (3 год)

Зміст і мета роботи гуртка в навчальному році. Звіт гуртківців про роботу, виконану влітку. Демонстрація кращих моделей. Інструктаж із техніки безпеки.

**Практична робота.** Змагання: хто швидше і якісніше складе вироби за схемами. Підведення підсумків.

### 2. Повторення матеріалу початкового та основного рівнів навчання (18 год)

Повторення основних прийомів виготовлення виробів із паперу методами оригамі, аплікації, паперопластики, витинанки, пап'є-маше.

**Практична робота.** Складання за схемами фігурок тварин, птахів, земноводних, комах і створення сюжетних композицій: «Сільська садиба», «На лісовій галявині», «На озері» з використанням різних технік конструювання.

### 3. Мінімальне складання та міні-оригамі (6 год)

Мінімальне складання та міні-оригамі — сучасні напрями розвитку мистецтва оригамі. Приклади робіт, виконаних із мінімальною кількістю складок і мініатюрних виробів.

**Практична робота.** Виконання робіт із мінімальною кількістю складок (рибки, пташки, метелики, курчата, кораблики). Виконання мініатюрних робіт відомих виробів (журавлик, ірис, коробочки та ін.). Конкурс на виготовлення таких виробів.

### 4. Сюжетні панно із найпростіших елементів (9 год)

Використання найпростіших елементів — трикутників, квадратів, ромбів, овалів, кружечків, а також базових форм оригамі для створення орнаментів, мозаїк, декоративних панно.

**Практична робота.** Виготовлення панно «Національні символи України». Конкурс на кращу емблему гуртка.

### 5. Класичні та авторські коробочки оригамі (18 год)

Історія виготовлення коробочок у техніці оригамі. Коробочка Санбо і коробочка-зірка. Класичні та авторські роботи. Декоративні модульні коробочки Томоко Фузе (Японія).

**Практична робота.** Виготовлення за схемами декоративних три-, чотири-, п'яти-, шести- і восьмикутних коробочок.

## 6. Дракони паперові — казкові істоти (18 год)

Дракони та змії, які прийшли до нас із казок і легенд (казка «Котигорошко»). Фантазії українських і зарубіжних оригамістів у створенні цих істот.

**Практична робота.** Складання за схемами відомих моделей драконів: «Дракон року» (Станіслав Криворучко, Україна), «Крилатий дракон Будаї» (Петер Будаї, Угорщина), «Триголовий дракон» (Олена Афонькіна, Росія), «Дракон Ніла» (Роберт Ніл, США), «Дракон Коррі» (Едвін Коррі, Великобританія) та ін.

## 7. Універсальний модуль. Прикраси на ялинку (18 год)

Відмінність універсального модуля Миколи Яременка (Україна) від класичних та авторських модулів, виконаних у техніці оригамі. Інструктаж із техніки безпеки та цільові інструктажі.

**Практична робота.** Виготовлення зірчастих форм багатогранників: октаедра з 12, ікосаедра з 30, гексаедра з 36 і додекаедра з 90 модулів. Дизайн кольорів і візерунків на гранях багатогранників. Модульні конструкції другого порядку. Творча робота з конструювання нових форм і прикрас на ялинку.

## 8. Каркасні моделі багатогранників (12 год)

Класичний модуль. Модуль із прямокутного аркуша паперу, створений за зразком класичного. Каркасні моделі багатогранників із такого модуля.

**Практична робота.** Виготовлення каркасних моделей тетраедра, гексаедра, октаедра, ікосаедра і додекаедра.

## 9. Оригаметрія. Правильні багатогранники з одного квадрата та з модулів (27 год)

Використання оригамі для унаочнення й доведення деяких побудов, положень і теорем геометрії: обґрунтування побудови правильних три-, п'яти-, шести- і восьмикутника з довільного аркуша паперу; властивості бісектрис і медіан у трикутнику; теореми про середню лінію, суму кутів і площу трикутника. Теорема Кавасакі.

Історичний огляд вчення про правильні багатогранники. Правильні багатогранники із одного квадрата (Казуо Хага, Японія) та з модулів (Микола Яременко, Україна).

**Практична робота.** Виготовлення поробок для унаочнення при доведенні теорем шкільного курсу геометрії.

Виготовлення моделей правильних опуклих багатогранників (тетраедра, гексаедра, октаедра, ікосаедра, додекаедра) за вказаними техніками.

## 10. Сучасні напрями розвитку оригамі. Паперова біжутерія. Маски оригамі (30 год)

Огляд сучасних напрямів розвитку оригамі. Поняття про гетеромодульне й гігантське оригамі, ізопросторове та мокре складання. Оригамі з алюмінієвої фольги та інше. Зразки робіт, виконаних у таких техніках.

Жіночі прикраси із паперу. Техніка їхнього виготовлення. Майстер біжутерії Марк Кеннеді (США) та його роботи.

Мистецтво виготовлення масок і масок-автопортретів з одного квадратного аркуша. Зразки та ілюстрації кращих робіт.

**Практична робота.** Виготовлення виробів у одній з указаних технік. Виготовлення за схемами жіночих прикрас-сувенірів: намисто, сережки, обручки, браслети, броші, бантики, гаманці.

Складання за схемами найпростіших масок. Карнавальні маски.

### 11. Платонові тіла. Тіла Кеплера — Пуансон. Тіла Архімеда (42 год)

Правильні опуклі багатогранники з розгортки. Способи розфарбування їхніх граней. Кількість різних розгортки тетраедра, гексаедра, октаедра. Найекономішніша розгортка куба.

Історія відкриття правильних зірчастих багатогранників: восьмикутної зірки Кеплера, великого додекаедра, великого й малого зірчастих додекаедрів, великого ікосаедра Пуансо.

Відкриття напівправильних багатогранників і нескінченного ряду призм та антипризм.

**Практична робота.** Виготовлення за їхніми розгортками: Платонових тіл (тетраедр, гексаедр, октаедр, ікосаедр і додекаедр); п'яти правильних зірчастих багатогранників; окремих моделей тіл Архімеда.

### 12. Виготовлення експонатів на виставки.

#### Суспільно корисна праця (12 год)

**Практична робота.** Виготовлення тематичних колективних та індивідуальних виставкових робіт у різних техніках за власним задумом. Творчий звіт гуртківців у своїх класах, школі з демонстрацією виробів.

Виготовлення унаочнень для шкільного математичного кабінету.

### 13. Підсумкове заняття (3 год)

Підведення підсумків роботи, відзначення кращих гуртківців, огляд новинок літератури. Зустріч із гуртківцями минулих років. Індивідуальні завдання на літо.

## Вищий рівень, другий рік навчання

### ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	3	2	1
2	Повторення основних тем попередніх років навчання	18	6	12
3	Одно- та багатобічні поверхні. Багатогранники зі стрічок. Кубчасті багатогранники	42	8	34
4	Багатомодульні сфери. Новорічні та різдвяні зірки	27	4	23
5	Визначні оригамісти світу. Оригамі в Україні	15	4	11
6	Банк оригамі	9	2	7

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
7	Знаки зодіаку	9	2	7
8	Моделі динозаврів у техніці оригамі	9	2	7
9	Багатомодульні кусудами	18	3	15
10	Теорема Хага та її наслідки. Зірчасті багатогранники з кратних модулів і з однієї розгортки. Стрічки й кільця тетраедрів. Декоративні каркасні моделі багатогранників	39	9	30
11	Прийоми створення виробів із паперу для упаковок	9	2	7
12	Мобілі. Виготовлення експонатів на виставки. Суспільно корисна праця	15	1	14
13	Підсумкове заняття	3	3	–
Разом		216	48	168

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Вступне заняття (3 год)

Обговорення плану роботи гуртка. Повідомлення гуртківців про виконану роботу за літній період. Інструктаж із техніки безпеки.

**Практична робота.** Проведення змагання на складання фігурок за їхнім загальним видом, за паттернами, із закритими очима та коли руки за спиною. Підведення підсумків.

### 2. Повторення основних тем попередніх років (18 год)

Керівник гуртка сам визначає матеріал, який слід повторити та закріпити з учнями.

**Практична робота.** Складання плоских й об'ємних моделей фігурок і створення сюжетних композицій: «У космосі», «На землі», «На морському дні», використовуючи різні техніки конструювання.

### 3. Однобічні та багатобічні поверхні. Багатогранники зі стрічок. Кубчасті багатогранники (42 год)

Історія однобічної поверхні — стрічки Мебіуса. Експерименти з однобічними поверхнями. Поверхні другого, третього та вищих порядків.

Різні способи одержання найпростіших багатогранників зі стрічок. Рухоме з'єднання восьми кубів та його метаморфози: куб-сувенір і куб-сюрприз.

Рухомі й нерухомі реберні з'єднання кількох кубів, їхні властивості. Поняття про кубчасті багатокутники і одержання з них кубчастих багатогранників. Демонстрація моделей.

**Практична робота.** Виготовлення стрічок Мебіуса, а також прямокутних і шестикутних флексагонів різної конструкції.

Конструювання багатогранників (тетраедр, октаедр, гексаедр) зі стрічок. Виготовлення на його основі рухомого з'єднання восьми кубів та іграшок.

Виготовлення кубчастих форм Платонових тіл методами оригамі або склеювання з розгортки.

#### **4. Багатомодульні сфери. Новорічні та різдвяні зірки (27 год)**

Історія створення багатомодульних сфер. Способи одержання восьмикутних і десятикутних граней. 900-модульна сфера зрізаного ромбоікосододекаедра вперше виготовлена Масао Мацузакі, Японія. Демонстрація моделей зірчастих форм багатогранників.

Атрибути Новорічних свят — новорічні та різдвяні зірки. Українські народні традиції, пов'язані із цими зірками. Інструктаж із техніки безпеки та цільові інструктажі.

**Практична робота.** Виготовлення багатомодульних сфер із класичного чи універсального модулів: кубооктаедра — з 48 модулів, ікосододекаедра — з 120, зрізаного ікосаедра — з 270 і ромбоікосододекаедра — з 300 модулів.

Конструювання трикутних і чотирикутних пірамід-промінців з однієї розгортки. Виготовлення восьмикутної новорічної та семикутної різдвяної зірки з універсальних модулів та їхнє відповідне оздоблення.

#### **5. Визначні оригамісти світу. Оригамі в Україні (15 год)**

Історія розвитку оригамі у світі в другій половині ХХ ст. Визначні оригамісти світу: Акіра Йошизава, Томоко Фузе, Ташиказу Кавасаки (Японія), Джон Монрол (США), Альфредо Джунта (Італія), Вінсенте Паласлос (Іспанія), Ерік Жаузел (Франція), Пауло Мулатіно (Германія), Девід Брілл, Едвін Коррі (Англія), Петер Будаї (Угорщина), Сергій та Олена Афонькіни (Росія) й демонстрація їхніх робіт.

Українське традиційне мистецтво створення поробок із паперу в техніці оригамі та його розвиток у другій половині ХХ ст. (Київський, Полтавський, Донецький, Одеський центри та клуби оригамі). Майстри оригамі України: Андрій Маєвський, Лариса Осадчук, Ольга Сухаревська, Фаїна Шинкаренко, Микола Яременко.

**Практична робота.** Виконання окремих робіт за схемами визначних оригамістів світу та українських майстрів оригамі.

#### **6. Банк оригамі (9 год)**

Історія паперових грошей і традиції виготовлення з них поробок за технікою оригамі. Класичні та авторські моделі з банкнот.

**Практична робота.** Виготовлення за схемами виробів із банкнот: совок для грошей, костюм фінансиста, бантик, обручка, сердечко на підставці, взаємна любов до грошей, ціни кусаються, копилка, метелик інфляції, фінансова піраміда.

#### **7. Знаки зодіаку (9 год)**

Бесіда про походження знаків зодіаку та значення, яке надається їм людиною. Назви знаків зодіаку. Сувеніри й подарунки із зображенням цих знаків.

**Практична робота.** Виготовлення знаків зодіаку з використанням різних технік конструювання та створення сюжетних панно.

## 8. Моделі динозаврів у техніці оригамі (9 год)

Що ми знаємо про динозаврів? Відтворення загального вигляду цих земноводних рептилій за їхніми викопними рештками. Науково-популярні книги та фільми про динозаврів. Листівки й плакати з їхнім зображенням. Динозаври у фантазії оригамістів.

**Практична робота.** Складання за схемами моделей динозаврів: «Бронтозаврик» (Сергій Афонькін, Росія), «Тираннозавр» (Рональд Кох, Сингапур), «Едафозавр» (Ганс Біркеланд, Норвегія), «Еласмозавр» (Йошіо Тсуда, Японія), «Ігуанодон» (Едуардо Клементе, Іспанія) та ін.

