Управління освіти Первомайської міської ради

Первомайський центр науково-технічної творчості учнівської молоді

 ПОГОДЖЕНО ЗАТВЕРДЖЕНО

 Протокол засідання Наказом управління освіти

 Педагогічної ради Первомайської міської ради Первомайського ЦНТТУМ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2020 №\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_2020 №\_\_\_\_\_

Навчальна програма

з позашкільної освіти

предметно-технічного профілю

**«Радіоелектронне конструювання»**

 (2 роки навчання)

м. Первомайськ –  2020

**Автор:** Семенова Олена Анатоліївна, керівник гуртка Первомайського центру науково-технічної творчості учнівської молоді

**Рецензент:** Олійникова Наталія Дмитрівна,консультант КУ «ЦПРПП»

Рекомендовано для занять в гуртках

предметно-технічного профілю

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

В умовах безперервного розширення сфери використання радіоелектронної апаратури не тільки в промисловому виробництві, а й в інших областях діяльності людини (економіці, медицині, транспорті, радіозв'язку, космічній техніці, системах дистанційного керування, радіонавігації, автоматиці, обчислювальній техніці, радіолокації, військовій техніці, в побутовій техніці тощо) є необхідність підвищувати освіченість кожної сучасної людини та її вміння орієнтуватись у потоці різноманітної інформації, в світі техніки.

 Радіоелектроніка сьогодні являє собою галузь науки і техніки, що бурхливо розвивається. Вона вивчає фізичні основи і практичне застосування електронних приладів. Залучення дітей до занять радіоелектронним конструюванням є одним із шляхів задоволення особистісних потреб, стимулювання розвитку індивідуальних технічних та творчих здібностей, розширення обсягу практичних та теоретичних знань, вирішення проблем спілкування з однолітками, змістовної організації вільного часу та основних життєвих компетенцій, яких вимагає сучасне суспільство.

 Навчаючись у гуртку радіоелектронного конструювання, діти проходять еволюцію (становлення) від теоретичного пізнання та створення стандартних радіоелектронних пристроїв до здатності самостійного створення радіоелектронних приладів.

Програма гуртка «Радіоелектронне конструювання» побудована на основі особистісно-орієнтованого, діяльнісного, компетентнісного підходів. В основу програми покладено «Навчальну програму з радіоелектронного конструювання», яка опублікована в збірнику «Навчальні програми з позашкільної освіти науково-технічного напряму / за ред. Биковського Т. В., Шкури Г. А. – К.: УДЦПО, 2019. – В. 4».

 **Метою програми** є створення умов для розвитку у дітей активного творчого технічного мислення, формування теоретичних знань, практичних умінь та навичок радіоелектронного конструювання, що складає базис технічних компетентностей.

 **Основні завдання** полягають у формуванні таких компетентностей:

- пізнавальної, яка передбачає ознайомлення зі світом техніки, зокрема, з галуззю радіоелектроніки, її досягненнями та перспективами подальшого розвитку; ознайомлення з технічними характеристиками та призначенням електронних компонентів, радіоелектронних приладів, оволодіння вмінням читати електронні схеми, поняттями радіоелектронного конструювання; поглиблення знань з навчальних предметів, що вивчаються в закладах загальної середньої освіти: фізики, хімії, математики, трудового навчання, креслення;

- практичної, яка орієнтована на формування умінь і навичок роботи з радіотехнічними матеріалами та інструментами, техніко-технологічних вмінь і навичок радіоелектронного конструювання; формування навичок самостійної розробки, макетування, конструювання, монтажу і налаштування радіоелектронних схем, приладів та пристроїв, широкого використання елементної бази; оформлення технічної документації;

- творчої, яка передбачає набуття досвіду власної творчої діяльності з радіоелектронного конструювання; розв’язання творчих завдань, здатності проявляти творчу ініціативу; формування вмінь самостійного виготовлення технічних об’єктів; розвиток конструкторських, винахідницьких, дослідницьких, творчих здібностей; гармонійний розвиток особистості, розвиток творчої активності, системного, просторового і логічного мислення, просторової уяви, фантазії, здатності вирішувати творчі завдання; формування стійкого інтересу до радіоелектронного конструювання;

- соціальної, яка орієнтована на формування технічно й технологічно освіченої особистості; кращих особистісних рис: працелюбності, відповідальності, самостійності, наполегливості, дбайливого ставлення до навколишнього середовища; досягнення високого рівня освіченості і вихованості; емоційний, фізичний та інтелектуальний розвиток; формування ціннісного ставлення до себе та інших.

