

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОСВІТИ НАУКИ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛДЕРЖАДМІНІСТРАЦІЇ
ПОЛТАВСЬКИЙ ОБЛАСНИЙ ЦЕНТР НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ТВОРЧОСТІ
УЧНІВСЬКОЇ МОЛОДІ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ РАДИ

ПОГОДЖЕНО

Протокол засідання науково-
методичної ради Полтавського
обласного інституту післядипломної
педагогічної освіти
від 25.05.2020 №3

ЗАТВЕРДЖЕНО

Наказ Департаменту освіти
і науки облдержадміністрації
від 31.07.2020 №221

Навчальна програма з позашкільної освіти
науково-технічного напрямку
„Юні аматори радіозв’язку”

1 рік навчання

Основний рівень

Полтава 2020

Автор:

Денисюк Дмитро Валерійович – керівник гуртка „Юні оператори аматорської служби радіозв’язку” Полтавського обласного центру науково-технічної творчості учнівської молоді Полтавської обласної ради

Рецензенти:

Хлопов Андрій Михайлович – завідувач кафедри виробничо-інформаційних технологій та безпеки життєдіяльності, доцент, кандидат фізико-математичних наук Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка

Дєєва Марина Іванівна – директор Диканського районного будинку дитячої та юнацької творчості, керівник гуртка „Юні оператори аматорської служби радіозв’язку”

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Радіоаматорство – технічне захоплення мільйонів різних за віком, освітою та характером діяльності людей. Воно має кілька напрямів діяльності, серед яких: проведення радіозв'язку у відведених для цієї мети діапазонах радіочастот коротких та ультракоротких хвиль, швидкісний прийом і передача радіограм, спортивне радіопеленгування, конструювання та випробування різної радіоелектронної апаратури, антен. Різноманітна дослідницька та експериментальна робота, участь у змаганнях.

Залучення дітей та молоді до занять радіоаматорством є одним із шляхів задоволення особистісних потреб підростаючого покоління, стимулювання прагнення розвивати індивідуальні здібності, розширення обсягу знань, організація допрофесійної підготовки, вирішення проблем спілкування з однолітками, змістовної організації вільного часу, формування здорового способу життя та основних життєвих компетенцій, яких вимагає від своїх громадян сучасне суспільство.

Зміст навчальної програми спрямований на теоретичне навчання, практичну роботу на радіостанції в короткохвильових і ультракороткохвильових діапазонах, використання комп'ютерної техніки в радіозв'язку, участь у спортивних змаганнях та інших масових заходах.

Навчальна програма реалізується в гуртку науково-технічного напрямку спортивно-технічного профілю і складена з урахуванням тісного зв'язку з навчальними предметами закладів загальної середньої освіти: географія, фізика, математика, інформатика, українська та англійська мови, креслення, технології тощо.

Основною метою навчальної програми є: оволодіння учнями базовими знаннями і набуття основних навичок в аматорському радіозв'язку, вивчення азбуки Морзе, основ радіоконструювання та інформаційно-комунікаційних технологій.

Навчальна програма передбачає 1 рік навчання – 216 год. (6 год. на тиждень). Вікова категорія вихованців – від 8 до 18 років.

Програмою передбачено залучення учнів до науково-дослідницької роботи із застосуванням методу проєктів та сприяння у підготовці до вступу до закладів вищої освіти, а також активну участь вихованців у масових заходах обласного та Всеукраїнського рівнів.

Основні завдання навчальної програми полягають у формуванні таких компетентностей:

- *пізнавальної*, що передбачає оволодіння базовими знаннями з радіотехніки та радіоелектроніки, основами аматорського та професійного радіозв'язку, поглиблення теоретичних знань з базових навчальних дисциплін;

- *практичної*, що передбачає формування технічних і технологічних вмінь і навичок у роботі з приладами, матеріалами та інструментами в обсязі, достатньому для самостійного макетування, конструювання та монтажу радіосхем електронних пристроїв, широкого використання елементної бази; оволодіння технікою ведення радіозв'язку телефоном і телеграфом, швидкісної радіотелеграфії, користування персональним комп'ютером;

- *творчої*, спрямованої на розвиток потреби у творчій самореалізації та в духовному самовдосконаленні; розвиток системного й логічного мислення, конструкторських здібностей, пам'яті, уяви, фантазії, координації рухів, здатності проявляти творчу ініціативу; творчого підходу до праці, волі у подоланні труднощів, здібностей, талантів, обдарувань у галузі аматорського радіозв'язку, духовне й інтелектуальне удосконалення;