## 9. Багатомодульні кусудами (18 год)

Демонстрація кращих моделей кусудам, виготовлених майстрами оригамі різних країн світу.

**Практична робота.** Виготовлення кусудам за схемами: супершар — з 40 модулів, квітова кусудам — з 60, кусудами на базі зірчастої форми ікосаедра — з 30 модулів. Творча робота з конструювання власних кусудам.

## 10. Теорема Хага та її наслідки. Зірчасті багатогранники з кратних модулів та з однієї розгортки. Стрічки й кільця тетраедрів. Декоративні каркасні моделі багатогранників (39 год)

Поділ сторони квадрата на рівні частини за допомогою простих складок. Використання отриманих результатів при конструюванні методами оригамі.

Постановка проблеми про одержання зірчастого октаедра і зірчастого ікосаедра з однієї розгортки без клею та розв'язання її шляхом поєднання двох, трьох і т.д. одиничних універсальних модулів.

Стрічки тетраедрів як конструктори. Стрічка тетраедрів із 6 елементів та її застосування для доведення теореми про об'єм піраміди. Декоративні кільця тетраедрів з 8 і 10 елементів.

Дизайн модулів для каркасних моделей і створення на їхній базі нових конструкцій, наприклад, «Квіти сакури» Ташіказу Кавасакі.

**Практична робота.** Поділ сторони квадрата на 3, 5, 7, 9 та 11 рівних частин.

Складання зірчастого октаедра з 12 одиничних, 6 подвійних, 4 потрійних, 3-х чотирикратних, 2-х шестикратних та однієї 12-кратної конструкції одиничного модуля. Складання ікосаедра з 30 одиничних, 15 подвійних, 5 шестикратних та однієї 30-кратної конструкції одиничного модуля.

Виготовлення стрічки тетраедрів з 6 й кілець тетраедрів з 8 і 10 елементів.

Виконання композиції «Садок вишневий» з 90 модулів та об'ємних каркасних моделей цифр і букв. Творча робота з конструювання власних форм.

## 11. Прийоми створення виробів із паперу для упаковок (9 год)

Застосування прийомів створення виробів із паперу для декоративних упаковок подарунків. Аналіз конструкцій упаковок для різних товарів і продуктів.

**Практична робота.** Виготовлення упаковок для святкових подарунків. Конструювання упаковок за власним задумом.



## 12. Мобілі. Виготовлення експонатів на виставки (18 год)

### Суспільно корисна праця (15 год)

Правила конструювання простих і складних мобілів та їхнє використання для експозиції виставкових робіт.

**Практична робота.** Виготовлення мобілів для експозиції дво- та чотиривиставкових робіт.

Виготовлення колективних та індивідуальних виробів у різних техніках на тему: «Ми — майстри паперу, паперові інженери». Творчий звіт гуртківців у своїх класах, школі з демонстрацією виробів.

Виготовлення наочних посібників і моделей для використання в роботі гуртка.

## 13. Підсумкове заняття (3 год)

Підведення підсумків роботи гуртка, відзначення кращих гуртківців, огляд новинок літератури. Зустріч із гуртківцями минулих років.

## ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

### *Учні мають знати:*

- історію винайдення паперу та його властивості;
- найпоширеніші традиційні вироби з паперу в Україні;
- види витинанок;
- види аплікацій;
- прийоми гофрування паперу;
- техніку створення виробів із пап'є-маше;
- міжнародні умовні знаки, базові форми та прийоми складання в техніці оригамі;
- про традиційне, нетрадиційне та авторське оригамі;
- визначних оригамістів світу та їхні роботи;
- історію кусудам;
- історію ялинок оригамі;
- казки й оповідання оригамі;
- основні напрями конструювання при створенні нових виробів із паперу;
- як святково оформити приміщення, виставку й сервірувати стіл виробами з паперу;
- основи кольорознавства;
- властивості правильних багатогранників (Платонові тіла), правильних зірчастих багатогранників (тіла Кеплера — Пуансо), напівправильних багатогранників (тіла Архімеда);
- основні властивості одно- та багатобічних поверхонь;
- правила техніки безпеки.

### *Учні мають уміти:*

- використовувати різні прийоми та техніки при виготовленні виробів із паперу;
- читати креслення, схеми й виконувати за ними вироби різних ступенів складності;
- креслити схеми виробів;

- виготовляти шаблони й трафарети;
- виготовляти різноманітні витинанки;
- виготовляти предметно-декоративні, силуетні та сюжетно-тематичні аплікації;
- виконувати гофрування паперу та виготовляти з нього різні вироби;
- виготовляти вироби з пап'є-маше;
- складати казки й оповідання для кращого запам'ятовування процесу складання;
- виготовляти вироби з простих плоских модулів і паперових стрічок;
- виготовляти різноманітні кусудами та створювати власні конструкції;
- виготовляти вітальні листівки до свят;
- святково прикрашати приміщення, оформляти виставку та сервірувати стіл виробами з паперу;
- будувати моделі правильних опуклих багатогранників, правильних зірчастих багатогранників, напівправильних багатогранників за їхніми розгортками та з окремих модулів у техніці оригамі;
- будувати каркасні моделі багатогранників та їхні декоративні форми;
- конструювати флексагони різних типів;
- вміло підбирати кольори при оздобленні виробів;
- застосовувати одержані знання на уроках у школі;
- зберігати чіткість й акуратності в роботі, а також знаходити оптимальну декоративну форму та будову своїх виробів;
- економно витрачати матеріали й бережно ставитись до інструментів та обладнання.

## ОРИЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОТИ ГУРТКА ПАПЕРОПЛАСТИКИ

Прилади та інструменти та матеріали	К-сть	Прилади та інструменти та матеріали	К-сть
Лінійка металева 30 мм	15	Папір ксероксний	10000
Лінійка масштабна	15		аркушів
Косинець	10	Набір кольорового паперу	5000
Ножиці	15		аркушів
Канцелярський ніж	15	Картон кольоровий	50 наборів
Циркуль учнівський	15	Фарби акварельні	10 наборів
Пінцет	15	Клей ПВА (250 г)	10 банок
Транспортир	5	Фломастери	10 наборів
Пензлик	15	Ватман А1	100 аркушів
Щітка для клею	15	Папір для малювання А1	100 — // —
Олівці кольорові	15	Папір для обгортки подарунків А2	200 — // —
Олівці графічні	15		
Кулькові ручки	50		
Гумка	10		

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Афонькин С. Ю., Афонькина Е. Ю.* Уроки оригами в школе и дома. — М.: Аким, 1995. — 207 с.
2. *Афонькин С. Ю., Афонькина Е. Ю.* Оригами на праздничном столе. — М.: Аким, 1996. — 30 с.
3. *Афонькин С., Афонькина Е.* Дело в шляпе. — СПб.: Химия, 1998. — 56 с.
4. *Афонькин С. Ю., Афонькина Е.Ю.* Оригами для знатоков. Динозавры. — СПб.: Кристалл, 1999. — 207 с.
5. *Афонькин С. Ю., Афонькина Е. Ю.* Оригами для знатоков. Драконы. — СПб.: Кристалл, 1999. — 137 с.
6. *Афонькин С., Афонькина Е.* Игры и фокусы с бумагой. — М.: Рольф Аким, 1999. — 186 с.
7. *Афонькин С., Афонькина Е.* Волшебные шары кусудамы. — СПб.: Кристалл, 2001. — 153 с.
8. *Афонькин С., Афонькина Е.* Все об оригами. — СПб.: Кристалл, М.: Оникс, 2005. — 269 с.
9. *Афонькин С. Ю., Лежнева А. В., Пудова В. П.* Оригами и аппликация. — СПб.: Кристалл, 2001. — 303 с.
10. *Бельтюкова Н.* Папье-маше. — М.: Рипол Классик, 2001. — 108 с.
11. *Белым С. Н.* Задачи по геометрии, решаемые методами складывания (оригами). — М.: Аким, 1998. — 63 с.
12. Веннинджер. Модели многогранников. — М.: Мир, 1974. — 235 с.
13. Волкотруб. Бесіди про художнє конструювання. — К.: Радянська школа, 1978. — 62 с.
14. *Гарднер М.* Математические головоломки и развлечения. — М.: Мир, 1971. — 509 с.
15. *Кошелев В., Афонькин С.* Вырезаем и складываем. — СПб.: Кристалл, 2001. — 153 с.
16. *Кунихико Касахари, Тоши Такахама.* Оригами для знатоков. — ALSIO, 1988. — 167 с.
17. *Лу Розелль.* Ракеты. — М.: Эксмо Пресс, 2002. — 175 с.
18. *Мейстер Н. Г.* Бумажная пластика. — М.: Астрель, 2001. — 62 с.
19. Оригами. Искусство складывания из бумаги. — М.: Аким, 1996–2002. — №№ 1–30.
20. *Сержантова Т.* 365 моделей оригами. — М.: Айрис Пресс Рольф, 1999. — 285 с.
21. *Соколова С.* Азбука оригами. — М.: Эксмо, 2005. — 427 с.
22. Юний технік України / Науково-популярний журнал для дітей та юнацтва. 2003–2006.

# ПРОГРАМА

## гуртка гончарства

*Основний і вищий рівні*

### ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Народне мистецтво відіграє важливу роль у процесі формування особистості. Оволодіння різними видами народних промислів сприяє входженню дітей у світ художньої культури та формує їхні національні почуття.

Одним із видів народного мистецтва є гончарство, у якому відбився довічний потяг народу до єдності красивого з корисним. Це багатовікове ремесло виготовлення різних за призначенням гончарних виробів із глини — посуду, кахлів, іграшок, малої скульптури.

Гончарна спадщина українців сягає вершин творчості.

Серед виробів народних майстрів особливе місце завжди займала іграшка. В Україні найпоширенішими та найулюбленішими є керамічні іграшки — свистунці, що й сьогодні не втратили своєї розважальної функції. Такі іграшки мають глибоке пізнавально-виховне значення, розповідають про виробничо-господарську та святково-обрядову діяльність населення. Умовний, а не натуралістичний образ іграшки вчить дитину розуміти мову традиційного мистецтва — в узагальненому знаходити риси конкретного, що розвиває спостережливість і кмітливість. Керамічна іграшка здатна задовольнити естетичні запити дітей, розвивати їхню фантазію, бажання творити засобами традиційного народного ремесла. Зазначені складові народної кераміки — іграшки, посуд, кахлі є основним предметом засвоєння чинної програми.

Метою програми є формування компетентностей особистості засобами гончарного ремесла.

Основні завдання полягають у формуванні таких компетентностей:

— *пізнавальної*: ознайомлення з основами декоративно-ужиткового мистецтва, гончарства, спільними ознаками й етнографічними особливостями у кераміці різних регіонів України та інших країн; оволодіння знаннями технічної творчості, моделювання й конструювання гончарних виробів;

— *практичної*: формування практичних умінь і навичок ліплення та розпису гончарних виробів, відпрацювання прийомів виконання технологічних операцій; робота з різними матеріалами та інструментами;

— *творчої*: формування творчої особистості, її художнього смаку, пізнавальних інтересів, творчої уяви, фантазії; задоволення потреб особистості у творчій самореалізації;

— *соціальної*: розвиток в учнів інтересу до техніки й мистецтва, виховання поваги до традицій українського народу, бережливого ставлення до рідної природи, позитивних якостей емоційно-вольової сфери (доброзичливе ставлення до людей, охайність і старанність у роботі).

Програма розрахована на дітей віком від 6 до 18 років і передбачає дворівневе навчання:

*основний* — 2 роки навчання: 1-й рік — 144 год ( 4 год на тиждень); 2-й — 216 год (6 год на тиждень);

*вищий рівень* — 1-й рік навчання — 288 год (9 год на тиждень).

Комплектація груп здійснюється та корегується з урахуванням віку та успішності дітей.

У програмі пропонуються й спільні заняття (у вихідні й канікулярні дні). У співпраці діти набувають досвіду виконання соціальних ролей — суспільних, професійних, родинних.

Програмою передбачена інтеграція знань гуртківців з історії, українознавства, образотворчого мистецтва. Заняття в гуртку суттєво доповнюють варіативну частину шкільної програми з трудового навчання та образотворчого мистецтва й відкривають широкі можливості для професійної орієнтації учнів.

На заняттях гуртка здійснюється теоретична та практична підготовка учнів. При викладанні теоретичного матеріалу використовуються такі методи: розповідь, бесіда, інструктаж, консультація, експертиза виробів. Основний час відводиться на практичну роботу. Це виконання вправ, тренінги, копіювання зразків і створення оригінальних виробів (творчі завдання).

