

**Міністерство освіти і науки України**

**Міністерство соціальної політики України**

***Державний стандарт***

***професійно-технічної освіти***

### ДСПТО.7242.DL.32.00– 2014

**(позначення стандарту)**

**Професія:** **Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів**

**Код:** **7242**

**Кваліфікація**: **монтажник радіоелектронної апаратури та приладів 2, 3, 4, 5, 6-го розрядів**

**Видання офіційне**

***Київ (2014)***



**Міністерство освіти і науки України**

**Міністерство соціальної політики України**

#### Затверджено

# Наказ Міністерства освіти і науки України

від 30.09.2014 № 1089

***Державний стандарт***

***професійно-технічної освіти***

### ДСПТО.7242.DL.32.00– 2014

**(позначення стандарту)**

**Професія:** **Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів**

**Код:** 7242

**Кваліфікація**: **монтажник радіоелектронної апаратури та приладів 2, 3, 4, 5, 6-го розрядів**

**Видання офіційне**

***Київ (2014)***

**АВТОРСЬКИЙ КОЛЕКТИВ**

**Слюсарєва Ольга Володимирівна** – в. о. директора навчально-методичного центру професійно-технічної освіти у Закарпатській області.

**Мельничук Володимир Миколайович** – директор вищого професійного училища №3 м. Мукачево, викладач спецдисциплін.

**Терпай Валентина Миколаївна** – заступник директора з навчально-виробничої роботи вищого професійного училища №3 м. Мукачево.

**Зарева Іван Іванович**  – директор з якості ПАТ Мукачівського заводу «Точприлад» (за згодою).

**Фальч Володимир Іванович** – викладач спецдисциплін вищого професійного училища №3 м. Мукачево.

**Кипила Михайло Іванович** – майстер виробничого навчання, викладач спецдисциплін професійного училища №3 м. Мукачево.

**Янчишин Роман Андрійович** – майстер виробничого навчання, викладач спецдисциплін вищого професійного училища №3 м. Мукачево.

**Воробець Денис Володимирович** – майстер виробничого навчання, вищого професійного училища №3 м. Мукачево.

**Росоха Василь Васильович** – майстер виробничого навчання вищого професійного училища №3 м. Мукачево.

**Керівники проекту**

**Супрун В'ячеслав Васильович *-***  директор департаменту професійно-технічної освіти Міністерства освіти і науки України.

**Паржницький Віктор Валентинович** - начальник відділення науково-методичного забезпечення змісту професійно-технічної освіти Інституту інноваційних технологій і змісту освіти Міністерства освіти і науки України.

**Багмут Ольга Миколаївна** - методист вищої категорії відділення науково-методичного забезпечення змісту професійно-технічної освіти Інституту інноваційних технологій і змісту освіти Міністерства освіти і науки України.

**Шнюкова Ірина Вадимівна** - науковий співробітник відділення науково-методичного забезпечення змісту професійно-технічної освіти Інституту інноваційних технологій і змісту освіти Міністерства освіти і науки України.

**Слюсарєва Ольга Володимирівна –** директор навчально-методичного центру професійно-технічної освіти у Закарпатській області.

Зауваження та пропозиції щодо змісту державного стандарту, замовлення на його придбання просимо надсилати за адресою:

03035, м. Києва, вул. Митрополита Василя Липківського, 36

Інститут інноваційних технологій і змісту освіти Міністерства освіти і науки України.

Телефон: (044) 248-91-16

Начальник відділення науково-методичного забезпечення змісту професійно-технічної освіти Паржницький Віктор Валентинович

**Примітка**

Цей стандарт не може бути повністю чи частково відтворений, тиражований та розповсюджений без дозволу Інституту інноваційних технологій та змісту освіти Міністерства освіти і науки України.

**Загальні положення щодо реалізації ДСПТО**

Державний стандарт професійно-технічної освіти для підготовки (підвищення кваліфікації) робітників з професії «Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів» 2, 3, 4, 5, 6-го розрядів розроблено відповідно до постанови Кабінету Міністрів України від 16 листопада 2011 року № 1238 «Про утворення міжвідомчої робочої групи з питань розроблення та впровадження державних стандартів професійно-технічної освіти» та статті 32 Закону України «Про професійно-технічну освіту» та є обов’язковим для виконання всіма професійно-технічними навчальними закладами, підприємствами, установами та організаціями, що здійснюють (або забезпечують) підготовку (підвищення кваліфікації) кваліфікованих робітників, незалежно від їх підпорядкування та форми власності.

У ПТНЗ першого атестаційного рівня тривалість професійного навчання на 2 розряд становить 958 годин, на 3 розряд становить 526 годин, на 4 розряд становить 459 годин, на 5 розряд становить 425 годин, на 6 розряд становить 398 годин.

У ПТНЗ другого та третього атестаційних рівнів тривалість первинної професійної підготовки встановлюється відповідно до рівня кваліфікації, якої набуває учень, що визначається робочим навчальним планом.

При організації перепідготовки за робітничими професіями термін професійного навчання встановлюється на основі термінів, передбачених для первинної професійної підготовки робітників з відповідної професії, при цьому навчальна програма перепідготовки може бути скорочена до 50% за рахунок виключення раніше вивченого матеріалу за наявності в слухача документа про присвоєння робітничої професії.

У разі необхідності зазначені строки навчання можуть бути подовжені за рахунок включення додаткового навчального матеріалу відповідно до вимог сучасного виробництва, конкретного робочого місця, замовників робітничих кадрів тощо.

Типовим навчальним планом передбачено резерв часу для вивчення предметів за потребою ринку праці («Техніка пошуку роботи», «Ділова етика і культура спілкування» тощо).

Освітньо-кваліфікаційна характеристика випускника складена на основі кваліфікаційної характеристики професії «Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів» (Випуск № 47 «Виробництво радіоапаратури та апаратури провідного зв’язку», Довідника кваліфікаційних характеристик професій працівників, затвердженого наказом Міністерства промислової політики України від 22.03.2007 року № 120), досягнень науки і техніки, впровадження сучасних технологічних процесів, передових методів праці, врахування особливостей галузі, потреб роботодавців і містить вимоги до рівня знань, умінь і навичок. Крім основних вимог до рівня знань, умінь і навичок, до кваліфікаційних характеристик включено вимоги, передбачені пунктом 7 «Загальних положень» (Випуск 1. «Професії працівників, що є загальними для всіх видів економічної діяльності») Довідника кваліфікаційних характеристик професій працівників, затвердженого наказом Міністерства праці та соціальної політики України від 29 грудня 2004 року № 336.

Професійно-практична підготовка здійснюється в навчальних майстернях, лабораторіях, на навчально-виробничих дільницях та/або безпосередньо на робочих місцях підприємств.

Обсяг навчального часу на обов’язкову компоненту змісту професійно-технічної освіти не може перевищувати 80% загального фонду навчального часу, відповідно варіативний компонент – від 20%.

Навчальний час учня, слухача визначається обліковими одиницями часу, передбаченого для виконання навчальних програм професійно-технічної освіти.

Обліковими одиницями навчального часу є:

академічна година тривалістю 45 хвилин;

урок виробничого навчання, тривалість якого не перевищує 6 академічних годин;

навчальний день, тривалість якого не перевищує 8 академічних годин;

навчальний тиждень, тривалість якого не перевищує 36 академічних годин;

навчальний рік, тривалість якого не перевищує 40 навчальних тижнів.

Навчальний (робочий) час учня, слухача в період проходження виробничої та передвипускної (переддипломної) практики встановлюється залежно від режиму роботи підприємства, установи, організації згідно із законодавством.

Професійно-технічні навчальні заклади, органи управління освітою, засновники організують та здійснюють поточний, тематичний, проміжний і вихідний контроль знань, умінь та навичок учнів (слухачів), їх кваліфікаційну атестацію. Представники роботодавців, їх організацій та об’єднань долучаються до тематичного, вихідного контролю знань, умінь та навичок учнів (слухачів), їх кваліфікаційної атестації.

Під час прийому на перепідготовку або підвищення кваліфікації робітників професійно-технічним навчальним закладом здійснюється вхідний контроль знань, умінь та навичок у порядку, визначеному центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері освіти, за погодженням із заінтересованими центральними органами виконавчої влади.

Після завершення навчання кожний учень (слухач) повинен уміти самостійно виконувати всі роботи, передбачені освітньо-кваліфікаційною характеристикою, технологічними умовами і нормами, установленими у відповідній галузі.

До самостійного виконання робіт учні (слухачі) допускаються лише після навчання і перевірки знань з охорони праці.

Кваліфікаційна пробна робота проводиться за рахунок часу, відведеного на виробничу практику. Перелік кваліфікаційних пробних робіт розробляється професійно-технічними навчальними закладами, підприємствами, установами та організаціями відповідно до вимог освітньо-кваліфікаційних характеристик, критеріїв оцінювання.

Випускнику професійно-технічного навчального закладу другого та третього атестаційних рівнів, якому присвоєно освітньо-кваліфікаційний рівень «кваліфікований робітник», видається диплом.

Особі, яка опанувала курс професійно-технічного навчання й успішно пройшла кваліфікаційну атестацію, присвоюється освітньо-кваліфікаційний рівень «кваліфікований робітник» з набутої професії відповідного розряду та видається свідоцтво про присвоєння (підвищення) робітничої кваліфікації.

Зразки диплома кваліфікованого робітника та свідоцтва про присвоєння (підвищення) робітничої кваліфікації затверджені постановою Кабінету Міністрів України від 9 серпня 2001 року № 979 «Про затвердження зразків документів про професійно-технічну освіту».

Особам, які достроково випускаються з професійно-технічного навчального закладу та за результатами проміжної кваліфікаційної атестації їм присвоєна відповідна робітнича кваліфікація, видається свідоцтво про присвоєння (підвищення) робітничої кваліфікації державного зразка.



**Міністерство освіти і науки України**

**Міністерство соціальної політики України**

***Державний стандарт***

***професійно-технічної освіти***

### ДСПТО 7242.DL.32.00– 2014

**(позначення стандарту)**

**Професія:** **Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів**

**Код:** **7242**

**Кваліфікація**: **монтажник радіоелектронної апаратури та приладів 2-го розряду**

**Видання офіційне**

***Київ (2014)***

**Освітньо-кваліфікаційна характеристика**

**випускника професійно-технічного**

**навчального закладу**

(підприємства, установи та організації, що здійснюють (або забезпечують) підготовку (підвищення кваліфікації) кваліфікованих робітників)

***1. Професія –*** 7242 Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів

***2. Кваліфікація –*** монтажник радіоелектронної апаратури та приладів   
2-го розряду

***3. Кваліфікаційні вимоги***

***Повинен знати:***

основи електротехніки та радіоелектроніки;

будову та принципи роботи електровакуумних та напівпровідникових приладів;

найменування і маркування матеріалів та електрорадіоелементів, які застосовує під час монтажу;

умовні графічні позначення електрорадіоелементів та комутаційних пристроїв;

способи формування виводів електрорадіоелементів та вимоги до роботи з напівпровідниковими приладами, мікросхемами;

призначення і правила експлуатації механізованого технологічного обладнання;

правила і способи виконання електромонтажу простих вузлів і блоківрадіопристроїв;

вимоги до монтажу друкованих плат;

способи демонтажу електрорадіоелементів;

призначення контрольно-вимірювальних приладів, методи і способи вимірювання електричних величин;

електричні та механічні властивості провідників, кабелів та ізоляційних матеріалів;

принципи раціональної і ефективної організації праці на робочому місці;

норми, методи і прийоми безпечного ведення робіт;

правила і норми охорони праці, протипожежного захисту, виробничої санітарії та особистої гігієни;

вимоги нормативних актів про охорону праці і навколишнього середовища.