- *комунікативної*, спрямованої на досягнення високого рівня освіченості й вихованості, відповідальності й чесності; формування ціннісного ставлення до себе та інших; виховання працелюбства, лідерських якостей, вміння самостійно вирішувати проблеми та оволодіння навичками спільної діяльності в малих групах;

- *соціальної*, спрямованої на розвиток трудової культури, моральних і духовних якостей особистості, громадської позиції, здатності до самореалізації; формування доброзичливості, наполегливості, толерантності, професійного самовизначення, поваги до праці, громадянської поведінки, патріотизму, мовної культури, традицій аматорського радіозв'язку.

Методами опрацювання навчального матеріалу є:

- *пояснювально-ілюстративні* (розповідь, пояснення, бесіда, демонстрація наочного навчання, коментар, організація сприймання, стимулювання оціночної діяльності вихованців, спостереження);

- *репродуктивні* (відтворювальні вправи);

- *частково-пошукові* (виконання за зразком, під керівництвом педагога);

- *пошукові* (самостійний підбір матеріалів для виробів, обговорення конструктивних рішень, вибір власного варіанту виконання роботи);

- *дослідницький* (пошук матеріалів для виробів, інформації для повідомлення, зразків для роботи, власні спостереження);

- *практичні* (пробні вправи, тренувальні вправи, індивідуальні завдання);

- *інноваційні* (порівняльний аналіз, моделювання кінцевого очікуваного результату, метод проблемних та експериментальних ситуацій, колективну творчу діяльність, метод проєктів);

- *педагогічні технології* (співробітництво, створення ситуації успіху, колективного творчого виховання).

У ході проведення занять використовуються колективні, групові та індивідуальні форми роботи: теоретичні й практичні заняття (дослідження, робота на радіостанції, розробка і виконання самостійних робіт), опрацювання літературних джерел та електронних ресурсів із мережі Інтернет, участь у масових заходах.

Загальними принципами організації освітнього процесу є: науковість, синтез інтелектуальної та практичної діяльності, індивідуальний підхід, послідовність і поступовість викладення матеріалу.

Практичні заняття включають роботу в ефірі на радіостанції, підвищення майстерності прийому та передачі азбуки Морзе, розробку, монтаж, перевірку та налагодження схем радіоелектронних пристроїв, які розробляються та виготовляються вихованцями. Для підвищення операторської майстерності вихованець має відпрацювати на радіостанції не менше однієї години на тиждень.

У літній та канікулярний час проводити роботу з вихованцями, використовуючи її різні організаційні форми: тренування, змагання, екскурсії, збори, конкурси, експедиції, а також організовувати профільні табори та зміни, навчально-тренувальні збори тощо.

Формами контролю за результативністю навчання є підсумкові заняття, опитування, виконання контрольних завдань, участь в масових заходах.

Із метою розвитку та підтримки обдарованих і талановитих вихованців, здобуття ними практичних навичок для задоволення їхніх потреб у професійному самовизначенні, програма передбачає індивідуальне навчання. Кількісний склад груп, у яких проводиться індивідуальне навчання, відповідно до наказу Міністерства освіти і науки від 11.08.2004 №651 „Про затвердження Положення про порядок організації індивідуальної та групової роботи в позашкільних навчальних закладах” (зі змінами, внесеними згідно з наказом Міністерства освіти і науки №1123 (з1322-08) від 10.12.2008) становить від одного до п’яти учнів.

Теми та розподіл годин навчально-тематичного плану вказано орієнтовно. У разі потреби керівник гуртка може внести зміни щодо кількості годин у межах кожного змістовного розділу. Враховуючи інтереси вихованців, їх кількість у групі, стан матеріально-технічного забезпечення, керівник гуртка

може змінювати кількість теоретичних і практичних занять (залежно від того, як швидко та якісно вихованці набувають практичних навичок).

Дана навчальна програма складена на основі навчальної програми з позашкільної освіти науково-технічного напрямку „Юні оператори аматорської служби радіозв’язку” Основний і вищий рівні, 4 роки навчання. / О. В. Бала, Л. О. Дежкунова // Збірник „Навчальні програми з позашкільної освіти”. Науково-технічний напрям. (Випуск 4) (Загальна редакція Г. А. Шкури, Т. В. Биковського) / О. В. Бала, Л. О. Дежкунова. – Київ: УДЦПО, 2019.