Усі розділи, а також деякі теми повторюються на різних рівнях підготовки. Однак педагогічні завдання зростають за принципом «спіралного сходження». Діти поступово засвоюють знання, які поглиблюються й поширюються, а практичні навички вдосконалюються.

У формуванні національної самосвідомості гуртківців важливу роль має ознайомлення їх із святково-обрядовими та ужитковими традиціями народу: мистецтвом витинанки, писанкарства, розпису, випікання обрядового печива, виготовлення народної ляльки, з фольклором тощо.

Для реалізації програми велике значення мають екскурсії в музеї, на виставки, до художніх навчальних закладів, зустрічі з народними майстрами, випускниками гуртка, а також участь гуртківців у виставках, конкурсах, ярмарках, святах майстрів.

Під час занять діти вчать створювати вироби для практичного вжитку: оформлення закладу, житлових кімнат, використання у побуті, виготовлення іграшок для дитячого будинку, сувенірів для ветеранів та ін. Участь у виставках, ярмарках, проведення майстер-класів, робота зі створення музею «Керамічна іграшка» сприяють вихованню у дітей патріотичних і національних почуттів, розвитку їхньої творчості.

Для успішного засвоєння матеріалу на заняттях слід використовувати зразки високохудожніх виробів народних майстрів, різноманітні ілюстративні та фотоматеріали.

Програму гуртка «Гончарик» можуть використовувати керівники гуртків керамічної народної іграшки, декоративно-ужиткового мистецтва. Також під час організації занять у групах індивідуального навчання, які проводяться відповідно до «Положення про порядок організації індивідуальної та групової роботи в позашкільних навчальних закладах».

Форми й методи діагностики отриманих результатів учнів можуть бути такими: спостереження за творчим і духовним ростом кожного гуртківця, тестування, участь у підсумкових заняттях, конкурсах, виставках, ярмарках.

Розподіл годин за темами є орієнтовним. Темі подані в порядку зростання складності матеріалу. Керівник гуртка, враховуючи підготовку ді-

тей, може сам визначити, скільки годин потрібно для опанування тієї чи іншої теми і внести відповідні корективи до програми.

Програма є орієнтовною. Плануючи свою роботу, керівник гуртка може вносити зміни й доповнення у зміст програми з урахуванням інтересів гуртківців і стану матеріально-технічної бази закладу.

### *Основний рівень, перший рік навчання*

#### ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	2	2	–
2	Оснащення та правила техніки безпеки	2	2	–
3	Матеріалознавство	4	2	2
4	Історія гончарства	2	2	–
5	Гончарний посуд	24	2	22
6	Декоративні пластини	26	2	24
7	Керамічна опішнянська іграшка	34	2	32
8	Керамічна васильківська іграшка	16	2	14
9	Музичні інструменти, забавлянки, прикраси	14	2	12
10	Святково-обрядові та ужиткові традиції українського народу	6	2	4
11	Суспільно корисна робота	12	–	12
12	Підсумкове заняття	2	2	–
Разом		144	22	122

#### ЗМІСТ ПРОГРАМИ

##### **1. Вступне заняття (2 год)**

Ознайомлення з майстернею, планом і розкладом роботи. Правила поведінки в майстерні.

##### **2. Оснащення та правила техніки безпеки (2 год)**

Ручні інструменти, турнетки, гончарний круг, муфельна піч. Правила роботи й правила техніки безпеки.

##### **3. Матеріалознавство (4 год)**

Види глини. Властивості глини. Правила підготовки та зберігання глини. Загальний цикл виготовлення керамічного виробу. Правила нанесення ангобів і фарб.

*Практична робота.* Дослідження властивостей глини. Тренінг.

#### **4. Історія гончарства (2 год)**

Ознайомлення з історією виникнення гончарства на Україні.

#### **5. Гончарний посуд (20 год)**

Види гончарного посуду. Способи ліплення гончарного посуду: кільцевий, стрічковий, ручне формування.

**Практична робота.** Виготовлення мисочки, глечика, кружки зазначеними способами. Виготовлення «монеток» (іграшкового посуду) за власним задумом.

#### **6. Декоративні пластини (26 год)**

Поняття про кахлі. Історичні дані. Способи декорування на площині: ліпний декор, гравірування, штампи, розпис.

**Практична робота.** Виготовлення площинних керамічних виробів (квітка, сонях, горобина, півник, рибка, коник) за взірцем. Створення площинної композиції рослинно-аніمالістичного змісту за власним задумом.

#### **7. Керамічна опішнянська іграшка (34 год)**

Ознайомлення з традиційною опішнянською керамікою. Особливості її форми та розпису. Загальна форма, технологія ліплення та озвучування традиційної опішнянської іграшки.

**Практична робота.** Виготовлення зооморфних та антропоморфних свищиків за традиціями опішнянської кераміки. Інтерпретації на тему маленького свищика та улюбленого казкового героя.

#### **8. Керамічна васильківська іграшка (16 год)**

Ознайомлення з традиційною васильківською керамікою. Особливості її форми та декору. Загальна форма, технологія ліплення та озвучування традиційної васильківської іграшки.

**Практична робота.** Виготовлення іграшкового коника, козлика, птаха за взірцями традиційної васильківської кераміки. Виготовлення фантастичного звіра за мотивами традиційної васильківської кераміки за власним задумом.

#### **9. Музичні інструменти, забавлянки, прикраси (14 год)**

Ознайомлення з керамічними виробами сучасних майстрів. Технологія їхнього ліплення та декорування.

**Практична робота.** Виготовлення дзвоників і керамічного намиста.

#### **10. Святково-обрядові та ужиткові традиції українського народу (6 год)**

Розучування колядок, щедрівок і веснянок.

**Практична робота.** Виготовлення ляльок-мотанок, різдвяних витинанок, стрітенських жайворонків, великодніх писанок.

#### **11. Суспільно корисна робота (12 год)**

Екскурсії, виставки, конкурси, бесіди та зустрічі з народними майстрами.

#### **12. Підсумкове заняття (2 год)**

Підведення підсумків роботи гуртка. Нагородження кращих гуртківців. Завдання на літо.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття. Оснащення лабораторії та правила техніки безпеки	3	3	–
2	Матеріалознавство й технології	6	3	3
3	Історія гончарного ремесла	3	3	–
4	Гончарний посуд	15	3	12
5	Декоративні пластини. Кахлі	15	3	12
6	Традиційна опішнянська керамічна іграшка	60	3	57
7	Традиційна васильківська керамічна іграшка	30	3	27
8	Традиційна чернігівська керамічна іграшка	6	3	3
9	Традиційна громівська керамічна іграшка	6	3	3
10	Традиційна косівська керамічна іграшка	6	3	3
11	Музичні інструменти, забавлянки, прикраси	30	3	27
12	Святково-обрядові та ужиткові традиції українського народу	12	3	9
13	Суспільно корисна робота	21	–	21
14	Підсумкове заняття	3	3	–
Разом		216	39	177

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

**1. Вступне заняття. Оснащення та правила техніки безпеки (3 год)**

Ознайомлення з планом роботи на рік. Ручні інструменти й оснащення. Повторення правил роботи та правил техніки безпеки в майстерні.

**2. Матеріалознавство й технології (6 год)**

Поглиблене вивчення видів і властивостей глини. Етапи технологічного процесу. Підготовка глини до роботи, збереження, сушіння та випалювання виробів. Гончарний круг. Шамот. Шлікер. Ознайомлення з технікою лиття. Ангоби, технологія їхнього виготовлення та нанесення на вироби. Фарби після випалювальня.

*Практична робота.* Тренінги, досліди.

**3. Історія гончарного ремесла (3 год)**

Історичні відомості про виникнення й розвиток гончарства в Україні та світі. Етнографічні особливості українського гончарства.

*Практична робота.* Підбір матеріалів з теми.



#### 4. Гончарний посуд (15 год)

Види гончарного посуду. Регіональні способи ліплення гончарного посуду (спіральний, кільцевий, стрічковий, ручне формування) та особливості декорування. Ознайомлення з роботою гончарного круга.

**Практична робота.** Ліплення іграшкового посуду (мисочки, глечика, горщика, макітри, куманця), декорування його розписом, ліпним і гравірувальним способом. Робота за власним задумом: виготовлення підсвічника-хатки.

#### 5. Декоративні пластини. Кахлі (15 год)

Поширені історичні дані про кахлі. Технологія виготовлення декоративних кахлів.

**Практична робота.** Копіювання народних взірців кахлів. Виготовлення кахлів із рослинно-аніمالістичним сюжетом.

#### 6. Традиційна опішнянська керамічна іграшка (60 год)

Поширені дані про опішнянську кераміку. Особливості її форми та колориту. Технологія виготовлення, озвучування та декорування.

**Практична робота.** Копіювання зооморфних й антропоморфних іграшок: маленького свищика баранця, коника та оленя. Виготовлення великого аніمالістичного свистунця баранця, оленя, бичка. Виготовлення скульптури людини, вершника й казкових персонажів у традиціях опішнянської кераміки. Авторські проекти на теми: «Троїсті музики», «Моя улюблена казка».

#### 7. Традиційна васильківська керамічна іграшка (30 год)

Поширені дані про васильківську кераміку. Особливості її форми й колориту. Технологія виготовлення, озвучування та декорування.

**Практична робота.** Копіювання баранця, козлика, лева. Робота за власним задумом: виготовлення фантазійного звіра в традиціях васильківської кераміки.

#### 8. Традиційна чернігівська керамічна іграшка (6 год)

Загальні дані про чернігівську кераміку. Особливості її форми й колориту. Технологія виготовлення, озвучування та декорування.

**Практична робота.** Копіювання птаха. Виготовлення фантазійного птаха в традиціях чернігівської кераміки.

#### 9. Традиційна громівська керамічна іграшка (6 год)

Загальні дані про громівську кераміку. Особливості її форми й колориту. Технологія виготовлення, озвучування та декорування.

**Практична робота.** Копіювання зразків. Виготовлення роботи «Вершниця».

#### 10. Традиційна косівська керамічна іграшка (6 год)

Загальні дані про косівську кераміку. Особливості її форми й колориту. Технологія виготовлення, озвучування та декорування.

**Практична робота.** Копіювання оленя. Виготовлення баранця в традиціях косівської кераміки.

#### 11. Музичні інструменти, забавлянки, прикраси (30 год)

Поширені історичні дані про окарину. Технологія ліплення та утворення звукового ряду. Технологія виготовлення дзвоника.

**Практична робота.** Копіювання оригінальних окарин. Виготовлення дзвоників, намиста, окарини, реалізація інших оригінальних проектів.

## 12. Святково-обрядові та ужиткові традиції українського народу (12 год)

Розучування колядок, щедрівок і веснянок.

**Практична робота.** Виготовлення ляльок-мотанок, різдвяних витинанок, стрітенських жайворонків, великодніх писанок.

## 13. Суспільно корисна робота (21 год)

Експерсії, виставки, конкурси, бесіди та зустрічі з народними майстрами.

## 14. Підсумкове заняття (3 год)

Підведення підсумків роботи гуртка. Нагородження кращих гуртківців. Завдання на літо.

*Вищий рівень  
перший та наступні роки навчання*

### ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття. Мета і план роботи гуртка. Оснащення лабораторії та правила поводження в ній. Правила техніки безпеки	3	3	–
2	Матеріалознавство й технології	6	3	3
3	Історія гончарного ремесла	3	3	–
4	Гончарний посуд	27	3	24
5	Площинні форми	30	3	27
6	Традиційна керамічна іграшка	90	9	81
7	Трипільська кераміка	48	6	42
8	Музичні інструменти, забавлянки, прикраси	36	6	30
9	Святково-обрядові та ужиткові традиції українського народу	21	3	18
10	Суспільно корисна робота	21	–	21
11	Підсумкове заняття	3	3	–
Разом		288	42	246

### ЗМІСТ ПРОГРАМИ

#### 1. Вступне заняття (3 год)

Обговорення мети та плану роботи гуртка на рік. Інструменти та оснащення. Повторення правил роботи й правил техніки безпеки в майстерні.

**Практична робота.** Складання індивідуальних планів.

#### 2. Матеріалознавство й технології (6 год)

Технології приготування та використання глини, ангобів, фарб.

**Практична робота.** Дослідження властивостей глини, ангобів, фарб. Тренінг.

### **3. Історія гончарного ремесла (3 год)**

Екскурс у світову історію розвитку гончарства. Етнографічні особливості гончарства у світі. Поглиблені історичні дані про виникнення й розвиток гончарства в Україні. Сучасні майстри-керамісти.

