

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Заступник Міністра  
освіти і науки України

Л. МАНДЗІЙ

20 20 р.



ЗАТВЕРДЖУЮ  
Директор Українського  
державного центру  
позашкільної освіти

Г. ШКУРА

02 20 20 р.



**Програма**  
проведення Всеукраїнських змагань учнівської  
молоді з радіоелектронного конструювання

**1 Цілі та завдання**

1.1. Всеукраїнські змагання учнівської молоді з радіоелектронного конструювання (далі – Змагання) проводяться відповідно до Закону України «Про освіту», Закону України «Про позашкільну освіту», Положення «Про Всеукраїнські відкриті заходи із спортивно-технічних видів спорту та інших напрямів технічної творчості серед дітей та учнівської молоді», затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України від 13.11.2017 року № 1468, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 05.12.2017 року за № 1471/31339 (далі – Положення).

1.2. Основними завданнями Змагань є:  
сприяння популяризації та подальшому розвитку радіоелектронного конструювання в Україні серед учнівської молоді;  
поглиблення технічних знань з питань радіотехніки;  
стимулювання творчого, інтелектуального, духовного, фізичного розвитку учнівської молоді;  
організації оздоровлення, відпочинку та змістовного дозвілля учасників, формування у них навиків здорового способу життя.

**2. Учасники змагань**

2.1. До участі у Змаганнях запрошуються команди закладів позашкільної освіти України та інших закладів, установ, організацій, що отримали виклик від Українського державного центру позашкільної освіти (далі – УДЦПО). Склад команди: 2 учасника та керівник команди.

2.2. Змагання проводяться серед двох вікових груп:  
молодшої – до 15 років;  
старшої – до 18 років.

Вік учасників Змагань визначається на останній день проведення заходу.

2.3. Змагання проводяться в III етапи:  
теоретичний залік;  
розробка друкованої плати;  
монтаж радіоелектронного пристрою.

### 3. Програма проведення змагань

#### 3.1. Теоретичний залік

3.1.1. Питання теоретичного заліку складаються з урахуванням вимог до знань та умінь учнів, визначених програмою гуртка радіоелектронного конструювання (збірник навчальних програм з позашкільної освіти науково-технічний напрям. Випуск 4, 2019 рік). Зміст питань включає основні поняття основ електротехніки, основ електроніки та радіотехніки, питання безпеки життєдіяльності.

3.1.2. Даний етап Змагань можна проводити з використанням комп'ютерної техніки.

3.1.3. Час теоретичного заліку – 90 хвилин. Кількість питань (до 30) визначає суддівська колегія в залежності від їх складності.

3.1.4. Максимальна сума балів за теоретичний залік – 60.

#### 3.2. Розробка друкованої плати

3.2.1. Учасники викликаються за 5 хвилин до початку Змагань. Для виконання завдання учасникам видаються схеми принципів електричні, із специфікацією елементів та набір радіоелектронних компонентів до цих схем.

3.2.2. Для розробки друкованої плати учасники повинні мати лінійку, циркуль, олівець (ручку), гумку, прилад для малювання друкованої плати, фольгований склотекстоліт розміром 90 x 100 мм, різак, тобто все необхідне для розробки креслення друкованої плати, нанесення малюнка друкованої плати на фольгований матеріал та підготовки до травлення. Малюнок плати повинен бути стійким до хлорного заліза.

При виконанні креслення друкованої плати необхідно подумати про раціональне розміщення елементів відносно один одного з точки зору взаємного зв'язку і впливу, передбачити естетичне, геометричне розміщення елементів, відсутність перемичок, рівномірне розміщення елементів на площині друкованої плати та звернути увагу на питому завантаженість площі плати (максимальна кількість деталей на одиницю площі). Друкована плата виготовляється тільки з одностороннім монтажем, двосторонній – зараховується як перемички. Сітку доріжок на платі наносити тільки за допомогою штангенциркуля або лінійки. Забороняється використовувати готові трафаретні наклеювання доріжок. Нумерацію виводів мікросхем дозволяється міняти, зберігаючи при цьому повну структуру схеми та її працездатність.

На розробку друкованої плати учаснику Змагань відводиться 150 хв. загального часу. Розподіл виділеного часу кожним учасником Змагань – довільний. Розподіл часу на розробку друкованої плати на папері та перенесення малюнка друкованої плати на фольгований склотекстоліт не регламентується. За 150 хв. відведеного часу учасник повинен закінчити розробку друкованої плати, нанести рисунок доріжок на фольгований склотекстоліт і підготувати плату до травлення. Кожному учаснику Змагань надається право вибору технології при розробці друкованої плати.

Якщо учасник Змагань обере технологію виготовлення друкованої плати без попереднього свердління, то процес свердління буде проведено в позазаліковий час після травлення. Тобто травлення та свердління плати не буде враховуватись у відведені 150 хв.

Якщо учасник Змагань обере технологію виготовлення друкованої плати з процесом свердління отворів контактних площадок до травлення, то час свердління буде входити у виділені 150 хв., а додаткового часу, витраченого на свердління, додаватись не буде.