***Повинен вміти:***

готувати електрорадіоелементи до монтажу;

встановлювати електрорадіоелементи на друковані плати;

монтувати прості вузли, блоки, прилади, радіопристрої, секції фільтрів та панелі радіоелектронної апаратури, апаратури дальнього та провідного зв'язку за простими монтажними схемами та кресленнями;

встановлювати наконечники закритого та відкритого типів шляхом обпресування; виконувати монтаж методом накручування;

укладати провідники за шаблонами; прокладати екрановані провідники та високочастотні кабелі з розбиранням та розпаюванням кінців провідників за простими монтажними схемами;

випробовувати та перевіряти виконаний монтаж на полярність, обрив, коротке замикання та правильність підключення із застосуванням електровимірювальних приладів;

виконувати демонтаж із заміною окремих елементів.

***4. Загальнопрофесійні вимоги***

***Повинен:***

раціонально організовувати та ефективно використовувати робоче місце;

дотримуватися норм технологічного процесу;

не допускати браку в роботі;

знати і виконувати вимоги нормативних актів про охорону праці і навколишнього середовища, додержуватись норм, методів і прийомів безпечного ведення робіт;

використовувати в разі необхідності засоби попередження й усунення природних і непередбачених негативних явищ (пожежі, аварії, повені тощо);

знати інформаційні технології в обсязі, що є необхідним для виконання професійних обов’язків;

володіти обсягом знань з правових питань галузі, основ ведення підприємницької діяльності, державної реєстрації суб’єктів підприємницької діяльності та трудового законодавства в межах професійної діяльності.

***5. Вимоги до освітнього, освітньо-кваліфікаційного рівнів, кваліфікації осіб***

**5.1.** При вступі на навчання.

Повна або базова загальна середня освіта

**5.2.** Після закінчення навчання.

Повна або базова загальна середня освіта, професійно-технічна освіта, освітньо-кваліфікаційний рівень «кваліфікований робітник» за професією «монтажник радіоелектронної апаратури та приладів 2-го розряду»; без вимог до стажу роботи.

***6. Сфера професійного використання випускника***

Виробництво електронної техніки.

Виробництво апаратури для радіо, телебачення та зв’язку.

***7. Специфічні вимоги***

**7.1.** Вік: прийняття на роботу здійснюється після закінчення строку навчання відповідно до законодавства.

**7.2.** Стать: чоловіча, жіноча (обмеження отримання професії по статевій приналежності визначається переліком важких робіт і робіт із шкідливими та небезпечними умовами праці, на яких забороняється використання праці жінок, затверджених наказом МОЗ України №256 від 29.12.1993).

**7.3.** Медичні обмеження.

**Типовий навчальний план**

Професія – Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів

Кваліфікація – 2 розряд

Загальний фонд навчального часу – 978 годин

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Навчальні предмети** | **Кількість годин** | |
| **Всього** | **З них лабораторно-практичні роботи** |
| **1** | **Загальнопрофесійна підготовка** | **74** | **10** |
| 1.1 | Інформаційні технології | 17 | 10 |
| 1.2 | Основи галузевої економіки і підприємництва | 17 |  |
| 1.3 | Основи правових знань | 17 |  |
| 1.4 | Правила дорожнього руху | 8 |  |
| 1.5 | Резерв часу | 15 |  |
| **2** | **Професійно-теоретична підготовка** | **345** | **22** |
| 2.1 | Спеціальна технологія | 142 |  |
| 2.2 | Радіоелектроніка | 71 | 8 |
| 2.3 | Електротехніка | 34 | 4 |
| 2.4 | Радіоматеріали | 34 | 3 |
| 2.5 | Читання креслень | 34 | 7 |
| 2.6 | Охорона праці | 30 |  |
| **3** | **Професійно-практична підготовка** | **532** |  |
| 3.1 | Виробниче навчання | 294 |  |
| 3.2 | Виробнича практика | 238 |  |
| **4** | **Консультації** | **20** |  |
| **5** | **Державна кваліфікаційна атестація (або проміжна (поетапна) кваліфікаційна атестація при продовженні навчання)** | **7** |  |
| **6** | **Загальний обсяг навчального часу (без п.4)** | **958** | **32** |

**Перелік кабінетів, лабораторій, майстерень для підготовки кваліфікованих робітників**

**за професією «Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів»**

**1. Кабінети:**

спеціальної технології;

електротехніки;

матеріалознавства;

охорони праці;

креслення.

**2. Лабораторії:**

інформаційних технологій;

радіолабораторія.

**3. Майстерні:**

слюсарно-складальна;

монтажна.

**Примітка.** Для підприємств, організацій, що здійснюють професійне навчання кваліфікованих робітників:

допускається зменшення кількості кабінетів, лабораторій за рахунок їх об'єднання;

індивідуальне професійне навчання кваліфікованих робітників може здійснюватися при наявності обладнаного робочого місця;

предмети «Інформаційні технології», «Правила дорожнього руху» вивчаються за згодою підприємств - замовників кадрів.

**Типова навчальна програма**

**з предмета «Інформаційні технології»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Тема** | **Кількість годин** | |
| **Всього** | **З них на лабораторно-практичні роботи** |
| 1. | Інформація та інформаційні технології | 2 |  |
| 2. | Програмні засоби ПК. Комп’ютерні технології | 7 | 5 |
| 3. | Мережні системи та сервіси | 8 | 5 |
| **Всього годин:** | | **17** | **10** |

**Тема 1. Інформація та інформаційні технології**

Поняття про інформацію та інформаційні технології.

**Тема 2. Програмні засоби ПК. Комп’ютерні технології**

Програми створення текстових та графічних документів. Стилі оформлення та подання інформації. Розробка фірмового стилю. Мультимедійні технології. Види і типи презентацій. Power Point.

***Лабораторно-практичні роботи***

1. Програми для створення текстових документів: MS Word. Візуальний стиль оформлення та подання інформації.

2. Програми для створення текстових документів: MS Publisher. Візуальний стиль оформлення та подання інформації.

3. Програми для створення графічних документів: Розробка фірмового стилю.

4. Створення презентацій. Тема: «Заклад, де я навчаюсь».

5. Створення презентацій. Тема: «Моя майбутня професія».

**Тема 3. Мережні системи та сервіси**

Основи мережних систем. Мережі на основі ПК. Локальні, корпоративні і глобальні мережі.

Загальні відомості про Internet, електронну пошту та телеконференції.

Основні мережні сервіси. Браузери.

***Лабораторно-практичні роботи***

1. Пошук інформації в мережі Internet (за напрямом професії).

2. Пошук статистичної інформації в мережі Internet (за напрямом професії).

3. Створення публікації «Інновації в професії».

4. Створення публікації «Інновації в професії».

5. Використання електронної пошти. Реєстрація на поштовому сервері.

**Типова навчальна програма**

**з предмета «Основи галузевої економіки і підприємництва»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Тема** | **Кількість годин** | |
| **Всього** | **З них на лабораторно-практичні роботи** |
| 1 | Предмет і роль курсу «Основи галузевої економіки і підприємництва» | 2 |  |
| 2 | Загальна характеристика електроніки, як галузі промисловості | 2 |  |
| 3 | Матеріально-технічна база підприємств радіоелектронної промисловості | 3 |  |
| 4 | Підприємства радіоелектронної промисловості в умовах ринку | 2 |  |
| 5 | Підприємництво як форма діяльності в умовах ринкової економіки та державна підтримка підприємницької діяльності | 2 |  |
| 6 | Основи виробничого процесу на підприємствах радіоелектронної промисловості | 3 |  |
| 7 | Трудові ресурси та заробітна плата на підприємствах радіоелектронної промисловості | 3 |  |
| **Всього годин:** | | **17** |  |

**Тема 1. Предмет і роль курсу «Основи галузевої економіки і підприємництва»**

Економіка та її галузева структура. Мета вивчення курсу. Предмет і метод галузевої економіки. Економіка електронної промисловості. Зміст курсу і його взаємодія з іншими дисциплінами. Необхідність вивчення курсу майбутніми кваліфікованими конкурентоспроможними на ринку праці робітниками.

**Тема 2. Загальна характеристика електроніки як галузі**

Електронна промисловість – складова ланка виробничої інфраструктури. Галузева структура електронної промисловості. Продукція електронної промисловості та її особливості. Характерні показники, що впливають на формування галузевої структури промисловості України.

**Тема 3. Матеріально-технічна база підприємств радіоелектронної промисловості**

Характеристика матеріально-технічної бази підприємств радіоелектронної промисловості. Структура і взаємодія елементів матеріально-технічної бази. Особливості сучасної інфраструктури радіоелектронної промисловості. Основні напрями прискорення науково-технічного прогресу в галузі електроніки. Технологічна революція. Гуманізація виробництва.

**Тема 4. Підприємства радіоелектронної промисловості в умовах ринку**

Підприємство як суб’єкт ринкової економіки. Функції підприємств. Економічні відносини власності. Соціально-економічні і організаційно-правові форми підприємств радіоелектронної промисловості. Особливості реформування власності на підприємствах радіоелектронної промисловості.

**Тема 5. Підприємництво як форма діяльності в умовах ринкової економіки та державна підтримка підприємницької діяльності**

Сутність і функції підприємницької діяльності. Закон України «Про підприємництво». Види підприємницької діяльності на підприємствах радіоелектронної промисловості. Національна програма сприяння розвитку підприємництва в Україні. Особливості підприємництва у галузі та тенденції його розвитку.

**Тема 6. Основи виробничого процесу на підприємствах радіоелектронної промисловості**

Зміст виробництва. Поняття про виробничий процес. Основні принципи організації виробничого процесу. Поняття про виробничий цикл. Типи виробництва і їх характеристика. Основи потокового виробництва. Сутність і значення технічної підготовки виробництва. Показники ефективності виробництва.

**Тема 7. Трудові ресурси та заробітна плата на підприємствах радіоелектронної промисловості**

Поняття про організацію праці. Особливості організації праці на підприємствах радіоелектронної промисловості. Персонал підприємства. Основи нормування праці на підприємствах радіоелектронної промисловості. Види заробітної плати. Структура заробітної плати: основна, додаткова, інші виплати. Матеріальне заохочення працівників.