 Програма спрямована на вихованців віком від 10 до 17 років та розрахована на 2 роки навчання у групах по 10-14 вихованців початкового та основного рівнів:

 початковий рівень – 216 год. (6 год./тиждень);

 основний рівень – 216 год. (6 год./тиждень).

 На початковому рівні навчання вихованці вчаться працювати з основними простими інструментами, матеріалами та вимірювальними приладами, оволодівають базовими знаннями електрики та радіоелектронних компонентів, початковими елементами технічного моделювання, виготовлення нескладних радіоелектронних конструкцій за схемою.

 Програма основного рівня навчання передбачає поглиблення знань з основ електрики та радіоелектроніки, оволодіння навичками роботи з більш складними інструментами та обладнанням, складання принципових електричних схем, конструювання власних електронних приладів, вивчення основ Arduino.

 Впродовж навчального року заплановані екскурсії на підприємства радіотехнічної та електронної промисловості, виставки та конкурси технічної творчості різного рівня.

 Формами контролю за результативністю навчання є виконання практичних робіт, участь в конкурсах, виставках і змаганнях різного рівня.

 Навчання у гуртку початкового рівня не потребує спеціальної підготовки та знань. Навчальний матеріал програми адаптований до занять з вихованцями різного рівня підготовленості.

 З метою розвитку та підтримки обдарованих і талановитих вихованців, поряд із груповими, колективними формами роботи врахована індивідуальна робота з вихованцями під час занять, підготовки до конкурсів, виставок та інших масових заходів. Враховано створення умов для диференціації навчання відповідно до творчих здібностей, обдарованості, віку, психофізичних особливостей, стану здоров’я вихованців та можливості дистанційного навчання.

 Дана програма є орієнтовною. За необхідністю можна вносити зміни, які не повинні впливати на загальний зміст та кількість навчальних годин. Мета, завдання та очікуваний результат мають залишатись незмінними.

**ПОЧАТКОВИЙ РІВЕНЬ**

**НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Тема | Кількість годин |
| теорія | практика | загальні |
| 1 | Вступ | 2 | - | 2 |
| 2 | Обладнання та матеріали | 4 | 8 | 12 |
| 3 | Базові поняття електрики | 3 | 3 | 6 |
| 4 | Базові радіоелектронні компоненти | 17 | 29 | 46 |
| 5 | Магнітний запис. Мікрофони та динаміки | 10 | 16 | 26 |
| 6 | Електричні коливання. | 3 | 3 | 6 |
| 7 | Генератори, підсилювачі, трансформатори. | 4 | 12 | 16 |
| 8 | Пристрої первинного перетворення інформації.  | 4 | 16 | 20 |
| 9 | Радіотехнічне конструювання | 23 | 49 | 68 |
| 10 | Екскурсії, змагання, конкурси | 8 | 4 | 12 |
| 11 | Підведення підсумків | 2 | - | 2 |
|  | Разом |  |  | 216 |

**ЗМІСТ ПРОГРАМИ**

 **1. Вступ (2 год.)**

 *Теоретична частина.* Історія та перспективи розвитку радіоелектроніки. Програма та задачі гуртка. Ознайомлення з обладнанням. Правила ТБ та ППБ. Правила поведінки, надання першої допомоги при механічних травмах.

 **2. Обладнання та матеріали (12 год.)**

 *Теоретична частина.* Паяльники: типи та різновидності, влаштування, принципи роботи. Допоміжне обладнання та матеріали. Правила пайки та роботи з паяльником. Припої, флюси, їх різновидності та особливості застосування при роботі з паяльником. Способи та особливості монтажу-демонтажу деталей печатних плат. Матеріали, що застосовуються при виготовленні корпусів приладів і конструкцій та способи їх обробки.

 *Практична частина.* Вправи з оволодіння навичками роботи з паяльником, допоміжним обладнанням та матеріалами.

