

Зміст

Пояснювальна записка.....	3
Орієнтовний тематичний план занять (<i>початковий рівень</i>).....	6
Зміст навчального матеріалу.....	7
Основні вимоги до знань умінь і навичок.....	13
Орієнтовний тематичний план занять (<i>основний рівень, 1-й рік навчання</i>).....	14
Зміст навчального матеріалу.....	15
Основні вимоги до знань умінь і навичок.....	19
Орієнтовний тематичний план занять (<i>основний рівень, 2-й рік навчання</i>).....	20
Зміст навчального матеріалу.....	21
Основні вимоги до знань умінь і навичок.....	24
Орієнтовний перелік обладнання для організації роботи гуртка.....	25
Список рекомендованої літератури.....	32

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.

Організуючи 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 радіо-

елементів 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 відчутти 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.

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 (3 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 (РБА; 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 принципів електричних схем радіопристроїв (використання комп'ютерної програми «Схемопостроитель 2003», «ЗРІап 4.0»).

Складання простих друкованих плат за допомогою персонального комп'ютера (використання комп'ютерної програми «ЗрґіпіБауоіі 3.ОЯ»).

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 РБА (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 принципів схем. Демонтаж вузлів радіоапаратури.

Використання комп'ютерних програм «Начала злектроніки», «Тестына вычисления сопротивления злектрической цепи. Версия 1.0».

Вивчення кольорового маркування резисторів та конденсаторів. Використання комп'ютерної програми «Мир злектроника — Резистор» та ін.

Розрахунок котушок індуктивності.

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 Я, С, Ї. Правила користування приладами для вимірювання. Електронно-променеви 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 ЯС-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 «Трансформатори й індуктивності. Версія 1.01».

9. Електровакуумні прилади (3 год)

Явище термоелектронної емісії. Струм емісії. Двоелектродна лампа-діод та триелектродна лампа-тріод, 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 -тигів. Утворення електронно-дір-кового 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.

Тиристри. Симетричні тиристри.

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 перемикування.

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 змінногострумів;
- будову комбінованого електровимірювального приладу;
- уявлення про роботу і типи електровакуумних приладів;
- умовні позначення, будову, принцип 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 ЯС і ЬС 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 змінногострумів за допомогою комбінованого приладу.

Основний рівень, перший рік навчання

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 ін-	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, наїгвіввібраторна. 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 злектроники»).

ЯС і ЬС 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. Виготовлення приймача прямого підсилення.

Дослідження резонансу в колі змінного струму. Використання комп'ютерної програми «Начала електроники».

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. Налаштування 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. Виготовлення 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. Виготовлення та налаштування підсилювача звукової частоти. Дослідження характеристик транзисторного підсилювача. Виготовлення 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. ЯС-генератори. ЇС-генератори з трансформаторним зворотним зв'язком, триточкова схема генератора.

Практична робота. Виготовлення генератора звукової частоти, дослідження його роботи.

Складання мультивібратора на транзисторах або на логічних елементах. Дослідження характеристик мультивібратора. Дослідження генератора сигналів НЧ із використанням комп'ютерної програми «1ЧСН ТопеОе-пегаіог. 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 злектроніки», «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 звуконосії. 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 конструювання 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 «БорнМазіег у2.0»). Складання друкованих плат (використання комп'ютерної програми «ЗргіпіБауоіі 3.0Я»).

Виготовлення елементів конструкцій, футлярів і кожухів. Декоративне покриття корпусів. Особливості конструювання органів управління та індикації. Виконання ескізів передніх панелей радіоприладів 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 «Раз САВ У7», «ЕІесігошс \Уог!с БепсБ. Уегзіоп 5.0 с»).

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 Я, Ї, С, генератором, осцилографом);
 - креслити схеми, виконувати ескізи;
 - підбирати матеріал і виготовляти корпуси саморобних радіоприладів.

Основний рівень, другий рік навчання

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	58	14	44
5	Основи мікропроцесорної техніки. Мік-	15	11	4
6	Введення в телебачення	17	12	5
7	Магнітний відеозапис	12	8	4
8	Радіотехнічне конструювання	110	-	ПО
9	Екскурсії, 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 К155ЛА3.

Тригери (Я8-тригер, В-тригер, ЛС-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 принципів 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 «Ясію Ат Затрієз». 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, рефлектометра, 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 принципів 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 «СігсїїМаїсег РЯО. У6.2с».

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

Учи/ 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 радіовимірними приладами.

ОРИЄНТОВНИЙ 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.

копіювальни — 1

й стіл шт.

слюсарний на два робочі
верстат місця

Інструмент загального — 2
користування КОМПЛ.

заточувальний верстат

свердлильний верстат

фрезерний верстат

токарний верстат

шафи для збереження інструменту і приладів індивідуального користування електроцит 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.
------------	-----	------------	-----

**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 запускатчі
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. *Еорисов В. Г.* Практикум начинающегорадиололюбителя. — М.: ДО-СААФ, 1984.
2. *Еорисов В. Г., Партин А. С.* Практикум радиололюбителя по цифровойтехнике.— М.: Патриот, МП «Символ-Р», 1991. — 144 с.
3. *Варламов Й. В., Касаткин Й. П.* МикропроцессорыI в бытовомтехнике. — 2-е изд., перераб. й доп. — М.: Радио й связь, 1990. — 104 с.
4. *Верховцев О. Г., Лютов К. П.* Практическиесоветымастеру-люби-телю: Электроника. Электротехника. МатериалыI й ихприменение. — 3-еизд., перераб. й доп. — СПб.: Энергоатомиздат, 1991. — 272 с.
5. *Виноградов В.* Уроки телемастера. Учебно-справочноепособие —СПб.: Люкси, Згос, 1996. — 352 с.
6. *Галкин В. Й.* Начинающемурадиололюбителю. — 3-е изд., перераб. й доп. — Минск: Пльмя, 1995. — 412 с.
7. *Горохов П.К.* Толковыйсловарь по радиозлектронике. — М.: Русскийязык, 1993. — 246 с.
8. *Графическоеизображениезлекторадиосхем: СправочникС. Т. Усампенко, Т. К. Каченюк, М. В. Терехова.* — К.: Техніка, 1986. — 120 с.
9. *Гуржш А. М., Поворознюк Н.І.* Електричні і радіотехнічні вимірювання. — К.: Навчальна книга, 2002. — 287с.
10. *Димитрова М. Й., Пунджев В. П.* 33 схемьI на триггерах: Пер. сболг. — Л.: Энергоатомиздат, 1990. — 96 с.
11. *Зельдин Е. А.* ТриггерьI. — М.: Энергоатомиздат, 1983. — 96 с.
12. *ИнтегральньIемикросхемьI: Справочник/Б. В. Тарабрин, Л. Ф. Лунин, Ю.Н. Смирнов й др.;* Под ред. Б. В. Тарабрина. — 2-е изд., испр. —М.: Энергоатомиздат, 1985. — 528 с.
13. *Іванов Е.С.* Електронні саморобки: Пер. з рос. — К.: Радянськашкола. — 1988. — 143 с.
14. *Лозицкий Б. Н., Мельниченко Й. Й.* Злектрорадиоизмерения. —М.: Энергия, 1976. — 224 с.