**Типова навчальна програма**

**з предмета «Основи правових знань»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Тема** | **Кількість годин** | |
| **Всього** | **З них на лабораторно-практичні роботи** |
| 1 | Право-соціальна цінність, складова частина загальнолюдської культури. Поняття та ознаки правової держави | 2 |  |
| 2 | Конституційні основи України | 4 |  |
| 3 | Цивільне право і відносини, що ним регулюються | 2 |  |
| 4 | Господарське право | 2 |  |
| 5 | Захист господарчих прав та інтересів. Розгляд господарчих спорів | 1 |  |
| 6 | Праця, закон і ми | 2 |  |
| 7 | Державне управління і виконавча влада | 2 |  |
| 8 | Злочин і покарання | 1 |  |
| 9 | Правова охорона природи. Охорона природи – невід’ємна умова економічного та соціального розвитку України | 1 |  |
| **Всього годин:** | | **17** |  |

**Тема 1. Право-соціальна цінність, складова частина загальнолюдської культури. Поняття та ознаки правової держави**

Право у житті кожного з нас. Право – цінність – одна із засад державного і суспільного життя. Принципи права – його провідні основоположні ідеї. Морально-етична природа права. Правомірна поведінка і правопорушення. Юридична відповідальність.

**Тема 2. Конституційні основи України**

Громадянин і держава. Поняття громадянства в Україні. Правове становище громадян України, їхня рівноправність.

Особисті права і свободи громадян: право кожної людини на життя, на повагу до гідності, на свободу та особисту недоторканість; недоторканість житла кожного, таємниця листування, телефонних розмов, телеграфної та іншої кореспонденції, право на захист від втручання в особисте і сімейне життя тощо.

Вибори, референдум в Україні. Здійснення волевиявлення народу через вибори, референдум та інші форми безпосередньої демократії в Україні. Верховна Рада України (парламент). Верховна Рада – представницький орган державної влади в Україні. Її склад, структура, повноваження і порядок роботи. Президент України – глава держави. Обрання Президента України та його повноваження. Припинення повноважень Президента України.

Кабінет Міністрів України – вищий орган у системі органів виконавчої влади.

Правосуддя. Конституційний суд України. Здійснення правосуддя в Україні винятково судами. Система судів в Україні.

Місцеве самоврядування. Поняття місцевого самоврядування в Україні, його система та повноваження.

**Тема 3. Цивільне право і відносини, що ним регулюються**

Поняття цивільного права України. Цивільне законодавство. Цивільні правовідносини та їх регулювання. Суб’єкти цивільних правовідносин. Юридичні особи. Об’єкти цивільних правовідносин.

**Тема 4. Господарство і право**

Поняття господарського права та його роль у регулюванні господарських відносин. Система господарського права. Господарське законодавство, господарські правовідносини. Суб’єкти господарського права. Правове становище господарських організацій. Правове становище підприємств і об’єднань.

**Тема 5. Захист господарських прав та інтересів. Розгляд господарських спорів**

Загальні положення. Органи, що вирішують господарські спори. Закони, які використовуються для розв’язання господарських спорів.

**Тема 6. Праця, закон і ми**

Право громадян України на працю.

Загальна характеристика трудового права України. Робочий час і час відпочинку. Заробітна плата.

**Тема 7. Державне управління і виконавча влада**

Визначення та загальні положення адміністративного права. Поняття та організація державного управління. Співвідношення виконавчої влади, державного управління та адміністративного права

Роль адміністративного права у регулюванні відносин у сфері державного управління.

**Тема 8. Злочин і покарання**

Поняття кримінального права. Загальні положення кримінального права. Злочин та інші правопорушення.

Види покарань. Поняття індивідуалізації покарання стосовно особи відповідно до вчинку.

**Тема 9. Правова охорона природи. Охорона природи – невід'ємна умова економічного та соціального розвитку України**

Екологічне право та його роль у регулюванні системи «природа-людина-суспільство». Основні принципи охорони навколишнього середовища.

Відповідальність за порушення законодавства про охорону навколишнього середовища.

**Типова навчальна програма**

**з предмета «Правила дорожнього руху»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№**  **з/п** | Тема | **Кількість годин** | |
| **Всього** | **З них на лабораторно-практичні роботи** |
| 1 | Закон України «Про дорожній рух». Загальні положення, визначення | 1 |  |
| 2 | Обов’язки та права пасажирів і пішоходів | 1 |  |
| 3 | Вимоги до водіїв мопедів, велосипедів, осіб, які керують гужовим транспортом і погоничів тварин | 1 |  |
| 4 | Регулювання дорожнього руху | 1 |  |
| 5 | Рух транспорту та безпека пішоходів і пасажирів | 1 |  |
| 6 | Особливі умови руху | 1 |  |
| 7 | Надання першої медичної допомоги під час дорожньо-транспортних випадків | 1 |  |
| 8 | Відповідальність за порушення правил дорожнього руху | 1 |  |
| **Всього годин:** | | **8** |  |

**Тема 1. Закон України «Про дорожній рух». Загальні положення, визначення**

Правила дорожнього руху. Загальні положення. Терміни та визначення Закону України «Про дорожній рух». Правила дорожнього руху як правова основа дорожнього руху, що має створити безпечні умови для всіх його учасників.

Закон України «Про дорожній рух». Порядок навчання різних груп населення Правилам дорожнього руху.

Аналіз дорожньо-транспортних пригод у населеному пункті, області та причини їх виникнення.

Загальна структура і основні вимоги Правил дорожнього руху.

Порядок введення обмежень у дорожньому русі, відповідність обмежень, інструкцій та інших нормативних актів вимогам Правил дорожнього руху.

Терміни: пішохід, механічний транспортний засіб, мотоцикл, велосипед, причеп, напівпричеп, дорога, дозволена максимальна вага, прорізна частина, смуга руху, перехрестя, залізничний перехід, населений пункт, зупинка, стоянка, обгін, поступити дорогу, переважне право. Визначення цих термінів.

**Тема 2. Обов’язки та права пасажирів і пішоходів**

Порядок руху пішоходів у населених пунктах.

Особливості руху пішоходів, які переносять громіздкі предмети, осіб, які пересуваються в інвалідних колясках без двигуна, керують велосипедом, мопедом та мотоциклом, тягнуть санки, візок тощо

Порядок руху пішоходів за межами населених пунктів. Рух пішоходів у темну пору доби та в умовах недостатньої видимості. Груповий рух людей дорогою.

Розподіл транспортних і пішохідних потоків. Тротуар. Пішохідна доріжка. Організована колона. «Знак»: «Пішохідний перехід». Груповий рух людей дорогою. Порядок переходу проїжджої частини дороги. Дії пішоходів при наближенні транспортного засобу з увімкненим проблисковим маячком і спеціальним звуковим сигналом.

Дії пішоходів, які причетні до дорожньо-транспортної пригоди.

Поведінка пасажирів на зупинках маршрутного транспорту

Значення світлофорів і жестів регулювальника. Як очікувати автобус, тролейбус, трамвай, автомобіль-таксі. Посадка та висадка пасажирів під час зупинки транспорту.

**Тема 3. Вимоги до водіїв мопедів, велосипедів, осіб, які керують гужовим транспортом і погоничів тварин**

Віковий ценз і вимоги до велосипедистів і водіїв мопедів, гужового транспорту і погоничів тварин. Технологічний стан і обладнання транспортних засобів. Документи водія. Обов’язки водія.

Розміщення транспортних засобів на проїжджій частині дороги.

Правила користування велосипедною доріжкою. Випадки, коли рух зазначених транспортних засобів і прогін тварин забороняється. Заборони водію. Вимоги до водія велосипеда, гужового транспорту, погоничів тварин. Заборони водію велосипеда забороняється. Заборони водію гужового транспорту. Заборони погоничам тварин.

Небезпечні наслідки порушення вимог руху керуючими велосипедами, мопедами, гужовим транспортом і прогоном тварин.

**Тема 4. Регулювання дорожнього руху**

Дорожні знаки та їх значення в загальній системі організації дорожнього руху, їх класифікація.

Дорожня розмітка та її значення в загальній системі організації дорожнього руху, класифікація розмітки.

Дорожнє обладнання як допоміжний засіб забезпечення регулювання дорожнього руху на небезпечних ділянках трас.

Типи світлофорів. Сигнали світлофора. Сигнали, що регулюють рух світлофорів. Вертикальні світлофори. Значення світлофорів.

Сигнали регулювальника (особи, уповноважені регулювати дорожній рух): руки, що витягнуті в сторони, опущені; права рука зігнута перед грудьми; права рука витягнута вперед; рука, піднята вгору; інші сигнали регулювальника.

Перевага сигналів регулювальника над сигналами світлофора, дорожніми знаками і розміткою.

**Тема 5. Рух транспорту та безпека пішоходів і пасажирів**

Правосторонній рух транспорту і безпека пішоходів. Рух у декілька рядів.

Взаємна увага – умова безпеки руху.

Види і призначення попереджувальних сигналів. Правила подання світлових сигналів або рукою. Небезпечні наслідки порушення правил подавання попереджувальних сигналів.

Попереджувальні сигнали. Швидкість руху. Дистанція. Обгін. Безпека пішоходів і пасажирів.

Поняття про шлях гальмування. Фактори, що впливають на величину шляху гальмування.

Види перехресть. Порядок руху на перехрестях. Зупинка і стоянка.

**Тема 6. Особливі умови руху**

Перевезення пасажирів при буксируванні транспортних засобів.

Навчальна їзда. Умови, за яких дозволяється навчальна їзда на дорогах.

Рух у житловій зоні. Переваги пішоходів під час руху в житловій зоні.

Автомагістралі і автобани, їх основні ознаки.

Рух по автомагістралях і автобанах.

Основні ознаки гірських доріг і крутих спусків. Вимоги правил руху на гірських дорогах і крутих спусках.

Початок руху, маневрування. Обгін. Зупинка та стоянка. Рух по швидкісних дорогах. Рух по гірських дорогах. Рух і стоянка в темний час доби. Буксирування.

**Тема 7. Надання першої медичної допомоги під час дорожньо-транспортних випадків**

Визначення і термінове призначення дії фактора травмування, звільнення потерпілого із пошкодженого транспортного засобу.

Основні правила першої долікарської допомоги потерпілим. Надання першої допомоги при різних видах травм. Транспортування потерпілих при ДТП.

**Тема 8. Відповідальність за порушення правил дорожнього руху**

Соціально – економічні і правові наслідки ДТП і порушення ПДР. Поняття і види адміністративних порушень. Кримінальна відповідальність. Відповідальність за нанесення матеріальної та природо-екологічної шкоди.

Засоби адміністративного покарання. Дисциплінарна відповідальність. Суспільний вплив. Громадянська відповідальність.

**Типова навчальна програма**

**з предмета «Спеціальна технологія»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Тема** | **Кількість годин** | |
| **Всього** | **З них на лабораторно-практичні роботи** |
| 1 | Вступне заняття | 2 |  |
| 2 | Основні відомості про виробництво радіоелектронної апаратури | 7 |  |
| 3 | Електрорадіовимірювання | 15 |  |
| 4 | Електрорадіоелементи та вузли | 30 |  |
| 5 | Технічна документація | 14 |  |
| 6 | Електричний монтаж радіоелектронної апаратури | 73 |  |
| 7 | Підвищення ефективності виробництва радіоелектронної апаратури та приладів | 1 |  |
| **Всього годин:** | | **142** |  |

**Тема 1. Вступне заняття**

Сучасний стан та перспективи розвитку радіоелектронної промисловості. Значення галузі для народного господарства держави.