Після закінчення розробки межа плати обводиться олівцем (фарбою) чи гострим предметом (обрізати не обов'язково) та здається суддям.

Учаснику нараховується 60 балів, якщо він уклався у 150 хв. часу, відведеного для розробки плати і підготовки її до травлення.

Якщо учасник Змагань не вклався в заліковий час 150 хв., то він знімається з заліку, але йому дозволяється закінчити розробку друкованої плати з метою аналізу цієї розробки після закінчення Змагань.

3.2.3. Після розробки друкованої плати та підготовки її до травлення учасники Змагань розпочинають процес травлення та свердління (для тих, хто цього не зробив при розробці плати).

Процес травлення та свердління – довільний і затрачений на це час не враховується.

Забороняється підрізати доріжки, підчищати плату під час і після травлення.

3.2.4. Після травлення, промивки, просушки та свердління плата і паперова розробка здається суддям. Учасник може користуватись власним кюветом, або протравляти плату в загальному кюветі. При травленні у власному кюветі може використовуватись власний розчин хлорного заліза.

Паперова розробка і плата обов'язково маркується учасником Змагань номером визначеним організаторами шляхом жеребкування.

3.2.5. До початку розробки судді **обов'язково** маркують плату та папір учасника.

3.2.6. Загальна сума балів за розробку друкованої плати визначається шляхом відрахування від 60 балів, суми штрафних балів набраних кожним учасником та визначених умовами при яких знижується оцінка.

Умови, при яких знижується оцінка:

- неоправдані відносні зміни по ширині доріжки – до 2-х балів;
- нерівномірність країв доріжок – до 2-х балів;
- неохайність при травленні – до 3-х балів;
- відсутні контактні площадки під невикористані виводи деталей – 0,5 бала за кожну;
- нависання деталей – 0,5 бала за кожну;
- нераціональне використання площі плати – до 4-х балів.

### 3.3. Монтаж радіоелектронного пристрою

3.3.1. Учасники викликаються за 15 – 30 хвилин до початку Змагань. Цей час необхідний для підготовки робочого місця учасника, розігрівання

паяльника та регулювання його температури, для проби припою, флюсу, для зручного розміщення монтажних інструментів.

3.3.2. Після підготовки місця учасникам видається схема принципова електрична та набір радіоелементів на друковану плату. Дозволяється перевірити справність радіокомпонентів за допомогою тестера та стенда для перевірки справності мікросхем (організатори зобов'язані мати в наявності такі стенди).

3.3.3. Перед командою “Старт” учасникам Змагань видаються розроблені ними друковані плати (витравлені та посвердлені). По команді “Старт” учасники приступають до складання пристрою. Загальний час цього етапу складає 120 хвилин. Контрольний час складає 90 хвилин.

3.3.4. При складанні пристрою резистори, конденсатори та діоди повинні мати тільки горизонтальну установку. Під час монтажу допускається заміна зіпсованих радіоелементів.

3.3.5. Після закінчення монтажу пристрою учасник повинен пересвідчитись в його працездатності, при необхідності відрегулювати його, налагодити і голосом подати сигнал “готовий”, після цього суддя – хронометрист відмічає час, затрачений на роботу з точністю до 1 хвилини.

3.3.6. Якщо після подачі до суддівської колегії виготовленого пристрою він не працює (тобто учасник не може продемонструвати працездатність свого пристрою), учаснику зараховується хибний виклик за цей період і продовжується відлік часу. Якщо і після другої подачі пристрій не почне діяти, зараховується ще один хибний виклик і т. д.

3.3.7. Учасникам, які не впорались із завданням в контрольний час, дозволяється працювати ще 30 хвилин, але при цьому йому нараховуються додаткові штрафні бали згідно умов приведених нижче.

Якщо учасник не вклався навіть в додатковий час, йому зараховується тільки результат теоретичного заліку.

3.3.8. У залік за часом можуть бути зараховані тільки ті пристрої, працездатність яких перевірена і підтверджена суддею-хронометристом. Контрольна сума балів за монтаж радіоелектронного пристрою 60 балів.

3.3.9. Зачищати плату наждачним папером можна тільки під час монтажу. Змивати фарбу розчинником можна в позазаліковий час, в окремо відведеному місці. Залишки каніфолі на платі змиваються спиртовим розчином в межах контрольного часу.

3.3.10. При аварійному вимкненні напруги в мережі 220 В, або різкому пониженні напруги зупиняється контрольний час до відновлення напруги в мережі.

3.3.11. Загальна сума балів за монтаж пристрою визначається шляхом відрахування від 60 балів, суми штрафних балів набраних кожним учасником та визначених умовами при яких знижується оцінка. До балів, одержаних за зібраний пристрій додаються додаткові бали за час, зекономлений при монтажі і зафіксований суддею відносно виділеного контрольного часу 90хв.

За кожну повну хвилину зекономленого часу при монтажі нараховується 0,4 бала. Таким чином учаснику, який виконав монтаж за 30 хвилин і зекономив 60 хвилин додатково буде нараховане 24 бали ( $60 \times 0,4 = 24$ ).