 **3. Базові поняття електрики (6 год.)**

 *Теоретична частина*. Електрика – основа радіоелектроніки. Електризація: природа виникнення, історія вивчення, властивості. Статична електрика. Провідники, напівпровідники, діелектрики. Електричний струм, напруга, опір. Одиниці вимірювання. Закон Ома. Основні поняття про вимірювання величин напруги, струму, опору. Вимірювальні прилади. Їх різновидності, принцип дії, застосування.

 *Практична частина.* Оволодіння навичками використання вимірювальних приладів.

 **4. Базові радіоелектронні компоненти (46 год.)**

 *Теоретична частина.* Історія розвитку радіоелектроніки та виробництва радіоелектронних деталей. Резистори: типи, види, принцип роботи, властивості, одиниці вимірювання, маркування, умовні графічні позначення. Закон Ома для ділянки кола. Дослідження для послідовного, паралельного та змішаного з’єднання деталей в електричному колі. Змінний струм: амплітуда, частота, період, фаза. Відмінності постійного та змінного струму. Історія конденсатора. Типи, види, принцип роботи, одиниці вимірювання, маркування, умовні графічні позначення. Конструкція «лейденської банки». Виготовлення першого електричного конденсатора. Напівпровідники. Діоди: типи, види, конструкція, принцип дії, маркування, умовне графічне позначення, застосування. Транзистори. Види, принцип роботи, конструкція, маркування, умовні графічні позначення, застосування. Магнітне поле. Котушки індуктивності. Види, конструкція, принцип дії, умовні графічні позначення.

 Мікросхеми. Історія розвитку. Сучасні технології виготовлення. Типи, види, принципи дії, конструкція, маркування, умовні позначення. Застосування мікросхем. Особливості монтажу-демонтажу.

 *Практична частина.* Оволодіння навичками перевірки та застосування радіоелектронних компонентів, засвоєння різних способів монтажу деталей.

 **5. Магнітний запис. Мікрофони та динаміки (26 год.)**

 *Теоретична частина.* Звук та його особливості. Сутність, сила, швидкість, частота. Способи запису та відтворення звукової інформації. Загальні відомості та еволюція технології магнітного звукозапису. Магнітний запис інформації в сучасності. Мікрофони та динаміки: типи, види, принцип роботи, умовні позначення, маркування, особливості застосування.

 *Практична частина.* Набуття досвіду використання мікрофонів та динаміків в радіоелектронних конструкціях та приладах: виготовлення нескладних приладів за схемою.

 **6. Електричні коливання (6 год.)**

*Теоретична частина.* Електричні коливання. Радіохвилі: прийом і передавання. Історія розвитку радіо. Антена, її типи та призначення, параметри, хвильовий канал. Будова радіопередавача та радіоприймача. Електроакустичні пристрої.

*Практична частина.* Виготовлення найпростішої антени. Дослідження прийому та передачі сигналу.

**7. Генератори, підсилювачі, трансформатори. (16 год.)**

*Теоретична частина.* Загальні відомості про підсилювачі. Призначення і види підсилювачів. Генератор звукової частоти. Історія, призначення та види генераторів. Трансформатори. Історія, типи, види, призначення.

*Практична частина.* Виготовлення підсилювачів та генераторів звукової частоти.

**8. Пристрої первинного перетворення інформації (20 год.)**

*Теоретична частина.* Схемотехніка первинного перетворення інформації. Підсилювачі фотоструму, сигналізатори температури, електронний термометр та ін. Вимикачі та перемикачі. Електромагнітні реле. Види, призначення, застосування.

*Практична частина.* Виготовлення нескладних пристроїв автоматики.

**9. Радіотехнічне конструювання (68 год.)**

*Теоретична частина.* Дослідження схеми та аналіз роботи радіотехнічного пристрою. Робота з джерелами технічної інформації. Найпростіші конструкторські розрахунки. Креслення принципових електричних схем. Використання комп’ютерних програм для складання монтажних друкованих плат. Технології та методи виготовлення друкованих плат. Застосування елементів технічної естетики та дизайну при створенні радіоелектронних приладів. Використання комп’ютерних програм для створення корпусів приладів. Способи зовнішньої обробки, фарбування, нанесення написів при створенні корпусів приладів. Складання технічної документації.

*Практична частина.* Креслення та читання принципових електричних схем. Складання схеми розведення провідників друкованої плати за допомогою ПК. Створення та виготовлення друкованих плат. Використання комп’ютерних програм для створення корпусів приладів. Оволодіння навичками зовнішньої обробки, фарбування, нанесення написів при створенні корпусів приладів. Виготовлення радіоелектронних пристроїв. Оволодіння навичка ми складання технічної документації.