Роль професійно-технічних училищ у підготовці кваліфікованих робітників.

Мета, зміст і програма предмета. Ознайомлення з вимогами кваліфікаційної характеристики монтажника радіоелектронної апаратури другого розряду.

**Тема 2. Основні відомості про виробництво радіоелектронної апаратури**

Поняття про виробничий процес. Сировина, матеріали, напівфабрикати та комплектуючі вироби, що використовуються в радіопромисловості. Структура і види виробництва (масове, серійне, одиничне, експериментальне). Діяльність підприємств, виробничих об’єднань, науково-виробничих об’єднань. Основні і допоміжні виробничі процеси.

Поняття про технологічний процес виробництва радіоелектронної апаратури (РЕА). Якість РЕА, способи її досягнення. Типова структура технологічного процесу виготовлення виробу. Поняття про технологічну операцію та технологічні переходи. Робоче місце, загальні вимоги до нього.

Організація монтажних робіт. Складально-монтажні дільниці (цехи), їх роль у виробничому процесі. Основні відомості про електричний монтаж, складання, регулювання та випробування РЕА, їх місце в загальному технологічному процесі виготовлення РЕА (на прикладі базового підприємства).

**Тема 3**. **Електрорадіовимірювання**

Метрологія – наука про вимірювання. Основні терміни і поняття, що застосовуються в метрології: вимірювання, засіб вимірювання, вимірювальні перетворювачі, вимірювальні прилади і системи, точність вимірювань.

Фізична величина та її вимірювання. Еталони фізичних величин. Міжнародна система одиниць SI. Кратні і дольні одиниці фізичних величин. Прилади для вимірювання фізичних величин.

Класифікація вимірювальних приладів по виду вимірювальної величини, по класам точності. Позначення на шкалах електровимірювальних і радіовимірювальних приладів. Сектори, поділки шкали. Ціна поділки. Поняття про вимірювальний механізм. Принцип дії і конструктивне виконання вимірювального механізму магнітоелектричної системи, його область застосування, переваги і недоліки.

Методи електричних вимірювань: прямий і непрямий, метод порівняння, нульовий метод, диференційний метод, метод заміщення.

Похибки вимірювань, їх джерела. Похибка засобу вимірювання, похибка методу вимірювання. Закономірності виникнення похибок: систематична, випадкова та груба похибки. Способи вираження похибок приладів та вимірювань: абсолютна та відносна похибки. Способи зменшення або виключення окремих видів похибок вимірювання.

Прилади для вимірювання струму, напруги, опору. Схеми підключення вимірювальних приладів. Електронні вимірювальні прилади, їх переваги.

Призначення і будова комбінованих вимірювальних приладів. Види і діапазони вимірювань, похибки вимірювань. Вимірювальний механізм і його шкали. Діапазони вимірювання струмів, напруг, опорів. Точність вимірювань фізичних величин. Цифрові мультиметри. Види і діапазони вимірювань типового цифрового мультиметра. Зміст скорочених позначень на панелі приладу. Вимірювання основних електричних величин, визначення справності напівпровідникових приладів (діодів, біполярних транзисторів). Вимірювання коефіцієнта підсилення по струму малопотужних біполярних транзисторів. Точність вимірювань фізичних величин.

**Тема 4. Електрорадіоелементи та вузли**

Загальні відомості про електрорадіоелементи, їх призначення, основні функції.

Резистори. Класифікація резисторів, їх основні параметри. Конструктивні виконання дротяних та недротяних резисторів, області їх використання. Дротові потенціометри і реостати. Безіндуктивні дротові резистори. Системи маркувань опорів резисторів. Ряди номінальних значень опорів резисторів. Резистори змінного опору та підстроювальні, потенціометри – однооборотні та багатооборотні – конструктивні виконання, параметри та застосування. Прецизійні, високовольтні та високочастотні резистори. Резистори спеціального призначення – варистори, фоторезистори, термістори, позистори – фізичні основи роботи, основні параметри, конструктивні виконання, область застосування. Резистори, виконані друкованим способом. Резистори в Chip – корпусах. Технічні умови (ТУ) на резистори. Перевірка справності резисторів. Варіанти установки та правила монтажу резисторів різних конструктивних виконань.

Конденсатори. Класифікація конденсаторів, їх основні параметри, класи точності. Конструктивні виконання конденсаторів, області їх використання. Групи конденсаторів за температурним коефіцієнтом ємності (ТКЄ). Опорні та прохідні конденсатори. Електролітичні і оксидно-напівпровідникові конденсатори; їх типи, конструкції і застосування. Правила включення полярних конденсаторів Напівпровідникові конденсатори – варикапи – фізичні основи роботи, призначення, основні характеристики. Системи маркування параметрів конденсаторів. Ряди номінальних значень ємностей конденсаторів. Конденсатори змінної ємності та підстроювальні – конструктивні виконання, параметри та застосування. Конденсатори в сhip – корпусах. Технічні умови (ТУ) на конденсатори. Перевірка справності конденсаторів. Варіанти установки та правила монтажу конденсаторів різних конструктивних виконань.

Котушки індуктивності, дроселі, трансформатори радіочастоти. Конструктивні виконання намотувальних виробів для різних частотних діапазонів, Матеріали каркасів. Вибір провідників для намоток. Типи намоток котушок і дроселів. Вибір марки і діаметра проводу в залежності від частоти. Застосування літцендрату. Керамічні контурні котушки і дроселі з нанесеним провідним шаром. Конструкції високочастотних котушок, дроселів, трансформаторів для монтажу в отвори та для поверхневого монтажу, позначення виводів. Матеріали для магнітних осердь котушок і дроселів, конфігурація осердь, їх маркування. Котушки індуктивності і дроселі, виконані друкованим способом. Методи перевірки справності намотувальних виробів. Правила монтажу котушок індуктивності, дроселів, радіочастотних трансформаторів.

Трансформатори і дроселі звукових частот – їх призначення, застосування, конструктивне виконання, основні параметри. Матеріали магнітопроводів. Способи виконання обмоток трансформаторів і дроселів. Екрани для трансформаторів і дроселів. Вхідні, проміжні (узгоджувальні) та вихідні трансформатори звукових частот.

Силові трансформатори – призначення, застосування в радіоапаратурі, конструктивні виконання. Магнітопроводи силових трансформаторів – пластинчасті, стержневі, броньові. Матеріали магнітопроводів. Каркаси силових трансформаторів. Обмотувальні провідники. Кріплення виводів обмоток та їх нумерація. Схеми підключення обмоток.

Імпульсні трансформатори і автотрансформатори – їх призначення, особливості роботи, конструктивні виконання.

Правила монтажу трансформаторів різних конструктивних виконань.

Комутаційні пристрої. Призначення комутаційних пристроїв. Рознімні багатоконтактні з’єднувачі. Маркування з’єднувачів, нумерація контактів і контактних груп. Рознімні з’єднувачі багатократного комутування для друкованого монтажу (типів ГРПМ, МРН, СНП та інші). Рознімні з’єднувачі для технологічної комутації. Правила монтажу багатоконтактних з’єднувачів. Контроль якості монтажу.

Вимикачі і перемикачі. Призначення, конструктивні виконання, принципи дії вимикачів і перемикачів (галетні типу ПГ, модульні типу П2К, клавішні, миттєвої дії типу ПКн41). Умовні позначення та маркування вимикачів та перемикачів. Нумерація контактів і контактних груп. Правила монтажу вимикачів і перемикачів. Контроль якості монтажу.

Електромагнітні реле – принцип дії, область використання. Умовні позначення та маркування електромагнітних реле. Конструкції реле – відкриті, закриті, герметичні. Типи контактів реле, групи контактів, нумерація контактів і контактних груп. Геконові реле. Поляризовані реле. Правила монтажу реле. Контроль якості монтажу.

Електровакуумні прилади. Неонові індикатори (типів ТН, МН) – конструктивне виконання та область застосування. Лінійні газорозрядні індикатори (типів ИН9, ИН13). Знакові індикатори типу ИН. Вакуумні люмінесцентні індикатори типу ИВ. Багаторозрядні індикатори типу ИВЛ, шкальні та мнемонічні індикатори типу ИВЛШ. Електролюмінісцентні індикатори. Умовні позначення та маркування індикаторів. Правила монтажу електровакуумних приладів. Контроль якості монтажу.

Напівпровідникові прилади. Випрямні, імпульсні, тунельні, генераторні діоди. Конструктивні виконання діодів. Умовні позначення та маркування діодів. Стабілітрони. Світлодіоди. Правила монтажу основних типів діодів, контроль якості монтажу.

Тиристори. Конструктивні виконання тиристорів різної потужності. Умовні позначення та маркування тиристорів. Правила монтажу тиристорів, контроль якості монтажу.

Транзистори біполярні та польові. Системи позначень та маркування транзисторів. Основні типи корпусів транзисторів. Правила монтажу біполярних транзисторів малої, середньої та великої потужностей. Вимоги до монтажу польових транзисторів. Контроль якості монтажу.

Інтегральні мікросхеми. Основні типи корпусів інтегральних мікросхем. Умовні позначення та маркування мікросхем. Правила монтажу мікросхем, контроль якості монтажу.

Допоміжні елементи монтажу – монтажні планки, стойки, клемники, перехідні панелі, тримачі запобіжників, клеми заземлення – їх призначення, конструктивне виконання і застосування при електромонтажі виробів.

Шасі радіопристроїв – їх призначення, конструктивні виконання, матеріали для виготовлення. Корпуси для конструкцій радіоапаратури – каркасні, безкаркасні, виготовлені методом литва. Матеріали каркасів.

Деталі і складальні одиниці для зовнішнього оформлення радіоапаратури (ручки керування, відрахункові пристрої, шкали), їх призначення і застосування.

**Тема 5. Технічна документація**

Єдина система конструкторської документації (ЄСКД), її основні положення. Види технічної документації відповідно до ЄСКД. Роль технічної документації у виробництві радіоелектронної апаратури.

Види і типи схем, що входять до складу конструкторської документації. Загальні вимоги до виконання схем. Правила складання і читання електричних принципових схем. Елементи принципових схем, їхні позначення на кресленнях. Перелік елементів до принципових схем. Правила читання і пошуку елементів у переліку. Схеми з'єднань (монтажні схеми), їх призначення. Схеми зовнішніх і внутрішніх з'єднань. Правила виконання схем. Позначення і нумерація провідників, джгутів і кабелів. Таблиця з'єднань – правила заповнення та виконання по ній електромонтажу.

Читання складальних креслень друкованих вузлів. Технічні вимоги складальних креслень. Специфікація. Розділи специфікації, їх зміст.

Єдина система технологічної документації (ЄСТД), її основні положення. Основні технологічні документи на процеси монтажу (операційні карти, карти ескізів, карти формовки виводів радіоелементів, технологічні інструкції).