**Практична робота.** Робота по створенню музею народної іграшки.

### **4. Гончарний посуд ( 27 год)**

Види, способи ліплення та декорування гончарного посуду. Регіональні особливості. Сучасні майстри-гончарі.

**Практична робота.** Удосконалення техніки ліплення. Копіювання оригінальних взірців гончарного посуду. «Монетки». Виготовлення авторських проєктів за темою.

### **5. Площинні форми (30 год)**

Поглиблені історичні дані про кахлі. Світові аналоги площинних форм. Поняття про рельєф і барельєф. Поєднання технік.

**Практична робота.** Копіювання оригінальних взірців площинних форм. Виготовлення авторських проєктів за темою.

### **6. Традиційна керамічна іграшка (90 год)**

Поглиблені дані про опішнянську, васильківську, чернігівську, громівську й косівську кераміку. Особливості її форми та колориту. Удосконалення виготовлення, озвучування й декорування керамічних іграшок. Сучасні майстри традиційної керамічної іграшки.

**Практична робота.** Копіювання оригінальних взірців традиційної керамічної іграшки.

**Творча робота.** Створення авторських проєктів і композицій за традиціями народної керамічної іграшки.

### **7. Трипільська кераміка (48 год)**

Загальні дані про трипільську культуру. Історія «цеолітової порцеляни». Символіка орнаментів. Технологія виготовлення та орнаментування.

**Практична робота.** Копіювання оригінальних взірців трипільської кераміки. Створення авторських проєктів у традиціях трипільської кераміки.

### **8. Музичні інструменти, забавлянки, прикраси (36 год)**

Поглиблені історичні дані про окарину. Удосконалення технології ліплення та утворення звукового ряду.

**Практична робота.** Копіювання оригінальних окарин. Виготовлення авторських проєктів за темою.

### **9. Святково-обрядові та ужиткові традиції українського народу (21 год)**

**Практична робота.** Розучування колядок, щедрівок і веснянок. Виготовлення ляльок-мотанок, різдвяних витинанок, стрітенських жайвонків, великодних писанок. Виготовлення авторських проєктів за темою.

### **10. Суспільно корисна робота (21 год)**

Екскурсії, виставки, конкурси, бесіди та зустрічі з майстрами.

### **11. Підсумкове заняття (3 год)**

Підведення підсумків роботи гуртка. Нагородження кращих гуртківців. Завдання на літо.

## ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

### **Учні мають знати:**

- історію та етнографію гончарства;
- оснащення й правила техніки безпеки;
- властивості глини, фарбників;
- технології виготовлення гончарних виробів;
- види декоративного оздоблення кераміки;

### **Учні мають уміти:**

- застосовувати навички, набуті протягом терміну навчання;
- розрізняти стилістичні особливості кераміки різних регіонів України;
- виготовляти та оздоблювати декоративно-ужиткові вироби за зразком;
- виконувати творчі роботи за всіма техніками;
- оформлювати композиції.

## ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

Обладнання та інструменти	К-сть, шт.	Обладнання та інструменти	К-сть, шт.
Гончарний круг		Стеки різні	30
Турнепси	10	Піпетки	30
Піч муфельна велика	1	Гумові груші	10
Піч муфельна маленька	1	Ложечки	5
Ємкості для глини	5	Качалки	5
Ємкості для води	10	Сита	2
Форми для лиття	10	Квачики	10
Пластмасові дощечки	10	Пензлики	15
Шаблони	10	Губки	10

  

Матеріали	К-сть, кг	Наочність
Глини	80–100	Взірці гончарних виробів із різних регіонів України
Шамот	20	Взірці керамічних іграшок із різних регіонів України
Фарби	10	Копії кераміки трипільської культури
Шлікер	20	
Клей ПВА	1	
Олія	1	

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Свила Л.* Кераміка — ремесло, мистецтво, професія // Шкільний світ. — 2005. — №№ 29 — 31. С. 41–50.
2. *Омельяненко Л.* Опішнянська іграшка // Шкільний світ. — 2003. — №24.
3. *Рисцов В.* При гончарнім крузі. — К.: Молодь, 1987.
4. *Найден О.* Українська народна іграшка. Словесні та образні основи
5. *Бошивайло О.* Етнографія українського гончарства. — К., 1993.
6. *Сковронський В.* Побутові вироби та іграшки з глини. — К.: Урожай, 1994. — 44 с.
7. *Легенький Ю.* Мистецтво, народжене вогнем: Зб. «Від ремесла до творчості». 1990. — 56–82 с.
8. *Падалка Я.* Як стати гончарем? — К.: Час, 1990. — 83–104 с.

# ПРОГРАМА

## гуртка юних фотоаматорів

*Початковий, основний та вищий рівень*

### ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Фотографія є найпоширенішим і найпопулярнішим видом мистецтва серед учнівської молоді.

Метою програми є формування компетентностей особистості засобами фотоаматорства.

Основні завдання полягають у формуванні таких компетентностей:

— *пізнавальної*: оволодіння основами фотографії, знаннями про різні жанри фотографії, ознайомлення з процесом фотографування;

— *практичної*: формування практичних умінь і навичок роботи в різних жанрах фотографії, з різним обладнанням фотолабораторій;

— *творчої*: набуття досвіду власної творчої діяльності, розвиток здібностей, художнього смаку, творчої уяви, фантазії; задоволення потреби особистості у творчій самореалізації;

— *соціальної*: формування інтересу до техніки і мистецтва, позитивних якостей емоційно-вольової сфери (уважність, наполегливість, доброзичливість, охайність і старанність у роботі).

Програма розрахована на учнів 5–11 класів, які будуть навчатися чотири роки у групах початкового, основного та вищого рівня. Якщо гурток комплектується з учнів, котрі уже займалися у гуртках фотоаматорів або ознайомлені з основними поняттями фотопроцесу, то заняття можна проводити за програмою другого року навчання.

Завданням програми першого року навчання початкового рівня є ознайомлення гуртківців з основами фотографії; найпоширенішою, доступною для учнів фотоапаратурою й обладнанням; основними етапами фотопроцесу, жанрами фотографії та композиції. Особлива увага приділяється практичному фотографуванню.

Програма основного рівня навчання передбачає вивчення будови фотоапаратури, функціональних можливостей сучасних фотоапаратів, фізичних і хімічних процесів, які лежать в основі фотографії. Впроваджується вивчення основ професійної фотографії: наукової, рекламної, художньої, репортерської тощо. Гуртківці ознайомлюються із правом інтелектуальної власності та юридичними основами роботи фотомитця. Особливістю її є створення оптимальних умов для творчого розвитку, систематизації одержаних знань і навичок мікро-, макрозйомки, фотополювання, оволодіння фотожанрами усіх видів.

Програма другого року навчання враховує рівень засвоєння матеріалу першого року навчання, нахили та зацікавленість гуртківців окремими напрямками фотографування. Навчання протягом другого року слід практикувати в основному у підгрупах індивідуально для виявлення і розвитку інтересів гуртківців. Вагоме місце у програмі 2–3 років навчання займає

практична робота. Гуртківці мають досконало вивчити правила безпеки життєдіяльності й охорони праці, обережно використовувати фотоапаратуру й обладнання лабораторії.

Для талановитої та обдарованої молоді пропонується програма вищого рівня навчання, яка передбачає роботу з графічним редактором Adobe Photoshop. Діти вивчають призначення всіх інструментів програми для роботи із зображенням, додавання до зображень надписів, а також застосування до них різних фільтрів й ефектів. Вихованці одержують навички, необхідні для професійної обробки зображень і створення власних творчих образів.

Фотогурток вищого рівня навчання — це група учнів, які оволоділи основними знаннями та вміннями, захоплені фотографією, орієнтовані на професію фотографа. Основний метод роботи з такою групою — вдосконалення набутих навичок у різних жанрах фотографії через практичні завдання, виконання конкретних проектів. Це актив гуртка, допомога керівнику в підготовці початківців. Гуртківців, схильних до педагогічної діяльності, слід готувати до роботи інструкторами з фотосправи.

Програму гуртка юних фотоаматорів складено з урахуванням знань, передбачених навчальними програмами з фізики, хімії й природознавства загальноосвітньої школи.

Керівник гуртка, враховуючи вікові особливості гуртківців, їхні інтереси й здібності, використовує різні форми навчання: бесіди, лекції, доповіді тощо. Програмою передбачена участь гуртківців в оформленні виставок, виготовленні альбомів, слайдів, буклетів, а також екскурсії на фотовиставки, в музеї.

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

Перевірка та оцінювання знань, умінь і навичок гуртківців здійснюється під час виконання ними практичних робіт; теоретична частина — у формі тестування за основними розділами програми. Тести складає керівник гуртка за погодженням із дирекцією закладу.

Програма є орієнтовною. Керівник гуртка може вносити зміни й доповнення у зміст програми, плануючи свою роботу з урахуванням інтересів гуртківців, стану матеріально-технічної бази закладу.

При виконанні практичних робіт відповідно до вимог техніки безпеки можливий поділ гуртківців на підгрупи.

## Початковий рівень

### ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	3	2	1
2	Обладнання фотолабораторії. Будова фотоапарата	30	12	18
3	Одержання фотозображень	51	15	36
4	Фотографічні матеріали та фотографічні розчини	18	6	12
5	Чорно-біла фотографія. Негативний і позитивний процес	24	6	18
6	Глянсування, сушіння фотокарток	9	3	6
7	Основи композиції	15	6	9
8	Поняття про жанри фотографії	15	6	9
9	Художня обробка фотокарток	15	6	9
10	Кольорова фотографія	6	3	3
11	Практичне фотографування	27	3	24
12	Підсумкове заняття	3	–	2
Разом		216	68	148

### ЗМІСТ ПРОГРАМИ

#### 1. Вступне заняття (3 год)

Ознайомлення з планом роботи гуртка. Правила безпечної роботи в фотолабораторії, при роботі з хімічними розчинами й електрообладнанням. Перша медична допомога. Проведення вступного й первинного інструктажу.

Історія фотографії. Українська фотографія. Значення фотографії та її застосування в науці, техніці й суспільстві.

**Практична робота.** Робота з вогнегасником та електроприладами, надання першої медичної допомоги.

#### 2. Обладнання фотолабораторії. Будова фотоапарата (30 год)

Обладнання і його призначення. Призначення розчинів. Експозиція при фотодруці. Фотоапарат: оптика, допоміжні пристрої (експонетри, далекоміри, автоматика, видошукач).

Будова фотоапаратів «Смена», «ФЕД», «Зеніт», «Київ», «Любитель».

**Практична робота.** Вивчення конструкції фотозбільшувача, фотолітара. Визначення експозиції при фотодруці. Пробні фотовідбитки.

Зарядка фотоплівки, прийоми фотографування.

### 3. Одержання фотозображень ( 51 год)

Навики контактного друку. Правила поводження з фотопапером і розчинами. Фотограми.

Одержання фотозображень за допомогою фотоапарата. Принцип дії фотоапарата. Правила користування фотоапаратами. Визначення експозиції, наведення на різкість. Вибір кадру (вибір об'єкта, точки фотографування, освітлення). Застосування штатива. Засоби визначення величини витримки. Різновиди фотографування (пейзаж, натюрморт, портрет, група, репродукування, рухомі об'єкти).

**Практична робота.** Виготовлення фотограм. Робота на контактному станку, обробка фотопаперу, оформлення фотограм.

Робота з різними фотоапаратами, експонетрами, зарядка плівки, робота на фотозбільшувачі. Виготовлення фотографії. Аналіз одержаних фоторобіт.

### 4. Фотографічні матеріали та фотографічні розчини (18 год)

Основні дані про чорно-білі й кольорові фотоплівки. Їхнє призначення та застосування. Фотопапір: характеристики, призначення, застосування.

Хімічний склад проявників і фіксажів. Найпоширеніші рецепти проявників і фіксажів. Допоміжні розчини для тонування, підсилення, послаблення тощо.

**Практична робота.** Фотографування на фотоплівці різних видів.

Приготування розчинів, користування хімікатами. Виготовлення фотокарток.

### 5. Чорно-біла фотографія. Негативний і позитивний процес (24 год)

Негативні фотоматеріали, їхнє призначення. Фотобачки й правила їхнього використання. Технологія обробки плівок. Визначення оптимального часу проявлення плівок.

Контактний і проєкційний фотодрук. Збільшувачі різних типів. Розчини для позитивного процесу. Кадрування, вибір експозиції.

**Практична робота.** Робота з фотобачками. Обробка фотоплівок. Аналіз якості проявлення плівок.

Друкування фотокарток контактним і проєкційним способами.