**10. Екскурсії та участь у конкурсах різного рівня (12 год.)**

**11. Підведення підсумків роботи за рік. Нагородження кращих вихованців.**

**ПРОГНОЗОВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ**

*Вихованці мають знати і розуміти:*

- базові поняття електрики: струм, напруга, опір, одиниці іх вимірювання;

- принцип роботи та застосування основних радіоелектронних компонентів;

- можливості використання програмного забезпечення комп’ютера для створення схем і корпусів приладів;

*Вихованці мають вміти і набути досвід:*

- роботи з основними простими інструментами, матеріалами та вимірювальними приладами;

- застосування основних радіоелектронних компонентів;

- читання нескладних принципових електричних схем;

- використання комп’ютерних програм для створення нескладних принципових електричних схем та корпусів приладів;

- виготовлення нескладних радіоелектронних конструкцій за схемою;

- виготовлення нескладних корпусів приладів;

- складання технічної документації.

**ОСНОВНИЙ РІВЕНЬ**

**НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Тема | Кількість годин |
| теорія | практика | загальні |
| 1 | Вступ | 2 | - | 2 |
| 2 | Обладнання та матеріали | 6 | 6 | 12 |
| 3 | Принципи роботи електронних схем | 40 | 62 | 102 |
| 4 | Основи роботи з Arduino | 20 | 58 | 78 |
| 5 | Екскурсії, змагання, конкурси | 20 | - | 20 |
| 6 | Підведення підсумків | 2 | - | 2 |
|  | Разом | 90 | 126 | 216 |

**ЗМІСТ ПРОГРАМИ**

 **1. Вступ (2 год.)**

 *Теоретична частина.* Сучасна радіоелектроніка та напрямки її розвитку. Програма та задачі гуртка. Ознайомлення з обладнанням. Правила ТБ та ППБ. Правила поведінки, надання першої допомоги при механічних травмах.

 **2. Обладнання та матеріали (12 год.)**

 *Теоретична частина.* Паяльні станції: типи та різновидності, облаштування, принцип роботи. Допоміжне обладнання та матеріали. Правила пайки та роботи з паяльною станцією. Припої, флюси, їх різновидності та особливості застосування. Способи та особливості монтажу-демонтажу деталей печатних плат. Макетна плата: види, типи, вибір, особливості роботи.

*Практична частина.* Вправи з оволодіння навичками роботи з паяльною станцією, паяльником, допоміжним обладнанням та матеріалами, макетною платою, створення макетної плати.

**3. Принципи роботи електронних схем (102 год.)**

*Теоретична частина.* Взаємозв’язок електричного струму, опору, напруги та потужності. Електронна схема: поняття, призначення, та складові частини. Читання електричних принципових схем. Основні “згоди” схемотехніки та принципи функціонування. Резистори та напруга (послідовне та паралельне з’єднання). Взаємодія: резистори та діоди, резистори та конденсатори. Основні типи та технічні характеристики транзисторів. Особливості використання мікросхем. Стабілізатори напруги. Джерела живлення: види, типи, застосування.

*Практична частина.* Збирання різних конструкцій на макетних платах, тестування, перевірка роботи та взаємодії радіоелектронних компонентів. Проектування та створення нескладних принципових схем. Виконання творчих завдань.

**4. Основи роботи з Arduino (78 год.)**

*Теоретична частина.* Історія виникнення та розвитку Arduino. Вибір та функціональні можливості. Середовище розробки, встановлення, налагодження. Програми. Мова програмування. Базові поняття та принципи. Схема роботи над проектом. Ознайомлення з базовою конструкцією та її компонентами. Діод. Світлодіод. Резистор. Конденсатор. Кнопка. Двигун. Сервопривід. Екрани та індикатори. Датчики. Транзистор. ШІМ.

*Практична частина.* Програмування, підключення, тестування роботи компонентів. Збирання та виконання конструкцій та приладів різного рівня складності. Виконання творчих завдань.