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

№	Розділ, тема	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1.	Вступне заняття. Охорона праці. Оснащення аматорської колективної радіостанції та охорона праці	3	—	3
2.	Основи спортивної радіопеленгації	3	15	18
3.	Короткохвильове радіоаматорство	3	12	15
4.	Апаратура для радіозв'язку	3	3	6
5.	Робота на радіостанції	—	15	15
6.	Правила роботи в радіоаматорському ефірі. Ведення документації на радіостанції	3	6	9
7.	Використання комп'ютерних програм у радіоаматорстві	3	6	9
8.	Правила участі у змаганнях з радіозв'язку	3	3	6
9.	Поширення радіохвиль	3	—	3
10.	Англійська мова для роботи в радіоаматорському ефірі	3	3	6
11.	Основи електро- та радіотехніки. Радіоелементи, їх характеристики та використання у приймально- передавальних пристроях	6	15	21
12.	Вимірювальні прилади на радіостанції	3	9	12
13.	Прийом та передача азбуки Морзе	3	21	24

14.	Антенно-фідерні пристрої радіостанції	3	12	15
15.	Приймальні пристрої. Будова, принцип дії та налагодження	6	12	18
16.	Конструювання приймачів	–	15	15
17.	Передавальні пристрої. Будова, принцип дії та налагодження	6	12	18
18.	Підсумкове заняття	3	–	3
Разом		57	159	216

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. Вступне заняття. Охорона праці. Оснащення аматорської колективної радіостанції та охорона праці (3 год.)

Мета і завдання гуртка. План роботи на навчальний рік. Права і обов'язки членів гуртка. Правила внутрішнього розпорядку.

Охорона праці, правила техніки безпеки та протипожежних дій у приміщенні радіостанції.

Досліди вченого-винахідника О. С. Попова. Поява радіоаматорства.

Перші короткохвильовики України. Історія радіоаматорства і радіоспорту в Україні.

2. Основи спортивної радіопеленгації (18 год.)

Теоретична частина. Апаратура і спортивне спорядження спортсмена. Вимоги до спортивної апаратури для „полювання на лисиць”. Схеми і конструкції приймачів-радіопеленгаторів. Приймальні антени приймачів-пеленгаторів.

Орієнтування на місцевості за допомогою приймача-пеленгатора. Техніка „сліпого” прийому „лисиці” при безперервній роботі.

Основи топографії та орієнтування на місцевості. Практика „мисливця”-спортсмена.

Передавачі та радіомаяки у спортивній радіопеленгації. Техніка оперативної пеленгації та пошук передавачів.

Пошук замаскованого радіопередавача „лисиці” при безперервній роботі передавача на одній та на різних частотах.

Пошук декількох замаскованих радіопередавачів при роботі однохвилинними циклами. Особливості пошуку „лисиць” у різних умовах. Підготовка спортсмена для участі у змаганнях зі спортивної радіопеленгації.

Практична частина. Вивчення будови приймача-радіопеленгатора. Вивчення принципу дії магнітної та штирьової антен, робота з ними (орієнтування). Пошук радіопередавача радіопеленгатором (на слух) при візуальному контролі та із зав’язаними очима („сліпий” прийом). Вивчення роботи передавача радіосигналів – „лисиці” та тренувальні вправи з правильного його встановлення та маскування. Пошук „лисиць” на відкритій місцевості. Проведення міні-змагань з пошуку замаскованого радіопередавача – „лисиці” на кращий результат серед вихованців.

Робота вихованців над власними проєктами.

3. Короткохвильове радіоаматорство (15 год.)

Теоретична частина. Загальні поняття про позивні сигнали аматорських радіостанцій. Радіоаматорська карта світу. Радіоаматорська аварійна служба. Радіоаматорські організації України. Частотний розподіл радіоаматорських діапазонів. Види модуляції.

QSL-картка. Облік часу проведення радіозв'язку. Міжнародний і місцевий час. Літній та зимовий час у ряді країн. Час, прийнятий за основу при веденні апаратних журналів на даній радіостанції.

Категорії аматорських радіостанцій. Індивідуальні та колективні аматорські радіостанції.

Структура позивних сигналів в Україні та інших країнах. Префікс позивного сигналу – це показчик країни або території. Суфікс – це показчик області, регіону або код до іншої інформації. Кличний сигнал даної радіостанції. Спеціальні кличні сигнали.