### 6. Глянсування, сушіння фотокарток (9 год)

Холодне й гаряче глянсування. Сушіння фотокарток. Зберігання плівок і фотокарток.

**Практична робота.** Робота на глянсувальниках, на склі. Сушіння фотокарток.

### 7. Основи композиції (15 год)

Найпростіші композиційні форми. Вибір розміру карток. Побудова зображення при фотографуванні. Розміщення предметів.

Відповідність змісту і назви фотографії.

**Практична робота.** Вибір точки зйомки, кадрування. Розміщення предметів зйомки. Використання освітлювачів, спалахів.



## 8. Поняття про жанри фотографії (15 год)

Особливості зйомки пейзажу, натюрморту, портрета, спортивних змагань, пам'яток архітектури; репортаж.

**Практична робота.** Практичне фотографування в окремих жанрах.

## 9. Художня обробка фотокарток (15 год)

Основні види обробки: маски, комбінований друк, соляризація тощо.

**Практична робота.** Художня обробка чорно-білої фотографії. Художня обробка кольорової фотографії у міні-лабораторіях. Ретушування фотокарток.

## 10. Кольорова фотографія (6 год)

Особливості фотографування на сучасну кольорову фотоплівку фірми «Кодак», «Фуджі», «Коніка» тощо. Виготовлення кольорової фотографії в лабораторії.

**Практична робота.** Екскурсія в фотолабораторію «Кодак», «Коніка».

## 11. Практичне фотографування (27 год)

Оптика при фотографуванні в різних умовах. Проведення фотоконкурсу.

**Практична робота.** Фотографування на природі, в школі, на виставці. Підведення підсумків конкурсу, відбір фотографій. Зустрічі з фотомайстрами, фотохудожниками.

## 12. Підсумкове заняття (3 год)

10. Підведення підсумків роботи гуртка за рік. Організація виставки робіт гуртківців. Відзначення кращих учнів. Завдання на літо.

*Основний рівень, перший рік навчання*

## ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	3	2	1
2	Фотоапарати й фотооптика	24	9	15
3	Експонетрія	9	3	6
4	Композиція фотокадру	21	6	15
5	Фотографування:	42	15	27
5.1	зі спалахом;	(9)	(3)	(6)
5.2	при природному освітленні;	(15)	(6)	(9)
5.3	при штучному освітленні	(18)	(6)	(12)
6	Прикладна фотозйомка	21	6	15
7	Різні жанри фотографії	36	6	30

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
8	Лабораторна обробка чорно-білих фото-матеріалів	18	6	12
9	Технічні та правові питання фотографії	18	6	12
10	Додаткова обробка фотографії	12	3	9
11	Звітна фотовиставка	9	3	6
12	Підсумкове заняття	3	3	–
Разом		216	68	148

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Вступне заняття (3 год)

Формування групи, виявлення рівня знань учнів. Обговорення програми роботи гуртка.

Правила безпечної роботи в гуртку. Проведення вступного первинного інструктажу.

**Практична робота.** Перевірка знань безпеки життєдіяльності під час роботи гуртка. Надання першої медичної допомоги.

### 2. Фотоапарати і фотооптика (18 год)

Етапи вдосконалення фотоапаратури. Класифікація, технічні характеристики фотоапаратів і фотооптики.

Спорядження фотографа. Фотографування зі змінною оптикою.

Оптика: «Юпітер», «МТО–300», «ФС–12», «Вега» тощо.

Екскурсія у фотостудію, зустрічі з фотохудожниками.

**Практична робота.** Робота з різними апаратами, фотографування зі змінною оптикою. Друкування фотокарток.

### 3. Експонетрія (9 год)

Основні світлові величини. Будова, принцип дії експонетра.

Експонетр фотоапаратів і система TTL.

**Практична робота.** Робота з різними експонетрами, визначення експозиції. Типові помилки при роботі з експонетрами.

### 4. Композиція фотокадру (21 год)

Тональна, світлотіньова й лінійна побудова кадру. Розміщення предметів у межах кадру. Вивчення композиції кадру через засоби масової інформації.

Вибір точки зйомки.

**Практична робота.** Фотографування з різних точок зйомки. Вибір розмірів плану. Друкування фотографій.

### 5. Фотографування (42 год)

#### 5.1. Зі спалахом (9 год)

Будова, принцип дії та класифікація імпульсних освітлювачів.

Використання «спалаху» для вирішення творчих завдань.

**Практична робота.** Фотографування з різними «спалахами».

## **5.2. При природному освітленні (15 год)**

Фотографування в різних природних умовах ( різне положення сонця, ясна й похмура погода, зима та літо).

Оптимальний напрям фотографування.

**Практична робота.** Фотографування при різних умовах освітлення, вибір жанрів. Друкування фотографій.

## **5.3. При штучному освітленні (18 год)**

Принцип дії, будова та призначення освітлювальних приладів, їхня класифікація. Розподіл освітлювальних приладів для зйомки різних видів, визначення експозиції. Застосування різних пристосувань при зйомці із штучним освітленням (шити, екранні парасольки, рефлектори та ін.).

**Практична робота.** Використання при зйомці різних джерел світла та інших пристосувань. Визначення експозиції при зйомці.

## **6. Прикладна фотозйомка (21 год)**

Макро- і мікрозйомка. Способи репродукції із дзеркальним фотоапаратом, збільшувачем. Фотоплівка для репродукції. Фотографія на різних матеріалах (кераміка, пластмаса, тканина). Фотографіка. Ізогелія.

**Практична робота.** Репродукційне фотографування. Виготовлення і використання фотомасок. Використання освітлювачів. Друкування фотографій.

## **7. Різні жанри фотографії (36 год)**

Особливості зйомки пейзажу, натюрморту, портрета, спортивних змагань, пам'яток архітектури, репортажу тощо.

**Практична робота.** Фотографування в різних жанрах. Друкування фотокарток. Підготовка фоторозповідей.

## **8. Лабораторна обробка чорно-білих фотоматеріалів (18 год)**

Вимоги до приміщення, у якому проводиться обробка фотоматеріалів. Оптимальні умови обробки. Розчини для додаткової обробки: посилюючі, послаблюючі, для скорочення часу промивання фотографій та ін.

**Практична робота.** Обробка фотоматеріалів, тонування фотографій.

## **9. Технічні й правові питання фотографії (12 год)**

Профілактичне обслуговування фототехніки. Простий і доступний ремонт фототехніки. Поради щодо використання сучасних фотоматеріалів.

Авторські права фотолюбителя. Захист авторських прав. Етика фотографа. Публікація фотографій.

**Практична робота.** Виготовлення допоміжних пристроїв (освітлювачів, переносок, парасольки).

## **10. Додаткова обробка фотографій (9 год)**

Тонування фотографій. Оздоблення фотокарток. Ретушування, комп'ютерна обробка.

**Практична робота.** Друкування фотографій. Відбір фотокарток на виставку, конкурс.

## **11. Звітна фотовиставка (9 год)**

Відбір негативів і фотодрук виставкових робіт. Оформлення фотовиставки.

## **12. Підсумкове заняття (3 год)**

Підведення підсумків навчального року, відзначення кращих учнів. Завдання на літо.

Основний рівень, другий рік навчання

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	3	2	1
2	Одержання дрібнозернистих фотозображень	21	6	15
3	Методи покращання якості негативів	12	3	9
4	Поліпшення відбитків при проекційному друкуванні	21	9	12
5	Практика фотографування: а) в школі, майстернях, лабораторіях; б) портретів; в) пейзажів; г) пам'ятників архітектури; д) спорту; е) репродукцій; ж) репортажна зйомка.	63	18	45
6	Фотографування без помилок. Дефекти зображень	12	3	9
7	Кольорова фотографія	27	9	18
8	Виготовлення альбомів. Фотомонтажі	36	9	27
9	Підготовка гуртківця-інструктора	18	6	12
10	Підсумкове заняття	3	–	3
Разом		216	65	151

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

**1. Вступне заняття (3 год)**

Аналіз робіт, виготовлених учнями за літо. Ознайомлення з планом роботи гуртка. Правила пожежної, хімічної та електробезпеки в лабораторії, домашніх умовах. Обладнання робочого місця.

**Практична робота.** Надання першої долікарської допомоги при ураженні струмом й отруєнні хімічними речовинами.

**2. Одержання дрібнозернистих фотозображень (21 год)**

Дрібнозернисті плівки. Дрібнозернисті проявники. Способи одержання дрібнозернистих зображень.

**Практична робота.** Фотозйомка дрібнозернистими плівками. Виготовлення дрібнозернистих проявників. Проявлення плівок. Виготовлення дрібнозернистих відбитків.

### 3. Методи покращання якості негативів (12 год)

Хімічні способи покращання якості негативів: послаблення, посилення, технічне ретушування.

**Практична робота.** Виготовлення послаблюючих і посилюючих розчинів. Обробка негативів. Технічне ретушування негативів.

### 4. Поліпшення відбитків при проєкційному друкуванні (21 год)

Затемнення окремих ділянок відбитка. Друк із декількох негативів. Виготовлення різних масок.

**Практична робота.** Друк відбитків із затемненням окремих ділянок. Друк з декількох негативів. Виготовлення різних масок і друкування фотографій. Ретушування фотографій.

### 5. Практика фотографування (63 год)

Загальні вимоги до портретної зйомки. Поза та вираз обличчя особи, яку фотографують. Освітлення. Тон. Положення апарата. Портретна зйомка у приміщенні при природному та штучному освітленні.

Положення апарата при зйомці пам'яток архітектури. Вибір точки зйомки. Застосування коротко- і довгофокусних об'єктивів.

Композиційна побудова кадру та його ідейність при зйомці у школі, майстернях, лабораторіях тощо.

Засоби, що полегшують репортажну зйомку. Особливості при зйомці спортивних змагань.

**Практична робота.** Фотографування в школі, майстернях і лабораторіях; портретів, пейзажів, пам'яток архітектури, спортивних змагань, репродукцій, репортажне фотографування. Обробка плівок. Друк фотографій. Обробка фотографій на комп'ютері.

### 6. Фотографування без помилок. Дефекти зображень (12 год)

Типові помилки фотозйомки та способи їхнього уникнення. Помилки у процесі обробки фотоплівки й при фотодруці.

**Практична робота.** Виявлення та усунення дефектів зображення на негативах і фотовідбитках.

### 7. Кольорова фотографія (27 год)

Особливості зйомки на кольорову плівку. Світлопередача. Обробка фотоплівок і кольорового фотопаперу.

**Практична робота.** Зйомка на кольорову плівку. Приготування розчинів, пробний фотодрук.

### 8. Виготовлення альбомів. Фотомонтажі (36 год)

Підбір негативів, фотокарток, форматування. Підписи до фотографій. Художнє оформлення.

**Практична робота.** Виготовлення індивідуальних альбомів, фотомонтажів.

### 9. Підготовка гуртківця-інструктора (18 год)

Обладнання фотолабораторії. Складання планів роботи, підготовка до занять. Методика проведення занять.

**Практична робота.** Підготовка матеріалів та обладнання для роботи гуртка. Організація занять гуртківця-інструктора з початківцями.

## 10. Підсумкове заняття (3 год)

Підведення підсумків роботи гуртка. Організація виставки. Вручення нагород переможцям конкурсів, виставок. Завдання на літо.

### *Вищий рівень*

#### ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	3	3	
2	Будова цифрових фотоапаратів, їхні моделі та основні характеристики	21	6	15
3	Програмне й системне забезпечення комп'ютера. Передача зображення з цифрового фотоапарата на комп'ютер	18	6	12
4	Класифікація ZOOM-об'єктів. Експозиція при зйомці та композиція фотокадрів	33	9	24
5	Графічний редактор Photoshop. Його можливості	15	3	12
6	Роздільна здатність. Способи стиснення зображення	15	6	9
7	Режими та моделі кольору, установлення кольору	9	3	6
8	Панель інструментів. Робота із зображенням	87	18	69
9	Використання палітри layers (шари)	45	12	33
10	Додавання тексту до фотографії	24	6	18
11	Підготовка зображення до друку. Друкування фотографій	27	9	18
12.	Photoshop та Web	24	6	18
13.	Підсумкове заняття	3	3	–
Разом		324	90	234

#### ЗМІСТ ПРОГРАМИ

##### 1. Вступне заняття (3 год)

План роботи гуртка на навчальний рік. Розробка індивідуальних планів вихованців. Вступний інструктаж із техніки безпеки.

##### 2. Будова цифрових фотоапаратів, їхні моделі та основні характеристики (21 год)

Основні елементи будови цифрових фотоапаратів. Різні види передачі зображення. Система збереження інформації. Вибіркове видалення знім-

ків. Безперервна фотозйомка. Світлочутливість і баланс білого. Спалах, умови його використання.