**5. Екскурсії та участь у конкурсах різного рівня (20 год.)**

**6. Підведення підсумків роботи за рік (2 год.)**

**ПРОГНОЗОВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ**

*Вихованці мають знати і розуміти:*

- базові поняття електрики: струм, напруга, опір та їх взаємозв’язок;

- принцип роботи та взаємодії основних радіоелектронних компонентів;

- основи побудови електричних принципових схем;

- можливості використання програмного забезпечення комп’ютера та Інтернет ресурсів для створення схем і корпусів приладів;

- основні принципи роботи Arduino;

- базові основи роботи з Arduino IDE.

*Вихованці мають вміти і набути досвід:*

- роботи з основними інструментами, матеріалами та вимірювальними приладами;

- застосування основних радіоелектронних компонентів;

- читання та складання принципових електричних схем;

- використання комп’ютерних програм для створення принципових електричних схем та корпусів приладів;

- роботи з основними радіоелектронними компонентами з використанням інтегрованого середовища Arduino;

- виготовлення нескладних радіоелектронних конструкцій на основі Arduino.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

1. Акулов И. Практическая электроника. Самиздат, 2015.- 830с.
2. Бурлянд В.О., Жеребцов І.П. Хрестоматія радіолюбителя. К.:Техніка, 1973384с.
3. Гармаш И.И. Занимательная автоматика. - К.:Радянська школа, 1977.-142с.
4. Горячева Г.А., Добромыслов Е.Р. Конденсаторы.М.: Радио и связь, 1984. - 88с.
5. Давыдов Г.М., Шипов В.В. Учись читать радиосхемы. М.: Связьиздат, 1958.-89с.
6. Дригалкин В.В. Как освоить радиоэлектронику с нуля. Учимся собирать конструкции любой сложности.-М.:НТ Пресс, 2007. -160с.
7. Ерл. Д. Гейтс. Введение в электронику. Серия “Учебники и учебные пособия”.- Ростов-на-Дону.: Феникс, 1998.-640с.
8. Іванов Б.С. Електронні саморобки.-К.:Радянська школа, 1988.-143с.
9. Комский Д.М., Игошев Б.М. Игротека автоматов. М.:Энергоатомиздат, 1987. - 224с.
10. Кравченко Н.Г., Чаплицька В.Л.. Техніка і дозвілля. К.: Радянська школа, 1969. -62с.
11. Минскин Е.М. От игры к знаниям.М.: Просвещение, 1982.-192с.
12. Мосягин В.В. Юному радиолюбителю для прочтения с паяльником. М.:Солон-Пресс, 2003. - 208с.
13. Платт Чарльз. Электроника для начинающих. СПб.:БХВ-Петербург, 2012.-480с.
14. Саймон Монк. Практическая электроника. Иллюстрированное руководство. М.:Вильямс, 2016. -354с.
15. Семенов Л.В. Юный электротехник. Пособие для руководителей кружков. М.: Просвещение, 1974.- 112с.Скрябінський В.С. Радіоелектроніка для юних.- К.:Веселка, 1985.-205с.
16. Скрябінський В.С. Книга юного радіоаматора. К.: Веселка,1968. -250с.
17. Справочник радиолюбителя. Под ред. Куликовского А.А. М.:Госэнергоиздат, 1958. 480с.
18. Хокинс Г. Цифровая электроника для начинающих. М.: Мир, 1986.-230с.
19. Школа юного радиолюбителя. П/ред Васильев А.М. - М.: ДОСААФ, 1967. - 38с.
20. Шишков А., Атанас К. Первые шаги в электронике.М.: Техника, 1985. - 178с.