Радіоаматорський код, Q-код. Найпоширеніші коди. Прийом інформації, яку передає радіоаматорська станція. Засвоєння та використання при радіозв'язку найбільш вживаних фраз: QRZ, QSL, QSO, QTH, QRM, CQ, RST, PSE, K, FOR, 73.

Практична частина. Дослідження роботи радіоаматорів в ефірі. Тренування з прийому та запису прийнятих позивних сигналів. Вивчення частотних меж радіоаматорських діапазонів. Сорткування наявних на колективній радіостанції QSL-карток. Робота в ефірі. Вивчення кодових фраз. Відпрацювання навичок прийому та передачі кодових фраз при роботі на радіостанції. Тренування між вихованцями на малопотужних радіостанціях. Участь у змаганнях радіозв'язку на коротких хвилях та тренуваннях Всеукраїнської „Школи радиста”.

Робота вихованців над власними проєктами.

4. Апаратура для радіозв'язку (6 год.)

Теоретична частина. Короткохвильові приймачі та передавачі, трансивери.

Знайомство із апаратурою колективної радіостанції. Вивчення ручок регулювання у трансивері.

Антени коротких та ультракоротких хвиль. Допоміжне обладнання: узгоджувальний пристрій, КСХ-метр, комутатор.

Пошук кореспондентів. Робота із приймачем радіосигналів. Зміна діапазонів. Використання атенюаторів та підсилювачів.

Підсилювач потужності високої частоти й робота з ним.

Практична частина. Робота вихованців в ефірі. Тренування з радіозв'язку між вихованцями на малопотужних радіостанціях. Участь у змаганнях радіозв'язку на коротких хвилях та тренуваннях Всеукраїнської „Школи радиста”.

Робота вихованців над власними проєктами.

5. Робота на радіостанції (15 год.)

Теоретична частина. Використання для радіозв'язку фонетичного алфавіту.

Система оцінки сигналу – шкали RS (T). Способи спостереження за радіостанцією.

Вивчення телеграфної азбуки. Правила посадки на робочому місці радиста. Мелодії телеграфних знаків.

Робота з комп'ютерною програмою з вивчення телеграфної азбуки. Будова механічного й електронного телеграфного ключа. Прийом окремих літер на слух. Передача літер наспівами.

Прийом і передача цифр. Робота з прийому окремих символів. Прийом слів напам'ять. Прийом/передача кодів і кодових фраз.

Прийом радіограм з різною швидкістю. Вивчення зразків проведення телеграфних зв'язків.

Інформація про заборонені та небажані теми для передавання в ефір.

Практична частина. Вивчення фонетичного алфавіту та системи оцінки сигналу – за шкалою RS (T). Відпрацювання телефонних і телеграфних зв'язків

в умовах класу. Проведення тренувань з радіозв'язку між вихованцями на малопотужних радіостанціях. Участь у змаганнях радіозв'язку на коротких хвилях та тренуваннях Всеукраїнської „Школи радиста”.

Робота вихованців над власними проєктами.

6. Правила роботи в радіоаматорському ефірі. Ведення документації на радіостанції (9 год.)

Теоретична частина. Основні положення Регламенту аматорського радіозв'язку.

Ведення апаратного журналу. Типи апаратних журналів: паперовий і електронний. Запис радіоданих до апаратного журналу.

Робота радіостанцій в умовах перешкод. Дозволена потужність і використання радіоаматорських діапазонів.

Етика короткохвильовика. Правила зв'язку на коротких хвилях в аварійних ситуаціях. Встановлення зв'язків на загальний виклик, пошук кореспондентів.

Призначення та заповнення QSL-карток. Правила обміну QSL-картками.

Практична частина. Робота вихованців гуртка в ефірі. Тренування і з запису даних при проведенні радіозв'язків. Заповнення електронних і паперових QSL-карток. Тренування вихованців на малопотужних радіостанціях. Участь у змаганнях радіозв'язку на коротких хвилях та тренуваннях Всеукраїнської „Школи радиста”.

Робота вихованців над власними проєктами.

7. Використання комп'ютерних програм у радіоаматорстві (9 год.)

Теоретична частина. Робота з електронним апаратним журналом. Радіоаматорські програми Mix2v, Callbook, UR5EQF_Log 3. Формат Cabrillo для змагань.

Пристрої, модеми для під'єднання трансивера до комп'ютера. Цифрові види радіозв'язку (BPSK31, BPSK63, RTTY45, FT8 та інші).