Дво-, тримегапіксельні цифрові фотоапарати. Напівпрофесійні цифрові фотоапарати. Професійні цифрові фотоапарати.

**Практична робота.** Фотографування різними фотоапаратами. Зйомка із пріоритетом різних параметрів. Видалення знімків.

### **3. Програмне та системне забезпечення комп'ютера. Передача зображення із цифрового фотоапарата на комп'ютер (18 год)**

Поняття про центральний процесор, оперативну пам'ять, жорсткий диск. Їхні задачі.

З'єднувальні порти. Периферійні пристрої. Принтери різних видів і робота з ними. Сканери.

**Практична робота.** Передача інформації з фотоапарата на комп'ютер за допомогою USB-порту. Записування фотографій на диски. Сканування фотографій. Друкування на принтері.

### **4. Класифікація ZOOM-об'єктивів. Експозиція при зйомці та композиція фотокадрів (33 год)**

Різні види ZOOM-об'єктивів. Стабілізатор зображення. Композиція кадру: симетрія та баланс композиції, лінійність композиції, кількість і розмір об'єктів у кадрі, перспектива, передній і задній плани. Точка зйомки, ракурс і масштаб у кадрі. Колір і контраст у кадрі.

**Практична робота.** Користування ZOOM. Фотографування об'єкту з різних точок зйомки, з різним масштабом. Будування композиції кадру.

### **5. Графічний редактор Photoshop. Його можливості (9 год)**

Графічна програма Photoshop. Використання програми для обробки та відновлення фотографій. Основні етапи роботи в програмі. Імпортування файлів. Створення зображення з нуля або на основі існуючої фотографії.

**Практична робота.** Створення нового документа. Імпортування різних файлів. Ознайомлення з меню програми. Збереження зображення.

### **6. Роздільна здатність. Способи стискання зображення (15 год)**

Роздільна здатність зображення та монітора. Розмір зображення. Способи стискання зображення: архіватори, різні формати файлів (JPEG, PSD, PNG, GIF та ін.)

**Практична робота.** Стискання зображення шляхом збереження в різних форматах. Архівування. Зміна розмірів полотна й зображення.

### **7. Режими та моделі кольору, установлення кольору (9 год)**

Поняття про моделі й режими кольору. Установлення кольору та його параметрів різними способами.

**Практична робота.** Зміна моделей та режимів кольору. Установлення параметрів кольору за допомогою інструмента Variations, зміна інших параметрів (діалогові вікна Levels, Curves Colors Balance та ін.).

### **8. Панель інструментів. Робота із зображенням (87 год)**

Інструменти виділення, малювання. Вирізання та копіювання фрагментів зображення. Виділення на основі різниці кольору. Збереження виділення. Знімок із розтушованими краями. Заливання. Просте заповнення та градієнтна заливка. Інструменти групи Share. Кадрування.

Способи зміни розмірів зображення, полотна й розмірів виділеної області. Поворот за годинниковою стрілкою та проти неї, поворот виділених областей.

Створення й використання контурів. Контури та області виділення. Редагування контурів.

Фільтри різних видів. Декоративні фільтри: для різкості, для розмиття зображення. Спотворювальні фільтри. Текстульні групи фільтрів. Художні групи фільтрів.

**Практична робота.** Виділення об'єктів за допомогою різних інструментів. Virізання елементів композиції. Просте заповнення та градієнтна заливка окремих фігур та фону. Кадрування різних фотографій, елементів.

Зміна розмірів зображення й полотна за заданими параметрами. Повертання фотографії та виділеного елемента. Навчання вирівнюванню лінії горизонту. Вільне перетворення.

Перетворення ділянки виділення в контур. Редагування контуру: інструменти та основні прийоми роботи з контурами. Використання контурів (заливка та штриховка контуру, перетворення контуру в область виділення).

Накладання фільтрів на зображення: наведення різкості, розмиття. Експериментування зі спотворювальними фільтрами. Створення власного фільтра.

## **9. Використання палітри layers (шари) (45 год)**

Поняття шару. Створення нового шару. Видалення шару. Робота з декількома шарами.

**Практична робота.** Створення нового шару, зміна послідовності шарів, відображення, приховування та видалення шарів. Робота з декількома шарами: непрозорість, об'єднання шарів. Залучання ефектів до шарів. Копіювання об'єктів з одного шару на інший.

## **10. Додавання тексту до фотографії (24 год)**

Інструмент Type: додавання тексту, палітра Character та Paragraph.

**Практична робота.** Введення тексту. Робота з текстом: заливка, вирівнювання або викривлення надпису, додавання тіні та світіння.

## **11. Підготовка зображення до друку. Друкування фотографій (27 год)**

Підготовка зображення до друку. Особливості різних принтерів.

**Практична робота.** Друкування фотографій.

## **12. Photoshop та Web (24 год)**

Особливості підготовки зображень для Web. Формати та розміри файлів для Web.

**Практична робота.** Розміщення фотографій в Web. Створення галереї зображень.

## **13. Підсумкове заняття (3 год)**

Підведення підсумків роботи за рік. Організація виставки кращих власних проєктів гуртківців. Вручення нагород переможцям конкурсів, виставок.



## ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

### ***Учні мають знати:***

- основи безпеки життєдіяльності й охорони праці в фотолабораторії;
- правила поведінки в музеї, виставковому залі;
- будову фотоапаратів, допоміжного обладнання;
- основні дані про хімічні та фізичні процеси при фотографуванні;
- жанри фотографії;
- основи композиції;
- теорію композиції фотографії;
- призначення фотонасадок;
- техніку гримування;
- сучасні фотоматеріали і фототехніку.
- будову фотоапарата та іншого фотографічного обладнання;
- основи композиції;
- основи роботи в програмі Photoshop: створення нового документа, відкриття та збереження зображення; панель інструментів; режими й моделі кольору, установлення кольору; фільтри різних видів.

### ***Учні мають уміти:***

- користуватися фотоапаратурою;
- друкувати чорно-білі фотокартки;
- ретушувати й оформляти фотокартки;
- виконувати різножанрову фотозйомку;
- проводити фотозйомку різними фотоапаратами;
- аналізувати та попереджувати типові помилки юних фотографів;
- проводити навчання з інструкторами-фотоамастора;
- користуватися панелями інструментів;
- виконувати перетворення: зміна розмірів, обертання, зміни виділеної області;
- кадрувати зображення;
- працювати із шарами;
- створювати та використовувати контури;
- додавати текст до фотографій;
- сканувати зображення;
- підготувати до друку й друкувати фотографії.

## ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОТИ ГУРТКА ЮНИХ ФОТОАМАТОРІВ

Прилади, обладнання	К-сть	Прилади, обладнання	К-сть
Фотоапарати типу «Смена», «Зенит», «Київ», «Зіркий», «ФЕД»	1	Фоторізаки	2
Цифрова камера	5	Валик для накатування	4
Змінна оптика	10	Терези	1
Фотозбільшувачі типу «Ленінград», «Беларусь», «Крокус»	10	Фотопінцети	10
Лампи-спалахи електронні	5	Термометри	2
Електроглянсувач	3	Фотоштативи	4
Фотоекспонometr	4	Подовжувальні кільця	2
Холодильник	1	Фотоосвітлювачі	5
Реле часу	4	Комп'ютер	5
Фотокувети	30	Слайд-сканер для фотоплівки	1
Фотобачки	5	Фотопринтер	1
Рамки для кадрування	10	Персональний комп'ютер зі встановленим програмним забезпеченням (програма «Photoshop»)	1
Фотоліхтари	10	Диски CD, DVD	

### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Агафонов А. В., Пожарская С. Т. Фотобукварь. — М.: Мир, 1993.
2. Бунимович Д.З. Краткий курс фотографии. — М., 1975.
3. Гринберг С. Цифровая фотография. Самоучитель. 3-е издание. — СПб.: Питер, 2004. — 352 с. 3.
4. Йосиф Е. А. Фото-, кинотехника. — М., 1981.
5. Краткий справочник фотолюбителя. — М.: Искусство, 1985.
6. Курт-Фриче. Как избежать ошибок фотографии. — К.: Вища школа, 1980.
7. Ланський Є. М., Сичов В. Г. Вчись фотографувати. — К.: Техніка, 1975.
8. Михалькович В. И. Поэтика фотографии. — М.: Искусство, 1990.
9. Мухин К. А. Фотополування. — М.: Физкультура и спорт.
10. Стародуб Д. Азбука фотографии. — К.: Техніка, 1985.
11. Тим Дэйли. Цифровая фотография для начинающих. АРТ-Родник, 2003.
12. Томицкий, Горбатов. Цветная фотография. — М.: Легкая индустрия.
13. Иофис А. Фотография для школьников. — М.: Планета, 1973.
14. Фото-, кинотехника. Энциклопедия. — М.: Советская энциклопедия, 1981
15. Шахрова М. Общий курс фотографии. — К.: Вища школа.
16. Шахрова М. М., Грезина Н. Г. Фотография. — К.: Вища школа, 1993.
17. Яшитель-Говорков В. О. Довідник фотолюбителя. — К.: Техніка.

# ПРОГРАМА

## гуртка технічного дизайну

*Основний рівень*

### ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Протягом історії свого розвитку людина намагалась прикрасити життя, зробити привабливими необхідні речі: одяг, житло, посуд, знаряддя праці. У наш час широке впровадження техніки в усі галузі людської діяльності поставило художників перед необхідністю вирішення різних технічних й естетичних завдань у галузях машинобудування, приладобудування, транспорту та ін. Технічна естетика, або дизайн, у сучасних умовах спрямований на формування гармонійного предметного середовища. Художнє конструювання споріднює матеріальне виробництво з мистецтвом і тим самим збагачує духовний світ людини.

Вивчення та пропаганда технічної естетики й художнього проектування є важливим завданням художньо-конструкторської освіти, що поєднує естетику, техніку, технологію, ергономіку, біоніку, економіку та ін. У наш час дизайн має відродити «душу речей», загублену в гонитві за кількістю та дешевизною.

Професія дизайнера в останні десятиріччя набула величезної популярності, стала необхідною в усіх сферах життя й діяльності людини. Культуру виробництва слід виховувати в людині з дитячих років.

Саме тому у технічній творчості учнів надзвичайно актуальною є робота гуртка технічного дизайну. Навчаючись у гуртку, учні ознайомлюються з технікою різних видів та її розвитком, проводять дослідження на зразках різноманітних транспортних засобів, конструюють і моделюють.

Метою програми є формування компетентностей особистості у процесі технічного дизайну.

Основні завдання полягають у формуванні таких компетентностей:

— *пізнавальної*: оволодіння основами дизайну, знаннями у сфері сучасної техніки й технологій, поняттями проектування та виготовлення макетів і моделей;

— *практичної*: формування вмінь і навичок роботи з різними матеріалами та інструментами; конструювання й моделювання макетів і моделей;

— *творчої*: емоційний, фізичний та інтелектуальний розвиток; задоволення потреби особистості у творчій самореалізації, бажання творити і втілювати свої ідеї в життя;

— *соціальної*: виховання культури праці й спілкування; формування позитивних якостей емоційно-вольової сфери (самостійність, наполегливість, працелюбство); пробудження та формування стійкого інтересу до дизайнерської, конструкторської справи; підготовка до активної професійної та громадської діяльності.

Програма гуртка технічного дизайну основного рівня розрахована на навчання учнів протягом 3 років. На опрацювання навчального матеріалу

на першому році навчання відводиться 144 год (4 год на тиждень), другому — 216 год (6 год на тиждень), третьому — 216 год (6 год на тиждень).

У гуртку учні поглиблюють свої знання з базових предметів: фізики, математики, трудового навчання, а також вивчають техніку малюнка, основи креслення, набувають необхідних навичок практичної роботи та ознайомлюються з інструментом і матеріалами, що використовуються в роботі дизайнера.

На першому році навчання перевага надається фронтальним методам, а також роботі в парах. Програмою другого року навчання передбачається комбінування групових та індивідуальних методів. У роботі гуртка на третьому році навчання переважають індивідуальні форми роботи й самостійна пошуково-дослідницька діяльність учнів, які потребують професійної допомоги для поглиблення знань, удосконалення набутих умінь, навичок, підготовки до змагань, конкурсів, виставок, підвищення майстерності.