**Додаток 1.**

**ПОЧАТКОВИЙ РІВЕНЬ**

**ТЕМАТИЧНЕ ПЛАНУВАННЯ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Тема | Кількість годин |
| теорія | практика | загальні |
|  | І. Вступ.  | 2 |  | 2 |
| 1. | Історія та перспективи розвитку радіоелектроніки. Програма та задачі гуртка. Ознайомлення з обладнанням. Правила ТБ та ППБ. Правила поведінки, надання першої допомоги при механічних травмах. | 2 |  | 2 |
|  | ІІ. Обладнання та матеріали | 4 | 8 | 12 |
| 2. | Паяльники: типи та різновидності, влаштування, принципи роботи. Допоміжне обладнання та матеріали.  | 1 | 1 | 2 |
| 3. | Правила пайки та роботи з паяльником. Припої, флюси, їх різновидності та особливості застосування при роботі з паяльником.  | 1 | 1 | 2 |
| 4. | Способи та особливості монтажу-демонтажу деталей печатних плат.  | 1 | 3 | 4 |
| 5. | Матеріали, що застосовуються при виготовленні корпусів приладів і конструкцій та способи їх обробки. | 1 | 3 | 4 |
|  | ІІІ. Базові поняття електрики | 3 | 3 | 6 |
| 6. | Електрика – основа радіоелектроніки. Електризація: природа виникнення, історія вивчення, властивості. Статична електрика. Провідники, напівпровідники, діелектрики. | 1 | 1 | 2 |
| 7. | Електричний струм, напруга, опір. Одиниці вимірювання.  | 1 | 1 | 2 |
| 8. | Закон Ома. Основні поняття про вимірювання величин напруги, струму, опору. Вимірювальні прилади. Їх різновидності, принцип дії, застосування.  | 1 | 1 | 2 |
|  | IV. Базові радіоелектронні компоненти | 17 | 29 | 46 |
| 9. | Історія розвитку радіоелектроніки та виробництва радіоелектронних деталей.  | 2 | - | 2 |
| 10. | Резистори: типи, види, принцип роботи, властивості, одиниці вимірювання, маркування, умовні графічні позначення.  | 1 | 1 | 2 |
| 11. | Закон Ома для ділянки кола. Дослідження для послідовного, паралельного та змішаного з’єднання деталей в електричному колі.  | 1 | 1 | 2 |
| 12. | Змінний струм: амплітуда, частота, період, фаза. Відмінності постійного та змінного струму.  | 1 | 1 | 2 |
| 13. | Історія конденсатора. Типи, види, принцип роботи, одиниці вимірювання, маркування, умовні графічні позначення. Конструкція «лейденської банки». Виготовлення першого електричного конденсатора.  | 2 | 4 | 6 |
| 14. | Напівпровідники. Діоди: типи, види, конструкція, принцип дії, маркування, умовне графічне позначення, застосування.  | 1 | 1 | 2 |
| 15. | Транзистори. Види, принцип роботи, конструкція, маркування, умовні графічні позначення, застосування.  | 2 | 4 | 6 |
| 16. | Магнітне поле. Котушки індуктивності. Види, конструкція, принцип дії, умовні графічні позначення.  | 1 | 1 | 2 |
| 17. | Мікросхеми. Історія розвитку. Сучасні технології виготовлення. Типи, види, принципи дії, конструкція, маркування, умовні позначення. Застосування мікросхем. Особливості монтажу-демонтажу.  | 6 | 16 | 22 |
|  | V. Магнітний запис. Мікрофони та динаміки | 10 | 16 | 26 |
| 18. | Звук та його особливості. Сутність, сила, швидкість, частота.  | 1 | 1 | 2 |
| 19. | Способи запису та відтворення звукової інформації. Загальні відомості та еволюція технології магнітного звукозапису.  | 2 | 4 | 6 |
| 20. | Магнітний запис інформації в сучасності. Мікрофони та динаміки: типи, види, принцип роботи, умовні позначення, маркування, особливості застосування.  | 7 | 11 | 18 |
|  | VІ. Електричні коливання. | 3 | 3 | 6 |
| 21. | Електричні коливання. Радіохвилі: прийом і передавання.  | 1 | 1 | 2 |
| 22. | Історія розвитку радіо. Антена, її типи та призначення, параметри, хвильовий канал. Будова радіопередавача та радіоприймача. Електроакустичні пристрої. | 2 | 2 | 4 |
|  | VІІ.Генератори, підсилювачі, трансформатори. | 4 | 12 | 16 |
| 23. | Загальні відомості про підсилювачі. Призначення і види підсилювачів.  | 1 | 1 | 2 |
| 24. | Генератор звукової частоти. Історія, призначення та види генераторів.  | 2 | 6 | 8 |
| 25. | Трансформатори. Історія, типи, види, призначення. | 1 | 5 | 6 |
|  | VІІІ. Пристрої первинного перетворення інформації.  | 4 | 16 | 20 |
| 26. | Схемотехніка первинного перетворення інформації.  | 1 | 1 | 2 |
| 27. | Підсилювачі фотоструму, сигналізатори температури, електронний термометр та ін.  | 1 | 5 | 6 |
| 28. | Вимикачі та перемикачі. Електромагнітні реле. Види, призначення, застосування.  | 2 | 6 | 8 |
|  | ІХ. Радіотехнічне конструювання | 23 | 49 | 68 |
| 29. | Дослідження схеми та аналіз роботи радіотехнічного пристрою. Робота з джерелами технічної інформації.  | 10 | 10 | 20 |
| 30. | Найпростіші конструкторські розрахунки. Креслення принципових електричних схем. Використання комп’ютерних програм для складання монтажних друкованих плат.  | 4 | 8 | 12 |
| 31. | Технології та методи виготовлення друкованих плат.  | 2 | 16 | 18 |
| 32. | Застосування елементів технічної естетики та дизайну при створенні радіоелектронних приладів. Використання комп’ютерних програм для створення корпусів приладів.  | 4 | 4 | 8 |
| 33. | Способи зовнішньої обробки, фарбування, нанесення написів при створенні корпусів приладів.  | 2 | 6 | 8 |
| 34. | Складання технічної документації.  | 1 | 1 | 2 |
|  | Х. Екскурсії, змагання, конкурси | 8 | 4 | 12 |
|  | ХІ. Підведення підсумків | 2 | - | 2 |
|  | Загалом: |  |  | 216 |