### 3.4. Умови, при яких знижується оцінка:

Наявність перемичок:

а) технологічна перемичка (конструктивно передбачена при розробці плати) – 2 бали за кожну;

б) нетехнологічна перемичка (зроблена при монтажі без свердління отворів для проводів) – 4 бали за кожну;

в) доріжка розрізана – 2 бали за кожну;

г) деталь запаяна зі зворотної сторони (зі сторони доріжок) – 3 бали за кожну деталь;

д) мікросхема запаяна навиворіт – 5 балів.

Неякісне пропаювання деталей – 1 бал за кожну.

Припій розмазаний, паяння брудне, наявні напливи, залишки флюсу – до 3 балів.

Різна висота однотипних деталей – 1 бал за кожну.

Виводи радіоелементів коротші або довші за довжиною, ніж передбачено технічними вимогами – до 1 бала за кожну.

неможливість прочитання маркування радіодеталей 0,5 балів за кожну.

Хибні виклики – 3 бали за кожний.

Врахування контрольного часу:

а) якщо учасник виконав завдання раніше закінчення контрольного часу, то йому нараховується 0,4 бали за кожну хвилину до закінчення контрольного часу;

б) якщо учасник виконав завдання після закінчення контрольного часу з нього знімається 0,4 бали за використання кожної хвилини після закінчення контрольного часу.

## 4. Обладнання робочого місця для практичної частини

4.1. Організатори Змагань забезпечують кожного учасника робочим столом, стільцем, однією розеткою на 220 В, загальними кюветами з хлорним залізом, кількома свердлильними пристроями, схемами, деталями, стендом для перевірки мікросхем.

4.2. Кожний учасник повинен мати власний електропаяльник потужністю до 40 Вт зі своїм понижуючим регульованим пристроєм (дозволяється використовувати електропаяльник з напругою живлення 220 В, але з гальванічною розв'язкою по мережі), підставку, фольгований склотекстоліт 9x10 см, монтажний дріт, припій та каніфоль, різні монтажні інструменти, фарбу (лак), розчинник, спирт, свердла 0,8 – 1 мм, малогабаритні свердлильні пристрої, тестер (мультиметр), довідкову літературу і ін.

## 5. Документація

5.1. Для участі у Змаганнях до суддівської колегії подаються:

наказ про відрядження (направлення) команди;

заявка (додаток) про участь у Змаганнях з відміткою лікаря про допуск учасників, завірена підписом керівника організації, що відряджає;

свідоцтва про народження (документи, що посвідчують особу), або учнівські (студентські) квитки учасників, або інший офіційний документ, який дає змогу визначити вік учасника.

5.2. Тренер-керівник команди є відповідальними за наявність у кожного з учасників Змагань форми первинної облікової документації № 079/о «Медична довідка на дитину, яка від'їжджає в дитячий заклад оздоровлення та відпочинку», затвердженої наказом Міністерства охорони здоров'я України від 29 травня 2013 року № 435, зареєстрованим у Міністерстві юстиції України 17.06.2013 року за № 990/23522.

## **6. Організація суддівства**

6.1. Суддівство Змагань здійснює головна суддівська колегія, склад якої затверджується УДЦПО.

6.2. В разі необхідності до суддівства можуть залучатися представники команд.

## **7. Визначення та нагородження переможців**

7.1. Особиста першість визначається за найбільшою сумою балів учасника – в теоретичному заліку, розробці друкованої плати та монтажу.

7.2. Учаснику, який не брав участі у якомусь з етапів за цей етап нараховується 0 балів.

7.3. Командна першість визначається за максимальною сумою балів обох учасників.

7.4. Команди-призери нагороджуються дипломами УДЦПО відповідних ступенів та кубками.

7.5. Переможці в особистому заліку нагороджуються дипломами УДЦПО відповідних ступенів.

7.6. У кожній віковій групі в особистому заліку визначається 1 перше місце, 2 других та 3 третіх місця.

## **8. Техніка безпеки**

8.1. Відповідальність за виконання членами команди вимог техніки безпеки під час проведення Змагань несе керівник команди.

8.2. Контроль за відповідністю умов, техніці безпеки під час проведення Змагань здійснює головний суддя.

## **9. Інші умови**

9.1. Змагання проводяться відповідно до даної Програми проведення Змагань та Правил.

9.2. У разі виникнення під час проведення Змагань суперечливих питань, остаточне рішення приймає головний суддя.

Додаток  
до Програми  
проведення Всеукраїнських змагань  
учнівської молоді з радіоелектронного  
конструювання

**З А Я В К А**  
на участь у Всеукраїнських змаганнях учнівської молоді з  
радіоелектронного конструювання

\_\_\_\_\_ (назва навчального закладу)

№ з/п	Прізвище, ім'я учасника	Дата народження	Навчальний заклад, гурток	Прізвище, ім'я по батькові, місце роботи та посада керівника, який підготував учасника
1.				
2.				

Керівник команди \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові)

Місце роботи, посада \_\_\_\_\_

Директор

М.П.