Практична частина. Робота з електронним апаратним журналом та радіоаматорськими програмами Mix2v, Callbook, UR5EQF_Log 3. Формування звіту для змагань у форматі Cabrillo.

Проведення цифрових радіозв'язків (BPSK31, BPSK63, RTTY45, FT8 тощо).

8. Правила участі у змаганнях з радіозв'язку (6 год.)

Теоретична частина. Підготовка спортсменів до участі у змаганнях. Положення про проведення змагань з радіозв'язку на коротких хвилях.

Правила оформлення звіту про участь у змаганнях. Основні правила суддівства змагань.

Особливості проведення радіозв'язків на ультракоротких хвилях, змагання „Польовий день”.

Практична частина. Проведення тренувальних радіозв'язків на малопотужних ультракороткохвильових радіостанціях.

Участь у змаганнях радіозв'язку на коротких хвилях та тренуваннях Всеукраїнської „Школи радиста”.

Робота вихованців над власними проєктами.

9. Поширення радіохвиль (3 год.)

Теоретична частина. Електромагнітні коливання. Частота, період, довжина хвилі. Швидкість поширення радіохвиль. Просторове і поверхневе поширення радіохвиль. Зони відсутності приймання сигналу. Природа федингів.

Особливості поширення радіохвиль на коротких та ультракоротких хвилях. Проходження на коротких хвилях, максимально застосована частота.

Практична частина. Робота на різних частотних діапазонах. Спостереження за нічним і денним проходженням радіохвиль. Використання різних діапазонів для роботи із ближніми та дальніми кореспондентами.

Участь у змаганнях радіозв'язку на коротких хвилях та тренуваннях Всеукраїнської „Школи радиста”.

Робота вихованців над власними проєктами.

10. Англійська мова для роботи в радіоаматорському ефірі (6 год.)

Теоретична частина. Правила роботи англійською мовою із зарубіжними кореспондентами. Мовні аспекти радіоаматорського радіозв'язку. Фонетичний алфавіт англійської абетки. Спостереження за роботою англомовних кореспондентів. Типові зразки радіоаматорського зв'язку із зарубіжними кореспондентами.

Практична частина. Спостереження за роботою англомовних кореспондентів. Робота із зарубіжними кореспондентами. Участь у змаганнях радіозв'язку на коротких хвилях та тренуваннях Всеукраїнської „Школи радиста”.

Робота вихованців над власними проєктами.

11. Основи електро- та радіотехніки. Радіoeлементи, їх характеристики та використання у приймально-передавальних пристроях (21 год.)

Теоретична частина. Основні закони електро- і радіотехніки. Закон Ома. Потужність. Реактивний опір.

Класифікація радіoeлементів, їх характеристика. Резистори, їх основні характеристики. Позначення на принципових схемах, маркування. Типи з'єднань резисторів.

Конденсатори. Позначення конденсаторів у радіосхемах, їх маркування. Типи з'єднань конденсаторів та розрахунки.

Котушки індуктивності, їх характеристики. Розрахунок та способи виготовлення котушок. Трансформатори. Простий розрахунок силового трансформатора.

Радіолампи. Типи радіоламп, характеристики. Призначення та схеми ввімкнення радіоламп.

Транзистори. Біполярні та польові транзистори. Цоколювання транзисторів. Призначення та схеми ввімкнення транзисторів.

Цифрові та аналогові мікросхеми. Операційний підсилювач. Цоколювання мікросхем. Застосування та схеми ввімкнення мікросхем.

Практична частина. Відвідування технічного відділу бібліотеки, робота в мережі „Інтернет” з переглядом новинок технічної літератури та радіотехнічних журналів, схем різних радіоаматорських конструкцій, креслень у електронному вигляді. Перегляд відеороликів про налагодження та роботу радіопристроїв. Вибір вихованцями простих радіосхем для повторення. Перенесення на папір принципових схем, друкованих плат електронних пристроїв з використанням спеціальних комп’ютерних програм та виготовлення їх у лабораторії приймально-передавальних пристроїв.

Участь у змаганнях радіозв’язку на коротких хвилях та тренуваннях Всеукраїнської „Школи радиста”.

Робота вихованців над власними проєктами.

12. Вимірювальні прилади на радіостанції (12 год.)

Теоретична частина. Вимірювальні прилади на радіостанції, їх типи і призначення.

Ампервольтметр аналоговий і цифровий. Принципи дії таких приладів та їх застосування.