Програма основного рівня першого року навчання розрахована на учнів 5–6 класів. Вона передбачає оволодіння азами науки дизайну та початковими професійними навичками, формування у дітей творчого мислення, переконань щодо доцільності формування естетичного предметного середовища. У навчанні відбувається послідовний перехід від спостереження до абстрагування, від сприйняття зовнішньої форми до внутрішньої будови конструкції. Поступово у дітей формується об'ємно-просторове мислення за рахунок двобічного процесу: від об'єму до площини та навпаки. Учні набувають знання з техніки малюнка, початків креслення, необхідних навичок практичної роботи, знайомляться з інструментами дизайнера та матеріалами, що використовуються в роботі.

Програма гуртка технічного дизайну другого року навчання побудована таким чином, щоб поглибити знання, отримані першого року навчання, сформувати навички роботи з основними інструментами, матеріалами. Учні ознайомлюються з мовами дизайну та особливостями законів ергономіки. Використання комп'ютерної техніки й графічних редакторів різних рівнів сприяють ефективності навчання. Поряд з цим учні вивчають основи традиційного малюнка. Особлива увага приділяється практичній роботі — створенню макетів і моделей за особистим задумом.

Програмою гуртка третього року навчання передбачено організацію індивідуальної та самостійної пошуково-дослідницької діяльності учнів, спрямованої на створення й реалізацію власних технічних проєктів, участь у конкурсах і виставках. У змісті програми розкриваються особливості процесу художнього конструювання: стадії проєктування, проєктної графіки і макетування як засобів проєктної мови (передачі творчого замислу).

На третьому році навчання доцільно надавати учням самостійність у виборі шляхів отримання й творчого опрацювання інформації, необхідних для роботи матеріалів та інструменту. Учні мають здійснювати самоконтроль якості виконання готового проєкту та вміти захищати свій виріб, висловлюючи власну думку.

Під час навчання учні використовують сучасні інформаційні технології.

Навчаючи учнів методиці художнього конструювання як особливому виду діяльності, керівник гуртка має обирати конкретні, найхарактерніші об'єкти, різні за призначенням, функціями та ступенем складності.

Програмою передбачено теоретичні й практичні заняття, між якими забезпечується наступність.

На практичних заняттях учні засвоюють методику проектування, поєднують практичну діяльність з основними теоретичними принципами формування та усвідомлення проектної ситуації, досліджують зразки різних транспортних засобів, вивчають технологічні прийоми й варіанти виготовлення окремих деталей, конструюють і моделюють техніку, виготовляють вироби з різних матеріалів.

Навчально-виховний процес будується на основі методики особистісно-орієнтованого навчання й виховання. Під час проведення занять застосовуються традиційні та інноваційні педагогічні технології, використовуються сучасні інформаційно-технологічні засоби навчання.

Перевірка та оцінювання знань й умінь учнів здійснюються на узагальнюючих заняттях (після вивчення кожної теми), виставках і змаганнях.

Наприкінці навчального року доцільно проводити підсумкові заняття, на яких аналізуються робота групи та кожного вихованця за рік, влаштовуються виставки кращих учнівських робіт.

Програму гуртка можна використовувати під час занять у групах індивідуального навчання, що організуються відповідно до «Положення про порядок організації індивідуальної та групової роботи в позашкільних навчальних закладах».

Програма є орієнтовною, і керівник гуртка може вносити зміни й доповнення у її зміст, урахувавши інтереси дітей, стан матеріально-технічного забезпечення закладу та кількість годин, відведених на її вивчення.

### *Основний рівень, перший рік навчання*

#### ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	2	2	–
2	Поняття про творчу діяльність дизайнера	16	4	12
3	Тематичний малюнок	24	6	18
4	Шрифти. Піктографічні знаки	14	4	10
5	Людина. Дизайн. Середовище	14	4	10
6	Художнє конструювання та макетування	66	10	56
7	Екскурсії	6	–	6
8	Підсумкове заняття	2	–	2
Разом		144	30	144

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Вступне заняття (2 год )

Мета і завдання гуртка. Ознайомлення з програмою. Інструктаж із техніки безпеки, протипожежної безпеки, правил поведінки. Організаційні питання.

### 2. Поняття про творчу діяльність дизайнера ( 16 год )

Історія дизайну. Закон єдності форми та змісту — один з найважливіших у художній творчості. Формування основних критеріїв дизайну у процесі еволюції промислових товарів і транспортної техніки. Транспортний дизайн. Основні поняття дизайну: зручно, надійно, дешево, гарно, економічно. Робоче місце дизайнера, інструмент і матеріали, які використовують дизайнери. Прийоми роботи з матеріалами та інструментом.

**Практична робота.** Прийоми роботи з матеріалом різних видів: папером, картоном, пінопластом тощо. Застосування прийомів роботи з креслярськими інструментами, ножицями, різцями для паперу, термолобзиком для пінопласту. Виготовлення простих моделей транспортної техніки: ракет, автомобілів з картону, паперу й пінопласту. Використання власних креслень і шаблонів. Проведення конкурсу на кращу модель.

### 3. Тематичний малюнок ( 24 год )

Малюнок — основа творчої діяльності дизайнера. Види малюнків. Особливості матеріалів (папір, картон) та інструментів ( олівець, ручка, вугілля). Прийоми виконання малюнків. Композиція в малюнку. Фарби, їхня різноманітність і застосування залежно від призначення малюнка.

**Практична робота.** Найпростіший малюнок. Виконання малюнка типу «геометричний ритм» олівцем, пером і тушшю. Виконання малюнка пером та тушшю на склі з подальшим розфарбуванням нітрофарбами. Малювання з пам'яті: космічна техніка, автомобіль. Виготовлення ескізів транспортної техніки в різних ракурсах. Виготовлення креслень і макету транспортного засобу за ескізами.

### 4. Шрифт. Піктографічні знаки ( 14 год )

Історія писемності. Шрифт. Орнамент. Піктографічні знаки та їх використання в техніці. Ознайомлення з різними видами шрифтів, трафаретами. Інструменти для шрифтової роботи та прийоми роботи з ними.

**Практична робота.** Написання букв алфавіту у клітинках зошита ручкою та плакатними перами. Виконання розмітки на папері для написання слів шрифтом. Відпрацювання прийомів роботи з інструментом для шрифтової роботи. Вирізування трафарету. Робота з аерографом.

### 5. Людина. Дизайн. Середовище ( 14 год )

Людина як об'єкт дизайну. Врахування особливостей людської фігури під час проектування предметів навколишнього середовища. Зображення людини в будь-якій тематичній композиції.

**Практична робота.** Виконання малюнків фігури людини в русі. Виготовлення фігурки людини з пластиліну на дротяному каркасі. Виготовлення й оформлення тематичної сценки.

## 6. Художнє конструювання та макетування (66 год )

Робота дизайнера над виготовленням нової форми, нового предмета. Основні етапи роботи над проектом виробу. Різні види техніки та основні фактори, що впливають на зміну форми. Макетування в художньому конструюванні. Макети та моделі. Техніка виготовлення макета.

**Практична робота.** Вибір теми роботи, підбір матеріалів. Виготовлення ескізів і креслень транспортного засобу. Варіанти кольорового рішення. Робота з папером, картоном, гіпсом, пінопластом. Ознайомлення з технікою пап'є-маше. Виготовлення самостійно розроблених моделей або макетів транспортних засобів.

## 7. Екскурсії ( 6 год)

Екскурсії на виставки та в музеї. Зустрічі з художниками, дизайнерами, конструкторами.

## 8. Підсумкове заняття ( 2 год)

Підведення підсумків роботи за рік, виставка кращих учнівських робіт.

## ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

### *Учні мають знати:*

- основні поняття про творчу діяльність дизайнера, про його робоче місце, матеріали та інструменти;
- основні поняття дизайну;
- види малюнків;
- різні види шрифтів, орнаментів, піктографічні знаки;
- основні правила роботи з аерографом;
- особливості людської фігури;
- еволюцію речей;
- основні складові елементи та принципи роботи техніки різних видів;
- основні лінії креслення, правила креслення;
- властивості та прийоми роботи з різноманітними матеріалами;
- техніку пап'є-маше;
- правила безпеки при роботі з різноманітними інструментами.

### *Учні мають уміти:*

- розрізняти види малюнків;
- виконувати малюнки різними техніками та інструментами: малюнок типу «геометричний ритм» олівцем і пером, малюнок по пам'яті;
- писати плакатними перами, робити текстові трафарети;
- виконувати аерографом написи за допомогою трафарету;
- використовувати особливості людської фігури при конструюванні техніки та предметів довкілля;
- будувати еволюційний ланцюжок різних речей: колеса, ручки, транспортного засобу;
- всебічно аналізувати об'єкт, виконувати його ескізи в різних ракурсах;
- працювати з різноманітними матеріалами;
- виконувати креслення моделей з поступовим їхнім ускладненням;
- виготовляти макети технікою пап'є-маше ;

— виготовляти макети транспортних засобів за власними ескізами та кресленнями;

— робити художнє оформлення моделей різними фарбами та різнокольоровою самоклеючою плівкою.

### *Основний рівень, другий рік навчання*

#### ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття	3	3	–
2	Людина та ергономіка	54	9	45
3	Мови дизайну. Комп'ютерна графіка	27	6	21
4	Малюнок: · перспектива та простір; виконання художніх робіт технікою напилення	30 (9)	6 (3)	24 (6)
		(21)	(3)	(18)
5	Формотворення:· біоніка; дизайн форми; паперова пластика; макетні роботи	69 (9)	18 (3)	51 (6)
		(9)	(3)	(6)
		(12)	(3)	(9)
		(39)	(9)	(30)
6	Дизайн навколо нас:· дизайн та архітектура; дизайн і скульптура	24 (9)	5 (2)	19 (7)
		(15)	(3)	(12)
7	Екскурсії	7	–	7
8	Підсумкове заняття	2	–	2
Разом		216	47	169

#### **1. Вступне заняття ( 3 год)**

Ознайомлення з роботою гуртка. Інструктаж із техніки безпеки, протипожежної безпеки, правил поведінки. Організаційні питання.

#### **2. Людина та ергономіка (54 год)**

Поняття про ергономіку та антропометрію. Особливості людської постаті з погляду ергономіки. Зони діяльності людини у сидячому та стоячому положенні. Закони ергономіки. Застосування законів ергономіки в проектуванні транспорту, предметів навколишнього середовища. Пропорції людини.

**Практична робота.** Малювання фігури людини за схемою, вивчення основних пропорцій. Малювання фігури людини в різних положеннях. Виготовлення масштабної рухливої фігурки людини. Розробка й замальовка ескізів транспортних засобів із використанням масштабної фігурки



людини. Виготовлення креслень за ескізами. Виготовлення макету чи моделі транспортного засобу за ескізами та кресленнями.

### 3. Мови дизайну. Комп'ютерна графіка ( 27 год)

Мови дизайну: семіотична, образна, комп'ютерна. Створення образу в живописі та дизайні. Персональний комп'ютер як інструмент у творчій діяльності дизайнера. Графічні редактори різних рівнів.

**Практична робота.** Робота з графічними редакторами різних рівнів: «Paint», «Real DRAW Pro», «Corel».

### 4. Малюнок ( 30 год)

Перспектива та простір. Перспектива в художніх творах. Закони перспективи. Види перспективи. Перспектива на площині: лінія горизонту, точки сходження. Колір. Властивості кольорів, групи та ознаки кольорів.

**Практична робота.** Малювання олівцем паралелепіпеда й транспортного засобу за законами перспективи. Малювання фарбами. Робота аерографом. Створення художнього твору (пейзажу) технікою напильнення за допомогою аерографа (повітряна та кольорова перспектива).

### 5. Формотворення ( 69 год)

Вивчення досконалості природних форм як передумова до вдосконалення промислових виробів. Використання біологічних форм у художньому конструюванні. Основні методи дизайнерської біоніки. Конструктивно-композиційне групування елементів, ритміка природних форм. Риси природної форми.

Дизайн форми. Основні закони формотворення. Формоутворюючі лінії. Взаємозв'язок об'єму й простору. Функціональне призначення об'єкта та його форма.

Паперова пластика. Поняття напівоб'ємного та об'ємного виробу з паперу.

Макетні роботи. Підбір матеріалу залежно від особливостей форми, об'єкта й призначення макета (пошуковий, довідний, демонстраційний).

Образотворчі засоби передачі фактур різних матеріалів. Імітація фактури дерева, пластмаси, шкіри, каменю, декоративної тканини.

**Практична робота.** Аналіз динамічності й статичності форми. Втілення «живого образу» в штучний виріб за допомогою зміни форми та графічних вирішень.

Виконання об'ємних композицій на симетрію й асиметрію. Виконання робіт із паперу: оригамі, напівоб'ємні аплікації («Нептун», «Фрегат»), об'ємні фігурки тварин із паперу або з м'якої жерсті. Формотворення за допомогою паперової пластики.