**Тема 6. Електричний монтаж радіоелектронної апаратури**

Електричний монтаж у виробництві РЕА, його призначення, питома вага у загальній трудомісткості складальних робіт. Основні види електромонтажу. Конструктивні форми монтажу (об'ємний, друкований, комбінований, жорсткий).

Вимоги до електричних з’єднань. Технічна документація для виконання електромонтажних робіт. Вимоги до робочого місця монтажника РЕА.

Монтажні провідники, вимоги до них. Конструкція провідників, захист від механічних пошкоджень і електричних завад. Правила вибору січення провідника і типу ізоляції. Маркування провідників, їх позначення в конструкторській документації.

Заготовка і обробка провідників, зняття ізоляції та екрануючої плетенки. Формовка жил провідників.

Основні види радіочастотних кабелів, їх конструктивні виконання, характеристики. Маркування кабелів, їх позначення в конструкторській документації. Обробка кабелів: зняття ізоляційної оболонки, екрануючої плетенки, формовка центральної жили кабеля.

Ізоляційні матеріали для електромонтажних робіт – плівки і трубки, ізоляційні стрічки. Приклади застосування ізоляційних матеріалів.

Джгутовий монтаж. Технологія виготовлення джгутів. Шаблони, їх види. Розкладка, в’язка, „продзвонка”, монтаж і кріплення джгутів. Захист джгутів. Контроль якості виготовлення і монтажу джгутів.

Електричне з’єднання холодним способом. Зрощування провідників, обтискання наконечників. Монтаж накруткою і бандажуванням: інструменти, матеріали і обладнання. Контроль якості з’єднань.

Пайка монтажних з’єднань. Припої і флюси, що використовуються для лудження і паяння. Безсвинцеві припої – їх переваги та недоліки. Паяльні пасти. Інструменти і обладнання для пайки. Технологія пайки м’якими і твердими припоями. Температурні режими пайки. Тепловідведення. Способи пайки провідників різних марок і січень. Пайка напівпровідникових приладів і мікросхем. Тепловідведення. Групові методи пайки. Очистка паяних з’єднань від залишків флюсу. Захист паяних контактних з’єднань.

Лазерна пайка. Технічні вимоги до якості паяних з’єднань. Автоматизація процесів пайки і лудження.

Застосування зварювання в електромонтажних роботах. Види зварювань в процесі монтажу РЕА, контроль якості зварних з’єднань. Автоматизація процесів зварювання.

Основні відомості про друкований монтаж, його переваги і недоліки. Матеріали друкованих плат. Сучасні методи виготовлення друкованих вузлів. Поняття про електронні компоненти.

Основи технології виготовлення друкованих вузлів. Правила і варіанти установки електрорадіоелементів на друковану плату. Способи монтажу друкованих вузлів в різних типах виробництва, автоматизація процесу монтажу. Контроль якості монтажу друкованих вузлів.

Технологія виконання внутріблокового (об'ємного) монтажу, необхідні деталі, інструменти та матеріали. Основи технології виконання об’ємного монтажу. Марки, розміри і колір провідників і кабелів, які застосовуються для монтажу. Індивідуальний, джгутовий і комбінований способи монтажу. Вимоги до технології пайки при виконанні об’ємного монтажу. Монтаж за принциповими схемами, таблицями з'єднань, схемами з'єднань. Контроль якості внутріблокового монтажу.

Джерела живлення РЕА, їх призначення, види, основні параметри. Типові схеми випрямлячів змінного струму. Технологія монтажу малопотужних і потужних випрямлячів, необхідні інструменти і обладнання. Електричні фільтри, їх призначення, види, типові схеми. Монтаж елементів електричних фільтрів. Стабілізатори напруги – компенсаційні та параметричні. Типові схеми стабілізаторів постійних напруг на дискретних елементах та інтегральні. Правила монтажу простих схем стабілізаторів напруг. Контроль якості монтажу джерел живлення.

Підсилювачі звукових частот, приклади типових схем, їх елементна база і конструктивне виконання. Основні характеристики підсилювачів. Технології монтажу простих підсилювачів звукових частот (об’ємної конструкції, на друкованих платах, з використанням інтегральних мікросхем). Технічна документація на монтаж. Способи виконання монтажу для усунення самозбудження, зменшення спотворень і фону підсилювачів. Контроль якості виконання монтажу підсилювачів звукових частот.

Підсилювачі радіочастот (ПРЧ), приклади типових схем, елементна база і конструктивне виконання. Основні характеристики підсилювачів радіочастот. Технології монтажу підсилювачів радіочастот та проміжних частот (ППЧ). Особливості монтажу багатокаскадних підсилювачів. Способи усунення паразитного самозбудження. Контроль якості монтажу підсилювачів радіочастот. Безпека праці при монтажі підсилювачів.

Призначення автогенераторів гармонічних коливань, їх основні параметри та застосування в радіопристроях. Приклади типових схем автогенераторів, їх елементна база, варіанти конструктивних виконань. Технологія монтажу автогенераторів. Контроль якості монтажу.

Пристрої імпульсної техніки, їх призначення, основні параметри. Мультивібратори, блокінг-генератори, генератори лінійно-змінної напруги, логічні схеми, тригери, тощо. Приклади типових схем, елементна база і конструктивне виконання імпульсних пристроїв.

Технології монтажу пристроїв імпульсної техніки. Контроль якості монтажу імпульсних пристроїв.

Поняття про складальні одиниці і вироби. Приклади складальних одиниць – механічні, електромеханічні, друковані вузли. Структурна схема виробу, його складові частини, взаємозв’язок між ними. Функціональне призначення окремих вузлів у виробі. Основні технічні дані і принципи дії складальних одиниць, що підлягають монтажу. Технічні умови на вузол (блок). Технологічний процес монтажу виробу, послідовність виконання технологічних операцій. Прискорення процесу електромонтажу за рахунок паралельного виконання монтажу окремих вузлів, попереднього виготовлення кабелів, джгутів тощо. Електромонтаж виробу. Технології виконання внутріблокового монтажу в умовах одиничного, серійного і масового виробництв. Допоміжні деталі і елементи для об’ємного монтажу. Контроль якості електромонтажу.

**Тема 7. Підвищення ефективності виробництва радіоелектронної апаратури та приладів**

Основні етапи і тенденції підвищення ефективності виробництва радіоелектронної апаратури і приладів. Реконструкція підприємств. Нові прогресивні технології виробництва РЕА. Автоматизація і роботизація виробничих процесів, проблематика їх впровадження. Гнучкі автоматизовані виробництва. Застосування електронно-обчислювальної техніки у виробничих процесах.

**Типова навчальна програма**

**з предмета «Радіоелектроніка»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Тема** | **Кількість годин** | |
| **Всього** | **З них на лабораторно-практичні роботи** |
| 1 | Радіохвилі | 4 |  |
| 2 | Електронні та іонні прилади | 7 |  |
| 3 | Напівпровідникові прилади | 21 | 3 |
| 4 | Коливальні системи | 8 | 2 |
| 5 | Підсилювачі | 20 | 2 |
| 6 | Електронні випрямлячі і стабілізатори | 11 | 1 |
| **Всього годин:** | | **71** | **8** |

**Тема 1. Радіохвилі**

Вступ до предмета. Поняття «радіотехніка» і «електроніка»; застосування радіоелектроніки у радіозв'язку і телебаченні. Перспективи розвитку радіоелектроніки.

Фізична суть радіохвилі. Параметри радіохвилі: амплітуда, частота і фаза коливань. Ознайомлення з процесами в коливальному контурі. Частотний діапазон радіохвиль і його використання. Характеристика застосування радіохвиль в різних галузях, зокрема радіозв'язку. Залежність поширення радіохвиль від частотного діапазону і від умов: стану середовища (атмосфери, іоносфери, землі), часу доби тощо.

**Тема 2. Електронні та іонні прилади**

Фізика електричного струму в різних середовищах. Поведінка електрона в електричному та магнітному полях вакуумного середовища. Використання дії електричного та магнітного полів в електронних приладах. Явище електронної емісії. Види електронної емісії та їх застосування в електронних приладах. Поняття про електронний шум і його негативний вплив на роботу електронних пристроїв.

Електронно-вакуумні прилади: діод, тріод, тетрод, пентод – будова, принцип дії, параметри і застосування. Умовне графічне позначення електронно-вакуумних приладів на принципових схемах. Найпростіші варіанти принципових схем з електронно-вакуумними приладами та їх робота. Коротка характеристика інших видів електронно-вакуумних приладів. Електронно-променеві трубки.

Характеристика основних видів індикаторних приладів: їх будова, принцип дії, позначення на схемах, застосування. Види дисплеїв та їх характеристика.

**Тема 3. Напівпровідникові прилади**

Коротка характеристика фізичних процесів у напівпровідникових приладах. Види провідності у напівпровіднику. Електронно-дірковий p–n-перехід, його утворення, властивості і застосування. Напівпровідниковий діод і стабілітрон – принцип дії, параметри, схеми включення та робота. Види напівпровідникових діодів, їх характеристики і застосування. Умовні графічні позначення діодів.

Біполярні транзистори: будова, принцип роботи, параметри і застосування. Умовні графічні позначення біполярних транзисторів та схеми їх включення. Робота, характеристики і застосування схем включення транзисторів: зі спільною базою (СБ), спільним емітером (СЕ) та спільним колектором (СК), висновки. Статичні та динамічні вольт-амперні характеристики транзистора. Складений транзистор.

Польові транзистори: типи, будова, принцип роботи, характеристики і застосування. Умовні графічні позначення польових транзисторів та схеми їх включення. Принцип роботи схем на польових транзисторах.

Тиристори: типи тиристорів, їх будова, принцип роботи, характеристики і застосування. Умовні графічні позначення тиристорів.

Окремі види напівпровідникових приладів: одноперехідний транзистор (двобазовий діод), напівпровідникові прилади без p-n-переходу – будова, принцип роботи, характеристики і застосування. Тунельні діоди, варікапи та варактори, симістори.

Інтегральні мікросхеми (ІМС) – загальна характеристика, види, принцип побудови і застосування. Переваги ІМС над іншими видами електронних приладів.

Оптоелектронні прилади.

***Лабораторно-практичні роботи***

1. Дослідження напівпровідникового діода.

2. Дослідження тиристора.

3. Дослідження транзистора.

**Тема 4. Коливальні системи**

Фізичні процеси, які відбуваються в коливальному контурі. Параметри коливального контура. Векторне представлення процесів у коливальному контурі. Частотна характеристика (резонансна крива) коливального контуру, поняття смуги пропускання і настроювання контурів. Послідовний та паралельний коливальні контури і процеси, що в них відбуваються. Застосування коливальних контурів як обов'язкових елементів будь-яких радіотехнічних пристроїв.

Види, робота, характеристики і застосування зв'язаних коливальних контурів.

Поняття спектру частот сигналу. Частотні фільтри: види, будова (схеми), частотні характеристики і застосування.

***Лабораторно-практичні роботи***

1. Дослідження коливальних контурів.

2. Дослідження частотних фільтрів.