Генератори звукової та високої частоти. Принципи дії та застосування генераторів.

Осцилограф. Принцип його дії.

Вимірювач ємності та індуктивності. Принцип його дії.

Однополярні та двополярні блоки живлення, їх основні характеристики. Стабілізатори. Принцип дії стабілізатора компенсаційного типу. Розгляд схем блоків живлення.

Гетеродинний індикатор резонансу. Частотомір. Хвилемір. Вимірювач коефіцієнта стоячої хвилі у фідері. Принцип дії приладів. Розгляд принципових схем. Робота з приладами.

Практична частина. Робота з ампервольтомметрами, генераторами звукової та високої частоти, осцилографом при налагодженні радіосхем. Робота з вимірювачем ємності та індуктивності при виготовленні та налаштуванні коливних контурів. Робота з блоками живлення, гетеродинним індикатором резонансу, частотоміром, хвилеміром, вимірювачем стоячої хвилі у фідері антени.

Участь у змаганнях радіозв'язку на коротких хвилях та тренуваннях Всеукраїнської „Школи радиста”.

Робота вихованців над власними проєктами.

13. Прийом та передача азбуки Морзе (24 год.)

Теоретична частина. Порядок запису радіограм. Ознайомлення із звучанням елементів знаків крапки й тире. Положення рук та корпусу під час прийому і передачі. Вивчення знаків: **А, Ф, П, Л, С, Ч, Т, Щ, К, Ш, Ц, Б, З.**

Навчання передачі коротких та довгих сигналів. Вивчення знаків: **Е, Й, С, Х, 5, Т, М, О, Ш, 0, А, У, Ж, 4, кома, Н, Д, Б, 6, розділ.**

Вивчення знаків: **О, Ю, Н, Ж, Я, Д, Й, В, Е, Ь.**

Вивчення знаків: **Ф, П, Л, 2, 4, Щ, К, 3, 8.**

Навчання слуховому радіоприйому знаків: **М, И, І, Х, Є, Р, Т, У, 1, 5, 7, 3, 6, 0, 2, 9, 4, 8.**

Навчання передачі на телеграфному ключі знаків: **Ю, В, Г, 1, 7, 9, И, Р, Й, Є.**

Робота груповим методом. Аналіз помилок, зроблених при прийомі та передачі радіограм.

Прийом і передача буквених та цифрових радіограм із швидкістю до 30 знаків за хвилину. Прийом радіограм в умовах перешкод. Робота над помилками, зробленими в процесі тренування.

Практична частина. Тренування в прийомі/передачі вивчених знаків. Тренування в радіоприйомі знаків, які важко звучать та погано засвоюються.

Участь у змаганнях радіозв'язку на коротких хвилях та тренуваннях Всеукраїнської „Школи радиста”.

Робота вихованців над власними проєктами.

14. Антенно-фідерні пристрої радіостанції (15 год.)

Теоретична частина. Загальна характеристика антенно-фідерних систем. Про необхідність заземлення антен після закінчення роботи в ефірі. Типи антен. Поляризація випромінювання високочастотної енергії антеною.

Розрахунок найпростішої антени, півхвильового вібратора. Типи кабелів. Погонне затухання. Коефіцієнт укорочення антени та кабелю.

Принципи побудови антен. Вибір матеріалів для антен. Технологія встановлення антен.

Настроювання антени в резонанс. Узгодження антени з фідером та трансивером.

Багатодіапазонні антени, їх переваги та недоліки. Розгляд схем конструкцій антен та їх аналіз.

Поворотні та стаціонарні антени з перемикальною діаграмою направленості, їх будова та основні характеристики.

Антенні решітки, їх будова та основні характеристики. Способи узгодження антенних решіток з фідером.

Практична частина. Розрахунок найпростіших антен. Узгодження антени й трансивера або підсилювача потужності високої частоти. Перемикання антен для роботи на різних діапазонах. Участь у змаганнях радіозв'язку на коротких хвилях та тренуваннях Всеукраїнської „Школи радиста”.

Робота вихованців над власними проєктами.

15. Приймальні пристрої. Будова, принцип дії та налагодження (18 год.)

Теоретична частина. Класифікація приймальних пристроїв, огляд їх блок-схем.

Приймачі прямого перетворення. Принцип дії та будова.

Приймачі супергетеродинного типу. Розгляд і аналіз типових схем супергетеродинних приймачів.

Підсилювач звукової частоти, його основні параметри. Розгляд і аналіз схем підсилювачів.