**Додаток 2.**

**ОСНОВНИЙ РІВЕНЬ**

**ТЕМАТИЧНЕ ПЛАНУВАННЯ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Тема | Кількість годин |
| теорія | практика | загальні |
|  | I. Вступ | 2 | - | 2 |
| 1. | Сучасна радіоелектроніка та напрямки її розвитку. Програма та задачі гуртка. Ознайомлення з обладнанням. Правила ТБ та ППБ. Правила поведінки, надання першої допомоги при механічних травмах. | 2 | - | 2 |
|  | ІІ. Обладнання та матеріали | 6 | 6 | 12 |
| 2. | Паяльні станції: типи та різновидності, облаштування, принцип роботи. Допоміжне обладнання та матеріали. Правила пайки та роботи з паяльною станцією.  | 2 | 2 | 4 |
| 3. | Припої, флюси, їх різновидності та особливості застосування. Способи та особливості монтажу-демонтажу деталей печатних плат.  | 2 | 2 | 4 |
| 4. | Макетна плата: види, типи, вибір, особливості роботи. | 2 | 2 | 4 |
|  | ІІІ. Принципи роботи електронних схем | 30 | 72 | 102 |
| 5. | Взаємозв’язок електричного струму, опору, напруги та потужності.  | 4 | 10 | 14 |
| 6. | Електронна схема: поняття, призначення, та складові частини. Читання електричних принципових схем.  | 4 | 10 | 14 |
| 7. | Основні “згоди” схемотехніки та принципи функціонування. Резистори та напруга (послідовне та паралельне з’єднання). Взаємодія: резистори та діоди, резистори та конденсатори.  | 6 | 12 | 18 |
| 8. | Основні типи та технічні характеристики транзисторів.  | 4 | 10 | 14 |
| 9. | Особливості використання мікросхем.  | 4 | 10 | 14 |
| 10. | Стабілізатори напруги.  | 4 | 10 | 14 |
| 11. | Джерела живлення: види, типи, застосування. | 4 | 10 | 14 |
|  | IV. Основи роботи з Arduino | 10 | 48 | 68 |
|  | Історія виникнення та розвитку Arduino. Вибір та функціональні можливості. Середовище розробки, встановлення, налагодження. Програми. Мова програмування.  | 4 | 12 | 16 |
|  | Базові поняття та принципи. Схема роботи над проектом. Ознайомлення з базовою конструкцією та її компонентами.  | 2 | 6 | 8 |
|  | Діод. Світлодіод.  | 2 | 6 | 8 |
|  | Резистор. Конденсатор. | 2 | 6 | 8 |
|  | Кнопка. Двигун. Сервопривід.  | 2 | 6 | 8 |
|  | Екрани та індикатори. Датчики.  | 2 | 6 | 8 |
|  | Транзистор. ШІМ. | 2 | 6 | 8 |
|  |  V. Екскурсії, змагання, конкурси | 20 | - | 20 |
|  | VІ. Підведення підсумків | 2 | - | 2 |
|  | Разом |  |  | 216 |