**Тема 5. Підсилювачі**

Призначення і класифікація підсилювачів.

Підсилювачі звукової частоти (ПЗЧ). Робочий режим транзисторного підсилювального каскаду на прикладі резистивного каскаду: струми і напруги схеми, формули та графіки процесів. Побудова динамічних (робочих) характеристик підсилювального каскаду (вихідної та вхідної), вибір елементів схеми.

Принцип роботи та параметри схем зміщення і температурної стабілізації транзисторних підсилювальних каскадів.

Параметри підсилювача. Характеристика спотворень (частотних та нелінійних), які вносить підсилювач у сигнал. Особливості багатокаскадного підсилювача, зв'язки між каскадами підсилення та їх вплив на роботу і параметри підсилювача. Зворотні зв'язки (33) у підсилювачі. Негативні (НЗЗ) та позитивні (ПЗЗ) зворотні зв'язки у підсилювачі; застосування НЗЗ. Приклади схем підсилювальних каскадів зі зворотними зв'язками, каскадних схем та каскадів підсилення на польових транзисторах, їх робота. Приклади схем, які пояснюють принцип дії найпоширеніших регулювань у ПЗЧ: підсилення, тембру високої частоти та тембру низької частоти. Характеристика режимів роботи транзистора (класу А, класу В, класу АВ і класу С). Графічне зображення режимів роботи транзисторів. Склад і принцип роботи найпоширеніших схем вихідних каскадів ПЗЧ (трансформаторних і безтрансформаторних), в тому числі двотактних. Переваги та недоліки різних видів схем, їх застосування.

Підсилювачі високої частоти (ПВЧ) – призначення, види і особливості роботи. Робота і характеристики типових схем вибірних ПВЧ: резонансного, смугового та підсилювача з НЗЗ. Застосування і робота на високих частотах каскадних схем.

Загальна характеристика широкосмугових (телевізійних) підсилювачів.

Підсилювачі постійного струму (ППС) – особливості роботи, приклади схем і застосування. Поняття "дрейфу нуля" у ППС та способи боротьби з ним. ППС диференціального типу: схеми і принцип роботи. Застосування диференціальних підсилювачів у мікросхемах Операційні підсилювачі – побудова схем, принцип роботи, параметри.

***Лабораторно-практичні роботи***

1. Дослідження попередніх ПЗЧ.

2. Дослідження кінцевих ПЗЧ.

**Тема 6. Електронні випрямлячі і стабілізатори**

Загальна схема випрямляча.

Принцип роботи і характеристики випрямних схем: однопівперіодної, звичайної двопівперіодної, мостової двопівперіодної. Одно- і двопівперіодна схеми випрямлення з подвоєнням напруги. Порівняльна характеристика і застосування схем випрямлення.

Згладжувальний фільтр – призначення і принцип роботи. Прості та складні згладжувальні фільтри, їх схеми, принцип роботи і параметри.

Параметричні та компенсаційні стабілізатори напруги і струму – призначення, основний принцип роботи, параметри й застосування. Принцип роботи схеми стабілізатора напруги і струму компенсаційного типу. Загальний принцип роботи схем перетворення постійної напруги.

***Лабораторно-практична робота***

Дослідження електронного стабілізатора напруги.

**Типова навчальна програма**

**з предмета «Електротехніка»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Тема** | **Кількість годин** | |
| **Всього** | **З них на лабораторно-практичні роботи** |
| 1. | Електричні кола постійного струму | 14 | 3 |
| 2. | Електромагнетизм | 9 |  |
| 3. | Електричні кола змінного струму | 11 | 1 |
| **Всього годин:** | | **34** | **4** |

**Тема 1. Електричні кола постійного струму**

Електропровідність речовин і їх відмінність по ступеню електропровідності. Поняття про електричний струм в провідниках. Електронна теорія будови металів. Сила струму, густина струму. Напрям струму. Електричний струм у вакуумі, газах, рідині і напівпровідниках.

Загальні поняття про джерело постійного струму.

Гальванічні елементи. Акумулятори. Будова та принципи дії.

Поняття про електричний опір і провідність провідників. Одиниці вимірювання електричного опору та провідності. Питомий опір та провідність, одиниці їх вимірювання. Залежність опору від розмірів, матеріалу та температури. Резистор, реостат. Формула для визначення опору провідника. Електричне коло, його основні елементи. Позначення елементів кола в електричних схемах. Вмикання вимірювальних приладів в електричне коло. Співвідношення між напругою, опором та струмом в ділянці кола. Формулювання та математичне вираження закону Ома.

Фізична суть роботи електричного струму. Робота джерела електричної енергії при переносі зарядів в замкнутому колі. Математичне вираження роботи постійного струму. Одиниці визначення роботи.

Фізична суть потужності постійного струму. Математичне вираження потужності та одиниці її вимірювання. Залежність потужності джерела від навантаження в його зовнішньому колі.

Коефіцієнт корисної дії перетворювача електричної енергії.

Мета розрахунку. Нерозгалужене коло, схеми кола, аналіз параметрів: струму, напруги, опору. Потужності. Подільник напруги.

Поняття про електричний вузол. Паралельне з’єднання елементів, аналіз параметрів.

Розрахунок електричних кіл при довільному з’єднанні елементів. Пряма і зворотна задачі.

Розрахунок струмів у гілках під час розв’язування прямої задачі. З’єднання резисторів «трикутником» і «зіркою». Формули перетворення одного з’єднання в інше.

Послідовне з’єднання джерел електричної енергії. Робота джерела в режимі генератора і приймача.

Розрахунок кіл з використанням електричного потенціалу. Побудова потенціальної діаграми (ПД). Визначення за ПД напруги на будь-якій ділянці кола.

Внутрішній опір джерела електричної енергії. Співвідношення між е.р.с, опором та струмом в замкнутому електричному колі. Формулювання та математичне вираження закону Ома для повного кола.

Перший та другий закони Кірхгофа. Розрахунок кіл із застосуванням законів Кірхгофа. Особливості розрахунку. Аналіз методу.

Метод вузлових і контурних рівнянь. Метод накладання (суперпозиції). Аналіз методу. Метод контурних струмів. Розрахунок кіл довільної конфігурації. Метод вузлової напруги, визначення вузлової напруги, розподіл навантаження між джерелами енергії при паралельній роботі на спільне навантаження. Метод еквівалентного генератора (активного двополюсника). Поняття про активні двополюсники. Визначення еквівалентного опору як вихідного опору двополюсника і еквівалентної е.р.с. генератора. Особливості методу.

Втрати електричної енергії в лінійних проводах та обмотках електричних машин і апаратів.

Провідник із струмом у повітряному середовищі, теплова рівновага.

Допустима температура та струм провідника.

Практичний вибір допустимого для даного струму січення (перерізу) провідника.

Опір провідників ліній, формула для його розрахунку. Склад напруги на опорі провідників ліній.

Допустимі втрати напруги в лінії. Формула для розрахунку перерізу провідника по допустимим втратам напруги.

Потужність втрат в лінії електропередачі, формула для розрахунку потужності втрат.

Поняття про нелінійні опори та нелінійні електричні кола.

Умовні графічні позначення нелінійних опорів та їх ВАХ.

Послідовне, паралельне, змішане з’єднання нелінійних опорів.

Графічний розрахунок нелінійного кола для випадків: послідовного та паралельного з’єднання нелінійних опорів.

***Лабораторно-практичні роботи***

1. Розрахунок кола постійного струму з одним джерелом.

2. Аналіз першого та другого законів Кірхгофа.

3. Розрахунок складного електричного кола методом контурних струмів.

**Тема 2. Електромагнетизм.**

Магнетизм, як особливий прояв руху електричних зарядів всередині атомів і молекул. Магніти, полюси магнітів. Магнітне поле постійного магніта; магнітні силові лінії і їх напрям.

Магнітне поле прямолінійного провідника зі струмом. Правило свердлика для прямолінійного провідника.

Соленоїд. Магнітне поле соленоїда зі струмом.

Правило свердлика для соленоїда зі струмом.

Взаємодія магнітного поля прямолінійного провідника із струмом з магнітним полем постійного магніту. Результуюче магнітне поле та результуюча сила, що діє на провідник.

Напрям руху провідника зі струмом в зовнішньому магнітному полі. Правило лівої руки.

Магнітна індукція. Визначення магнітної індукції, одиниці вимірювання магнітної індукції.

Сила Ампера. Співвідношення між силою Ампера та магнітною індукцією, силою струму, довжиною прямолінійного провідника. Формула сили Ампера та одиниці її вимірювання.

Поняття про магніторушійну силу, одиниці її вимірювання.

Магніторушійна сила прямолінійного провідника та котушки з проводу (соленоїда) зі струмом.

Напруженість магнітного поля; формула напруженості магнітного поля; одиниці вимірювання напруженості магнітного поля.

Магнітне поле та магніторушійна сила декількох провідників зі струмом.

Напруженість магнітного поля, створеного декількома провідниками; формула закону повного струму.

Закон повного струму для магнітного кола з різнорідними ділянками.

Використання закону повного струму.

Залежність магнітного поля від середовища в якому воно існує. Співвідношення між магнітною індукцією та напруженістю магнітного поля.

Абсолютна магнітна проникність, її формула та одиниці вимірювання.

Абсолютна магнітна проникність вакууму, магнітна стала. Відносна магнітна проникність, одиниці її вимірювання. Поняття про магнітний потік. Співвідношення між магнітним потоком, магнітною індукцією та площею поверхні, яка пронизується магнітним потоком.

Формула магнітного потоку; одиниці його вимірювання.

Схема намагнічування стального осердя.

Початкова крива намагнічування; її побудова в прямокутних координат В та Н.

Графік циклічного перемагнічування феромагнітного осердя. Явище магнітного гістерезису.

Магнітне насичення, залишкова індукція, коерцитивна сила.

Гранична петля гістерезисну та поодинокі петлі гістерезисну. Основна крива намагнічування.

Втрати на Гістерезис.

Досліди для спостерігання явища електромагнітної індукції.

Електрорушійна сила індукції та індуковані струми.

Правило правої руки; напрям ЕРС індукції для прямолінійного провідника, що рухається в магнітному полі.

Напрям е.р.с. індукції в нерухомому замкнутому провіднику, контур якого пронизується змінним магнітним потоком. Правило Максвелла.

Закон електромагнітної індукції. Формула для розрахунку значення е.р.с. індукції.

Правило Ленца.

Поняття про явище самоіндукції; електрична схема для проведення досліду по виникненню самоіндукції.

Індуктивність, її визначення та одиниці вимірювання.

Поняття про явище взаємоіндукції. Взаємоіндуктивність і її співвідношення з індуктивностями контурів. Формула для визначення взаємоіндуктивності, одиниці її вимірювання.

Вихрові струми; втрати потужності на вихрові поля.

**Тема 3. Електричні кола змінного струму**

Поняття про змінний електричний струм. Особливості змінного електричного струму. Отримання змінної електрорушійної сили.

Побудова часової діаграми. Синусоїдні е.р.с. та струм.

Миттєве та амплітудне значення синусоїдних електричних величин; період та частота (лінійна, кутова).