Діапазонні фільтри. Фільтри проміжної частоти. Характеристики, призначення, способи виготовлення.

Підсилювачі високої та проміжної частоти, їх параметри та призначення. Розгляд та аналіз схем.

Змішувачі частоти, їх типи, параметри та призначення.

Система автоматичного регулювання підсилення приймача (АРП), її швидкісні та часові характеристики. Розгляд та аналіз схем АРП.

Генератор плавного діапазону (ГПД). Кварцовий генератор. Характеристики та призначення. Розгляд і аналіз схем генераторів.

Практична частина. Вибір схеми та монтаж підсилювача звукової частоти. Вибір схеми та монтаж ГПД і кварцового генератора.

Участь у змаганнях радіозв'язку на коротких хвилях та тренуваннях Всеукраїнської „Школи радиста”.

Робота вихованців над власними проєктами.

16. Конструювання приймачів (15 год.)

Теоретична частина. Приймачі прямого перетворення. Розгляд і аналіз різних схем приймачів. DSB та SSB приймачі прямого перетворення.

Схеми фазового усунення непотрібної бічної смуги прийому.

Балансні змішувачі та змішувачі, що подвоюють частоту гетеродину в приймачах прямого перетворення.

Практична частина. Вибір схеми та монтаж приймача прямого перетворення (DSB та SSB типу). Перевірка дієздатності та налагодження схеми приймача. Прослуховування ефіру на виготовлених радіоприймачах. Участь у змаганнях радіозв'язку на коротких хвилях та тренуваннях Всеукраїнської „Школи радиста”.

Робота вихованців над власними проєктами.

17. Передавальні пристрої. Будова, принцип дії та налагодження (18 год.)

Теоретична частина. Класифікація передавачів. Розгляд основних блок-схем передавачів. Види модуляції. Діапазони роботи аматорських передавачів (за Регламентом аматорського радіозв'язку).

Фазовий та фільтровий способи формування у передавачі односмугового сигналу – SSB.

Вимоги до фільтрів високої та проміжної частоти передавача. Фільтри нижніх частот вихідного каскаду передавача, їх призначення та налагодження.

Телеграфна маніпуляція в передавачі. Розгляд телеграфної маніпуляції у схемах трансиверів UA1FA та RA3AO.

Підсилювачі потужності передавача. Лампові та транзисторні підсилювачі потужності, розгляд та аналіз схем. Позасмугові випромінювання передавача, способи їх зменшення.

Схеми аматорських трансиверів, аналіз їх побудови і параметрів.

Прилади необхідні для налагодження передавача, трансивера.

Практична частина. Оперативна зміна діапазону трансивера і підсилювача потужності високої частоти, узгодження вихідного каскаду із антеною та фідером. Робота на рознесених частотах прийому і передачі. Використання розстройки при роботі в ефірі.

Участь у змаганнях радіозв'язку на коротких хвилях та тренуваннях Всеукраїнської „Школи радиста”.

Робота вихованців над власними проєктами.

18. Підсумкове заняття (3 год.)

Підведення підсумків роботи гуртка. Нагородження вихованців гуртка за успіхи у конструюванні, участі в змаганнях та інших технічних конкурсах. Завдання на період літніх канікул.

ПРОГНОЗОВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ

Вихованці мають знати і розуміти:

- особливості поширення радіохвиль;
- схемотехніку радіоаматорської апаратури зв'язку;
- особливості та механізми поширення радіохвиль;
- особливості частотного планування діапазонів різних країн;
- основи електро- і радіотехніки;
- норми та вимоги єдиної спортивної класифікації України (ЄСКУ).

Вихованці мають вміти та застосовувати:

- приймати буквені та цифрові радіограми зі швидкістю 40-50 знаків за хвилину;
- проводити експериментальну та дослідницьку роботу, систематизувати результати;
- працювати з приймально-передавальною радіоаматорською апаратурою;
- вести зв'язок азбукою Морзе;
- працювати в ефірі з англomовними кореспондентами;
- підготувати апаратуру для участі в змаганнях;
- оформляти звіт про участь в змаганнях короткохвильовиків;
- дотримуватися правил техніки безпеки;
- надавати долікарську допомогу.