Імітація фактур різних матеріалів. Виготовлення макетів за власними ідеями.

### 6. Дизайн навколо нас ( 24 год)

Історія архітектури. Архітектурні пам'ятники минулого та основні архітектурні стилі (готика, бароко, рококо, ренесанс, модерн). Дизайн і архітектура.

Історія скульптури. Матеріали та інструменти скульптора. Скульптура в інтер'єрі та екстер'єрі.

**Практична робота.** Перегляд слайдів. Моделювання та конструювання найпростіших архітектурних форм. Виконання простих скульптур із пластиліну, глини. Виливання моделей з гіпсу.

### 7. Екскурсії (7 год)

Екскурсії на виставки та в музеї.

### 8. Підсумкове заняття ( 2 год)

Підведення підсумків роботи гуртка. Виставка творчих робіт учнів.

## ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

### *Учні мають знати:*

- поняття ергономіки та її закони;
- особливості будови людської фігури з позицій ергономіки;
- основні закони формоутворення;
- поняття про перспективу та простір;
- принципи біоніки ;
- фактури різних матеріалів;
- види макетів;
- мови дизайну;
- принципи створення образу в живописі та комп'ютерному дизайні;
- історію архітектури, видатні пам'ятники архітектури та основні архітектурні стилі (готика, бароко, рококо, ренесанс, модерн);
- історію скульптури;
- графічні редактори «Paint», «Real DRAW Pro», «Corel»;
- матеріали та інструмент скульптора.

### *Учні мають уміти:*

- застосовувати закони ергономіки на практиці;
- малювати людську фігуру за схемою в різних положеннях;
- виготовляти масштабну фігурку людини і використовувати її при розробці та конструюванні діючих моделей і макетів;
- практично застосовувати закони перспективи при виконанні художніх робіт;
- виконувати роботи в техніці напилення, використовуючи аерограф та фарби;
- застосовувати принципи біоніки при конструюванні виробів;
- практично застосовувати закони формотворення (оригамі, монотипія, об'ємне конструювання з паперу, жерсті тощо);
- самостійно добирати відповідний матеріал залежно від особливостей форми та призначення макета;
- імітувати фактури різноманітних матеріалів;
- самостійно розробляти та виготовляти макети й діючі моделі;
- користуватися графічними редакторами різних рівнів: «Paint», «Real DRAW Pro», «Corel»;
- самостійно виконувати прості архітектурні форми з різноманітного матеріалу (папір, пінопласт, пластик);
- виконувати прості скульптури з пластиліну та глини;

- виливати моделі з гіпсу;
- досліджувати сучасні течії дизайну;
- користуватися періодичними виданнями, спеціальною технічною літературою.

### *Основний рівень, третій рік навчання*

#### ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		усього	теоретичні	практичні
1	Вступне заняття. Інструктаж з техніки безпеки	3	3	–
2	Консультації з питань вибору та розподілу тем індивідуальних проєктів (виробів)	6	6	–
3	Робота з науковою літературою, спеціальними періодичними виданнями за обраними темами	18	18	–
4	Пошукова робота із створення проєкту (виробу): виготовлення ескізів, креслень. Підбір необхідних матеріалів	18	–	18
5	Самостійна робота над проєктом (виробом): виготовлення, оздоблення	153	–	153
6	Захист проєктів. Участь у виставках, конкурсах і змаганнях	9	–	9
7	Екскурсії	7	–	7
8	Підсумкове заняття	2	–	2
Разом		216	27	189

#### ЗМІСТ ПРОГРАМИ

##### 1. Вступне заняття (3 год)

Ознайомлення з планом роботи. Інструктаж з техніки безпеки, протипожежної безпеки, правил поведінки. Організаційні питання.

##### 2. Консультації з питань вибору та розподілу тем індивідуальних проєктів (виробів; 6 год)

Ознайомлення з графіками проведення міських, обласних, всеукраїнських і міжнародних виставок, конкурсів, змагань. Робота з Положеннями про ці масові заходи. Вибір розділу (напряму) виставки, конкурсу, змагання, за яким буде готуватися проєкт (виріб). Визначення мети, теми та назви проєкту (виробу).

### **3. Робота з науковою літературою, спеціальними періодичними виданнями за обраними темами (18 год)**

Робота з енциклопедичними виданнями, технічними словниками, періодичною та спеціальною літературою. Перегляд кіно-, фотоматеріалів. Пошук необхідної інформації в мережі Internet за обраними темами проєктів (виробів).

#### **4. Пошукова робота із створення проєкту (виробу): виготовлення ескізів, креслень. Підбір необхідних матеріалів (18 год)**

*Практична робота.* Замальовка ескізів, підбір кольорової гами. Виготовлення необхідних креслень. Визначення та підбір матеріалів, інструментів, необхідних для практичної роботи. Виготовлення пошукових макетів.

#### **5. Робота над проєктом (виробом): виготовлення, оздоблення (153 год)**

*Практична робота.* Самостійне виготовлення виробу згідно з кресленнями та пошуковими макетами, деталізація. Фарбування та оздоблення. Компонування експозиції (за бажанням автора).

#### **6. Захист проєктів. Участь у виставках, конкурсах і змаганнях (9 год)**

*Практична робота.* Підготовка рефератів або науково-дослідницьких робіт, креслень, фотоматеріалів, необхідних для захисту проєктів (виробів). Відкритий захист власних проєктів. Участь у виставках, конкурсах і змаганнях.

### **7. Екскурсії (7 год)**

Екскурсії на виставки та в музеї.

### **8. Підсумкове заняття (2 год)**

Підведення підсумків роботи гуртка. Аналіз роботи групи та окремих учнів. Надання індивідуальних рекомендацій щодо подальшої творчої діяльності вихованців.

## **ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

#### ***Учні мають знати:***

- основи ергономіки та її закони;
- основи біоніки та її принципи;
- основні закони формотворення;
- мови дизайну;
- умови участі у виставках, конкурсах і змаганнях

#### ***Учні мають уміти:***

- організувати робоче місце, дотримуватись правил техніки безпеки при роботі з різним обладнанням та інструментом;
- застосовувати закони ергономіки на практиці;
- врахувати принципи біоніки при конструюванні проєктів (виробів);
- застосовувати мови дизайну;
- самостійно виконувати ескізи та креслення власних проєктів (виробів);

- самостійно добирати відповідний матеріал залежно від особливостей форми та призначення проекту (виробу);
- вміти імітувати фактури різних матеріалів;
- працювати з енциклопедичними виданнями, технічними словниками, періодичною та спеціальною літературою, знаходити необхідну інформацію в мережі Internet;
- працювати з графічними редакторами різних рівнів: «Paint», «Real DRAW Pro», «Corel» та використовувати їх при роботі над проектами (виробами);
- самостійно розробляти та виготовляти власні проекти (вироби), застосовуючи на практиці набуті знання з креслення, малювання, формотворення, біоніки, ергономіки;
- брати участь у дискусії, відстоювати власну думку, аргументовано захищати власний проект (виріб);
- брати участь у виставках, конкурсах, змаганнях різних рівнів.

### ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ, ІНСТРУМЕНТУ ТА МАТЕРІАЛІВ, НЕОБХІДНИХ ДЛЯ РОБОТИ ГУРТКА ТЕХНІЧНОГО ДИЗАЙНУ

Обладнання	К-сть	Обладнання	К-сть
Дошка шкільна	1	Електроплитка	1
Екран	1	Телевізор	1
Кульман	1	Відеомагнітофон	1
Етюдник	3	DVD-плеєр	1
Діапроектор	1	Комп'ютер з принтером	2
Епідіаскоп	1	Сканер	1
Компресор	2	Верстат свердлильний	1
Аерограф	3	Верстат токарний	1
Витяжна шафа	1	Випалювачі	5
Інструменти та матеріали	К-сть	Інструменти та матеріали	К-сть
Олівці креслярські ( 2М, М, МТ, Т)		Електропаяльники	
Олівці кольорові		Папір друкарський	
Пензлі ( № 1-10)		Папір кольоровий	
Фломастери		Калька	
Ручки кулькові		Ватман	
Ручки гелієві		Папір копіювальний	
Готовальні або циркулі		Картон	
Лінійки креслярські		Туш чорна	
дерев'яні та металеві		Туш кольорова	
Косинці		Клей ПВА	
Люмографи		Фарби гуашеві	
Ножиці		Фарби акварельні	
Шило		Фарба водоемульсійна,	
Ножі шпалерні		барвники	
Набори слюсарних		Нітрофарби	
інструментів		Фарби олійні, емалі	
		Розчинники	

Інструменти та матеріали	К-сть	Інструменти та матеріали	К-сть
Набори столярних інструментів		Лаки	
Набори креслярських інструментів		Грунтовки	
Лобзики та пилочки до них		Шпаклівки	
Електродріль		Гіпс	
Електролобзик		Клей «Момент», суперклеї, клей ЕДП	
Термолобзик		Пластилін	
Блок живлення		Фанера	
		Оргскло	
		Полістирол	
		Пінопласт	

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Гармаш І. І.* Тайни бионики. — К.: Радянська школа, 1985.
2. *Глинкин В. А.* Искусство современного интерьера — школьнику. — М.: Просвещение, 1984.
3. Декоративное искусство // — М.: ДИ- СТУДИЯ, 2000.
4. Делаем сами // — М.: Издательский дом «Гефест», 1998–1999.
5. Дизайн // 2000–2001.
6. Образотворче мистецтво // Видання національної Спілки художників України, 2001–2002.
7. Техническая эстетика, 1985–1988.
8. *Зубков Б. В., Чумаков С. В.* Энциклопедический словарь юного техника. — М.: Педагогика, 1988.
9. *Кулебашин Т. И.* Рисунок и основы композиции. — М.: Высшая школа, 1978.
10. *Проненко Л. И.* Каллиграфия для всех. — М.: Книга, 1990.
11. *Ростовцев Н. Н.* Академический рисунок. — М.: Просвещение, 1989.
12. *Холмянский Л. М., Щипанов А.С.* Дизайн. — К.: Радянська школа, 1991.
13. *Шпара П. Е., Шпара Н. П.* Техническая эстетика и основы художественного конструирования. — К.: Вища школа, 1989.

## ЗМІСТ

З матеріалів Всеукраїнської наради керівників позашкільних навчальних закладів України . . . . .	3
Вступ . . . . .	4
Науково-технічний напрям позашкільної освіти — основа дитячої технічної творчості . . . . .	6
Компетентнісний підхід у позашкільній освіті науково-технічного напрямку . . . . .	8
Зміст і структура програм науково-технічного напрямку позашкільної освіти . . . . .	11
<b>Розділ 1. ПОЧАТКОВО-ТЕХНІЧНІ ГУРТКИ . . . . .</b>	<b>16</b>
Програма гуртка початкового технічного моделювання . . . . .	16
<b>Розділ 2. СПОРТИВНО-ТЕХНІЧНІ ГУРТКИ . . . . .</b>	<b>33</b>
Програма гуртка автомоделювання . . . . .	33
Програма гуртка автотрасового моделювання . . . . .	42
Програма гуртка картингу . . . . .	54
Програма гуртка авіамоделювання . . . . .	63
Програма гуртка ракетомоделювання . . . . .	89
Програма гуртка судномоделювання і судномодельного спорту . . . . .	97
Діючі моделі-копії . . . . .	105
Стендові моделі-копії суден із двигуном . . . . .	115
Стендові моделі-копії вітрильних кораблів і суден . . . . .	124
Швидкісні радіокеровані моделі . . . . .	132
Радіокеровані моделі яхт . . . . .	146
Програма гуртка операторів колективної радіостанції . . . . .	161
Програма гуртка спортивної радіопеленгації . . . . .	176
Програма гуртка конструювання повітряних зміїв . . . . .	188
<b>Розділ 3. ПРЕДМЕТНО-ТЕХНІЧНІ ГУРТКИ . . . . .</b>	<b>200</b>
Програма гуртка юних конструкторів приладів радіоелектроніки . . . . .	200
Програма гуртка радіоелектронного конструювання . . . . .	223
Програма гуртка космічного макетування та моделювання . . . . .	242
<b>Розділ 4. ХУДОЖНЬО-ТЕХНІЧНІ ГУРТКИ . . . . .</b>	<b>256</b>
Програма гуртка моделювання іграшок-сувенірів . . . . .	256
Програма гуртка виготовлення сувенірів . . . . .	265
Програма гуртка оригамі . . . . .	281
Програма гуртка паперопластики . . . . .	304
Програма гуртка гончарства . . . . .	324
Програма гуртка юних фотоаматорів . . . . .	333
Програма гуртка технічного дизайну . . . . .	347