Діюче та середнє значення синусоїдних е.р.с, напруги, струму; їх визначення та формули для розрахунку.

Фазовий кут (фаза) та початкова фаза синусоїдних е.р.с, напруги та струму. Різниця (зсув) фаз.

Векторне зображення синусоїдних е.р.с, напруг і струмів.

Поняття про активний опір провідника змінному струму.

Схема електричного кола синусоїдного струму з активним опором.

Векторна та часова діаграми для напруги та струму в колі змінного струму з активним опором.

Закон Ома для кола змінного струму з активним опором.

Схема електричного кола змінного струму з індуктивністю. Фізичні процеси в колі.

Векторна та часова діаграми для наруги та струму в колі змінного струму з індуктивністю.

Закон Ома для кола змінного струму з індуктивністю.

Індуктивний опір, одиниці його вимірювання.

Схема кола змінного струму з активним та індуктивним опорами.

Векторна та часова діаграми напруг та струму в колі змінного струму з RL-елементами.

Активний та індуктивний спад напруги. Трикутник напруг.

Закон Ома для кола змінного струму з RL-елементами.

Повний опір кола, трикутник опорів.

Кут зсуву фаз між напругою, прикладеної до кола та струмом в ньому.

Схема електричного кола синусоїдного струму з ємністю.

Векторна та часова діаграма напруги і струму в колі.

Закон Ома для кола змінного струму з ємністю.

Ємнісний опір; формула для його розрахунку; одиниці його вимірювання.

Схема електричного кола синусоїдного струму з елементами R та С.

Векторна та часова діаграми напруг та струмів в колі з RС-елементами.

Ємнісний спад напруги. Трикутник напруг.

Закон Ома для кола змінного струму з RС-елементами.

Повний опір кола. Трикутник опорів.

Кут зсуву фаз між струмом в колі та напругою, прикладеним до нього.

Схема електричного кола змінного струму з послідовно ввімкнутими активним опором R, індуктивністю L та конденсатора ємністю С.

Векторна діаграма напруг та струму в колі змінного струму з RLС-елементами.

Трикутник напруг, закон Ома, повний опір для кола змінного струму з RLС-елементами.

Трикутник опорів. Резонанс напруг, резонансна кутова частота.

Схема електричного кола змінного струму з паралельно ввімкнутими активним опором R , індуктивністю L та ємністю С.

Векторна діаграма напруги та струмів в колі змінно струму.

Трикутник струмів; активна та реактивна складові струму кола.

Трикутник провідностей, повна провідність кола.

Резонанс струмів, резонансна кутова частота.

Коливальний контур.

Поняття про потужність синусоїдного струму.

Часова діаграма потужності кола змінного струму для випадків: електричне коло з активним опором; з індуктивністю; з ємністю.

Активна, реактивна та повна потужності кола змінного струму; одиниці вимірювання цих потужностей.

Коефіцієнт потужності кола змінного струму.

Шляхи поліпшення коефіцієнта потужності.

Трифазна система струму: основні поняття і визначення; схема трифазного генератора. З’єднання обмоток трифазного генератора «зіркою» і «трикутником».

Фазні і лінійні напруги та струми, співвідношення між ними в симетричному колі.

Симетричне навантаження в трифазному колі при з’єднанні приймачів «зіркою». Три- та чотирипровідна система. Призначення нейтрального провідника.

Несиметричне навантаження (розрив лінії при з’єднанні приймачів і генератора «зіркою»). Розрахунок кола.

Симетрична трифазна система при з’єднанні приймачів «трикутником». Визначення струмів у фазах і лінії. Побудова векторних діаграм.

Потужність трифазної системи змінного струму.

***Лабораторно-практична робота***

Дослідження кола змінного струму, яке складається з послідовного з'єднаних активного опору, котушки індуктивності і конденсатора.

**Типова навчальна програма**

**з предмета «Радіоматеріали»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Тема** | **Кількість годин** | |
| **Всього** | **З них на лабораторно-практичні роботи** |
| 1 | Основні властивості та характеристики радіоматеріалів | 2 |  |
| 2 | Провідникові матеріали | 6 | 1 |
| 3 | Діелектричні матеріали | 4 |  |
| 4 | Напівпровідникові матеріали | 7 | 1 |
| 5 | Магнітні матеріали | 4 |  |
| 6 | Припої і флюси | 5 |  |
| 7 | Провідники і кабелі | 4 | 1 |
| 8 | Допоміжні матеріали | 2 |  |
| **Всього годин:** | | **34** | **3** |

**Тема 1. Основні властивості та характеристики радіоматеріалів**

Класифікація радіоматеріалів. Механічні характеристики радіоматеріалів. Теплові характеристики. Фізико-хімічні характеристики. Електричні характеристики.

**Тема 2. Провідникові матеріали**

Класифікація провідникових матеріалів. Загальні відомості про структуру металів і сплавів. Провідникові матеріали високої провідності. Провідникові матеріали високого опору. Провідникові сплави. Бронза, латунь. Жаростійкі провідникові сплави. Обмоткові провідники. Установчі провідники. Монтажні провідники. Високочастотні та силові кабелі. Металокерамічні матеріали. Електровугільні вироби. Кріопровідники.

***Лабораторно-практична робота***

Визначення питомого опору матеріалу.

**Тема 3. Діелектричні матеріали**

Класифікація діелектриків. Види поляризації в діелектриках. Втрати енергії в діелектриках. Тангенс кута діелектричних втрат. Тепловий та електричний пробій в діелектриках. Органічні полімерні діелектрики. Мінеральні діелектрики. Слюдяні матеріали. Пластмаси. Склади пластмас. Багатошарові пластмаси. Рідкі та газоподібні діелектрики.

**Тема 4. Напівпровідникові матеріали**

Класифікація напівпровідникових матеріалів. Германій, кремнії та їх властивості. Електронна та діркова провідність. Власна і домішкова провідність, р-n перехід. Аморфні напівпровідникові матеріали. Використання напівпровідникових матеріалів.

***Лабораторно-практична робота***

Дослідження напівпровідникового матеріалів

**Тема 5. Магнітні матеріали**

Фізичні властивості і характеристики магнітних матеріалів. Намагнічення матеріалів. Петля гістерезису. Магнітотверді матеріали. Магнітом’які матеріали. Втрати енергії в магнітних матеріалів.

Ферити – властивості та їх використання в радіотехніці.

**Тема 6. Припої і флюси**

Призначення припоїв. Тверді та м’які припої. Хімічний склад і властивості припоїв, їх маркування. Вимоги до припоїв.

Призначення флюсів. Флюси на основі органічних та неорганічних з’єднань, їх склад, властивості і застосування. Способи очистки виробів від флюсів. Флюси для електромонтажних робіт.

**Тема 7. Провідники і кабелі**

Обмоткові провідники з емалевою, волокнистою, плівковою та емалеволокнистою ізоляцією. Вимоги до обмоткових провідників, їх основні параметри, маркування і застосування.

Монтажні провідники з гумовою та полівінілхлоридною ізоляцією, ізоляцією із скляної, лавсанової, капронової, фторопластової плівки – вимоги до них, основні параметри, маркування і застосування.

Шнури – їх призначення, основні параметри, маркування і застосування.

Кабелі високочастотні, кабелі багатожильні силові з гумовою, пластмасовою і паперовою ізоляцією – їх призначення, маркування і застосування.

***Лабораторно-практична робота***

Визначення опору ізоляції провідників.

**Тема 8. Допоміжні матеріали**

Клеї, лаки, розчинники їх властивості. Призначення допоміжних матеріалів у виробництві радіоапаратури.

**Типова навчальна програма**

**з предмета «Читання креслень»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Тема** | **Кількість годин** | |
| **Всього** | **З них на лабораторно-практичні роботи** |
| 1 | Формати аркушів. Масштаби зображень | 5 | 1 |
| 2 | Види і типи ліній | 2 |  |
| 3 | Види і типи схем | 3 | 1 |
| 4 | Схеми електричні принципові | 7 | 2 |
| 5 | Монтажні схеми | 9 | 1 |
| 6 | Складальні креслення друкованих вузлів | 8 | 2 |
| **Всього годин:** | | **34** | **7** |

**Тема 1. Формати аркушів. Масштаби зображень**

Основні формати аркушів креслень, їх розміри. Додаткові формати. Позначення форматів. Масштаби зображень і їх позначення. Натуральна величина. Масштаби збільшення. Масштаби зменшення. Основні написи для текстових та графічних документі.

***Лабораторно-практична робота***

Основні написи для текстових та графічних документів

**Тема 2. Види і типи ліній**

Зображення і основне призначення ліній на кресленнях. Основна лінія. Типи ліній. Креслярський шрифт. Правила написання букв і цифр. Розмір шрифту.

**Тема 3. Види і типи схем**

Види і типи схем. Загальні вимоги до виконання схем. Структурні схеми. Функціональні схеми. Схеми умовних графічних позначень на схемах (УГП). Схеми електричні загальні. Правила заповнення основних написів у схемах електричних структурних.

***Лабораторно-практична робота***

Виконання нескладної структурної схеми.

**Тема 4. Схеми електричні принципові**

Умовні графічні позначення електрорадіоелементів на схемах електричних-принципових. Позначення резисторів, конденсаторів, трансформаторів, котушок індуктивності, дроселів, комутаційних пристроїв, електровакуумних, напівпровідникових, п’єзоелектричних та електрорадіовимірювальних приладів. Вимоги до схем електричних принципових.

Призначення переліку елементів. Правила виконання переліку елементів.

***Лабораторно-практичні роботи***

1. Виконання схеми електричної принципової.

2. Виконання переліку елементів.

**Тема 5. Монтажні схеми**

Призначення та застосування монтажних схем. Схеми внутрішніх та зовнішніх з’єднань. Маркувальні написи. Числове маркування. Види виконання монтажних схем. Правила читання схеми. Таблиці з’єднань. Умовні позначення елементів схеми.

***Лабораторно-практична робота***

Виконання схеми з’єднань.

**Тема 6. Складальні креслення друкованих вузлів**

Поняття про складальне креслення. Складальне креслення друкованого вузла. Масштаби, формати, види зображень. Умовні графічні позначення елементів складального креслення: електрорадіоелементів, деталей, вузлів. Габаритні та приєднувальні розміри на складальному кресленні. Розміри для довідок. Виносні елементи складального креслення. Додаткові види, розрізи на складальному кресленні. Технічні вимоги до креслення.

Форми специфікації для складального креслення. Правила виконання креслення специфікації. Розділи специфікації та їх зміст. Правила оформлення специфікації.