Вихованці мають набути досвід:

- можливості роботи на радіостанції в аварійних ситуаціях;
- проведення зв'язку азбукою Морзе;
- роботи в „круглих столах” радіоаматорів;
- проведення профілактичних робіт з налаштування апаратури;
- роботи з DX-кореспондентами;
- вибору тактичних прийомів та стратегії роботи в аматорських змаганнях з радіозв'язку;
- роботи на радіостанції та проведення експериментальних зв'язків;
- науково-дослідницької роботи;
- участі в змаганнях з радіозв'язку на коротких та ультракоротких хвилях Всеукраїнського та міжнародного рівня.

ОРИЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

Обладнання	Кількість (шт.)
Місця для роботи в ефірі	1
Робочі місця для спостерігачів	4
Трансивери на аматорські діапазони	3
Підсилювач потужності	1
Комп'ютери	3
Годинник електронний	5
Ключі телеграфні електронні	5
Антени	на кожний діапазон
Кабель коаксіальний (РК-50. РК-75 та ін.)	250 м
Редуктор для обертання антени	1
Щогли для встановлення антен	Залежно від конструкцій антен
КСХ-метри	1
Заземлення	1
Комутатор антен	1
Мікрофони (гарнітури)	5
Радіоприймачі КХ та УКХ діапазонів	4
Малопотужні радіостанції	5
Пеленгатори 3,5МГц	5
Пеленгатори 144МГц	5
Передавачі („Лисиці”)	6
Контрольно-вимірювальні прилади	
Генератор сигналів високочастотний	1
Генератор сигналів низькочастотний	1

Частотомір електронно-лічильний	1
Осцилограф	1
Вимірювач частотних характеристик	1
Вольтметр високочастотний	1
Мілівольтметр	1
Тестер	1
Джерела живлення постійного струму (0-30В)	2
Інструменти для обробки металу та деревини	2
	1 комплект
Документація колективної радіостанції	
Регламент аматорського радіозв'язку України	1
Дозвіл на експлуатацію радіостанції	1

ЛІТЕРАТУРА

1. Бала О. В. Навчальна програма з позашкільної освіти науково-технічного напрямку „Юні оператори аматорської служби радіозв’язку” Основний і вищий рівні, 4 роки навчання. / О. В. Бала, Л. О. Дежкунова // Збірник „Навчальні програми з позашкільної освіти”. Науково-технічний напрям. (Випуск 4) (Загальна редакція Г. А. Шкури, Т. В. Биковського)/ О. В. Бала, Л. О. Дежкунова. – Київ: УДЦПО, 2019.
2. Анисимова А. На короткой волне / А. Анисимова. – М: Воен. изд-во, 1983.
3. Аслезнов С. Дальние страны выходят на связь / С. Аслезнов. – М: ДОСААФ, 1981.
4. Баранов А. Юный радиоспортсмен / А. Баранов. – М: ДОСААФ, 1985.
5. Бензарь В. Вокруг Земли на радиоволне / В. Бензарь, В. Леденев. – Минск: Полымя, 1986.
6. Беньковский З. Любительские антенны коротких и ультракоротких волн / З. Беньковский, З. Липинский. – М: Радио и связь, 1984.
7. Ротхаммель К. Антенны / К. Ротхаммель. – М: Энергия, 1979.
8. Бунин С. Справочник радиолюбителя-коротковолновика / С. Бунин, Л. Яйленко. – К: Техника, 1984.
9. Дроздов В. Любительские КВ-трансиверы / В. Дроздов. – М: Радио и связь, 1988.
10. Заморока А. Н. Основы любительской радиосвязи: Справочное пособие для начинающих коротковолновиков. / А. Н. Заморока. – Харьков: ЧП Яковлева, 2003. – 198 с.
11. Казанский Й. Азбука коротких волн / Й. Казанский, В. Поляков. – М: ДОСААФ, 1978.
12. Лабскир Г. Книга юного радиста / Г. Лабскир. – К: Рад. шк., 1981.
13. Лаповок Я. Я строю КВ-радиостанцию / Я. Лаповок. – М: ДОСААФ, 1983.

14. Степанов Б. Любительская радиосвязь на КВ / Б. Степанов, Я. Лаповок, Г. Ляпин. – М: Радио и связь, 1991.
15. Gary Hinson. Советы для FT8 Dxers [Электронный ресурс] / Hinson Gary, ZL2IFB. – 2018. – Режим доступа до ресурсу: <http://krrc.org.ua/index.php/ft8-zl2ifb/>.
16. Мельник О. Конструювання антен [Электронний ресурс] / Олександр Мельник, US1CT. – 2002. – Режим доступу до ресурсу: http://uarluman.com/?page_id=65.