***Лабораторно-практичні роботи***

1. Виконання складального креслення друкованого вузла

2. Виконання специфікації до складального креслення

**Типова навчальна програма**

**з предмета «Охорона праці»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Тема** | **Кількість годин** | |
| **Всього** | **З них на лабораторно-практичні роботи** |
| 1 | Правові та організаційні основи охорони праці | 4 |  |
| 2 | Основи безпеки праці в радіоелектронній промисловості. Загальні відомості про потенціал небезпеки. Психологія безпеки праці. Організація роботи з охорони праці | 8 |  |
| 3 | Основи пожежної безпеки | 4 |  |
| 4 | Основи електробезпеки | 4 |  |
| 5 | Основи гігієни праці та виробничої санітарії | 4 |  |
| 6 | Надання першої допомоги потерпілим при нещасних випадках | 6 |  |
| **Всього годин:** | | **30** |  |

**Тема 1. Правові та організаційні основи охорони праці**

Зміст поняття «Охорона праці», соціально-економічне значення охорони праці. Мета і завдання предмета «Охорона праці», обсяг, зміст і порядок його вивчення. Додаткові вимоги щодо вивчення предмета при підготовці робітників для виконання робіт з підвищеною небезпекою.

Основні законодавчі акти з охорони праці: Конституція України, Закон України «Про охорону праці», Кодекс законів про працю, Закон України «Про пожежну безпеку». «Основи законодавства України про охорону здоров'я».

Основні завдання системи стандартів безпеки праці: зниження і усунення небезпечних та шкідливих виробничих факторів, створення ефективних засобів захисту працюючих. Галузеві стандарти.

Правила внутрішнього трудового розпорядку. Колективний договір, його укладення і виконання. Права працівників на охорону праці під час роботи на підприємстві, на пільги і компенсації за важкі та шкідливі умови праці. Охорона праці жінок і підлітків. Порядок забезпечення засобами індивідуального та колективного захисту.

Державний і громадський контроль за охороною праці, відомчий контроль. Органи державного нагляду за охороною праці.

Відповідальність за порушення законодавства про охорону праці, правил та інструкцій з охорони праці. Дисциплінарна, матеріальна і кримінальна відповідальність.

Інструктування з безпеки праці. Поняття про виробничий травматизм і профзахворювання. Нещасні випадки, пов'язані з працею на виробництві, алкоголізм і безпека праці. Професійні захворювання і отруєння.

Основні причини травматизму і захворювання на виробництві. Основні заходи запобігання травматизму і захворювання на виробництві: організаційні, технічні, санітарно-виробничі, медико-профілактичні. Соціальне страхування від нещасних випадків і професійних захворювань.

Розслідування та облік нещасних випадків на виробництві, професійних захворювань і професійних отруєнь.

Розслідування нещасних випадків у навчальних закладах.

Відшкодування власником підприємства, установи і організації або уповноваженим ним органом шкоди, заподіяної працівникові ушкодженням здоров'я, пов'язаним з виконанням ним трудових обов'язків.

**Тема 2. Основи безпеки праці в радіоелектронній промисловості. Загальні відомості про потенціал небезпеки. Психологія безпеки праці. Організація роботи з охорони праці**

Загальні питання безпеки праці. Перелік робіт з підвищеною небезпекою, для проведення яких потрібне спеціальне навчання і щорічна перевірка знань з охорони праці. Роботи з підвищеною небезпекою в галузі. Вимоги безпеки праці при експлуатації машин, механізмів, обладнання та устаткування, які відносяться до професії монтажник радіоелектронної апаратури та приладів. Зони безпеки та їх огородження. Світлова і звукова сигналізації. Попереджувальні написи, сигнальні фарбування. Знаки безпеки.

Засоби індивідуального захисту від небезпечних і шкідливих виробничих факторів. Спецодяг, спецвзуття та інші засоби індивідуального захисту. Захист від шуму, пилу, вібрацій, несприятливих метеорологічних умов. Мікроклімат виробничих приміщень. Прилади контролю безпечних умов праці, порядок їх використання. Загальні вимоги забезпечення безпечних умов праці при обслуговуванні та ремонті контрольно-вимірювальних приладів.

Обов'язкові для всіх робітників правила та заходи щодо попередження нещасних випадків і аварій. План ліквідації аварії. Перелік робіт з підвищеною небезпекою та тих, які потребують професійного добору, організація безпеки праці на таких роботах.

Вимоги безпеки у навчальних, навчально-виробничих приміщеннях, лабораторіях навчальних закладів. Засоби колективного захисту працівників.

Огороджувальні пристрої. Вимоги техніки безпеки при роботі з контрольно-вимірювальними приладами в лабораторіях та виробничих майстернях.

**Тема 3. Основи пожежної безпеки**

Характерні причини виникнення пожежі: порушення правил використання відкритого вогню і електричної енергії, використання опалювальних систем, електронагрівальних приладів, відсутність захисту від блискавки, дитячі пустощі, пожежонебезпечні речовини, які використовуються при монтажних роботах (спирт, бензин, лаки).

Організаційні та технічні протипожежні заходи. Пожежна сигналізація.

Горіння речовин і способи його припинення. Умови горіння. Спалах, запалення, самозапалення, горіння, тління. Легкозаймисті і горючі рідини. Займисті, важкозаймисті і незаймисті речовини, матеріали та конструкції.

Вогнегасильні речовини та матеріали: рідина, піна, вуглекислота, пісок, покривала, їх вогнегасильні властивості. Пожежна техніка для захисту об'єктів: пожежні машини, автомобілі та мотопомпи, установки для пожежогасіння, вогнегасники, ручний пожежний інструмент, їх призначення, будова, використання на пожежі.

Параметри і властивості, що характеризують вибухонебезпеку середовища.

Запобігання аварійній розгерметизації технологічних систем, загоряння аварійних викидів.

Особливості гасіння пожежі на об'єктах радіотехнічних заводів.

**Тема 4. Основи електробезпеки**

Види електрики: промислова, статична і атмосферна.

Особливості ураження електричним струмом. Вплив електричного струму на організм людини. Електричні травми, їх види. Фактори, які впливають на ступінь ураження людини: величина напруги, частота струму, шлях і тривалість дії, фізичний стан людини, вологість повітря. Безпечні методи звільнення потерпілого від дії електричного струму.

Класифікація виробничих приміщень відносно безпеки ураження працюючих електричним струмом.

Допуск до роботи з електровимірювальними приладами. Колективні та індивідуальні засоби захисту при проведенні монтажних робіт. Попереджувальні написи, плакати та пристрої. Занулення та захисне заземлення, їх призначення.

Захист від статичної електрики при проведенні монтажних робіт. Захист будівель та споруд від блискавки. Правила поведінки під час грози.

**Тема 5. Основи гігієни праці, виробничої санітарії**

Поняття про виробничу санітарію. Шкідливі виробничі фактори: шум, вібрація, іонізуючі випромінювання, електромагнітне випромінювання, лазерне випромінювання, високочастотне випромінювання.

Фізіологія праці. Чергування праці і відпочинку. Додержання норм піднімання і переміщення важких речей неповнолітніми і жінками. Основні гігієнічні особливості праці за професією монтажник радіоелектронної апаратури та приладів. Вимоги до опалення, вентиляції та кондиціювання повітря, виробничих, навчальних та побутових приміщень. Правила експлуатації систем опалення та вентиляції.

Види освітлення. Природне освітлення. Штучне освітлення: робоче та аварійне. Правила експлуатації освітлення.

Санітарно-побутове забезпечення працюючих за професією.

Щорічні медичні огляди неповнолітніх, осіб віком до 21 року.

**Тема 6. Надання першої медичної допомоги потерпілим при нещасних випадках**

Стислі основи анатомії людини.

Послідовність, принципи й засоби надання першої долікарської допомоги.

Основні принципи надання першої допомоги: правильність, доцільність дії, швидкість, рішучість дій.

Засоби надання першої допомоги. Медична аптечка, її склад, призначення, правила користування.

Перша допомога при запорошенні очей, пораненнях, вивихах, переломах, сонячних ударах, знепритомніннях, обмороженнях.

Припинення кровотечі з рани, носа, вуха, легень, стравоходу, кінцівок.

Ознаки отруєння і перша допомога потерпілому. Способи надання допомоги при отруєнні чадним газом, алкоголем, нікотином.

Правила надання першої допомоги при ураженні електричним струмом, послідовність дій.

Оживлення, способи штучного дихання, положення потерпілого і дії особи, яка надає допомогу. Непрямий масаж серця. Порядок одночасного виконання масажу серця та штучного дихання.

Транспортування потерпілого. Підготовка потерпілого до транспортування. Вимоги до транспортних засобів.

**Типова навчальна програма з виробничого навчання**

Професія – 7242 «Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів»

Кваліфікація: 2 розряд

| **№**  **з/п** | **Тема** | **Кількість годин** |
| --- | --- | --- |
|  | **І. Виробниче навчання** |  |
| 1 | Інструктаж з безпеки праці та протипожежної безпеки | 6 |
| 2 | Екскурсія на підприємство | 6 |
| 3 | Слюсарно-складальні роботи | 18 |
| 4 | Електромонтажні роботи | 18 |
| 5 | Робота з електрорадіовимірювальними приладами | 18 |
| 6 | Робота з електрорадіоелементами | 24 |
| 7 | Робота з намотувальними виробами | 12 |
| 8 | Робота з комутаційними пристроями | 12 |
| 9 | Робота з пристроями індикації | 6 |
| 10 | Робота з напівпровідниковими приладами | 30 |
| 11 | Електромонтаж друкованих вузлів | 48 |
| 12 | Робота з технічною документацією | 12 |
| 13 | Монтаж складальних одиниць і виробів | 84 |
|  | **Всього:** | **294** |
|  | **ІІ. Виробнича практика** |  |
| 1 | Інструктаж з охорони праці та пожежної безпеки на підприємстві | 7 |
| 2 | Самостійне виконання робіт монтажника радіоелектронної апаратури та приладів складністю 2-го розряду  **Кваліфікаційна пробна робота** | 231 |
|  | **Всього:** | **238** |
|  | **Разом :** | **532** |

**І. Виробниче навчання**

**Тема 1. Інструктаж з охорони праці та пожежної безпеки**

Ознайомлення з кваліфікаційною характеристикою професії «Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів» (2-й розряд).

Інструктаж за змістом занять, організація робочого місця, безпека праці.

**Тема 2. Екскурсія на підприємство**

Екскурсія по цехах підприємства для ознайомлення з устаткуванням технологічним процесом.

**Тема 3. Слюсарно-складальні роботи**

Інструктаж за змістом занять, організація робочого місця, безпека праці.

# *Вправи*

Склеювання електроізоляційних матеріалів. Склеювання деталей із різнорідних матеріалів.

Паяння листового матеріалу та захисних екранів.

Складання різьбових з'єднань. З'єднання окремих елементів каркасу. Закріплення вузлів та блоків на шасі. Закріплення вимірювальних приладів на панелі. Закріплення трансформаторів, змінних резисторів, перемикачів. Стопоріння різьбових з'єднань.

Перевірка якості і здача виконаних робіт.

**Тема 4. Електромонтажні роботи**

Інструктаж за змістом занять, організація робочого місця, безпека праці.

# *Вправи*

Обробка монтажних провідників: нарізання провідників по довжині; зняття ізоляції на кінцях провідників; установка на провідники ізоляційних та маркувальних трубок; обробка жил провідників; обробка екранованих провідників; встановлення наконечників закритого та відкритого типів шляхом обпресування та пайки; монтаж провідників холодним способом (накручуванням, бандажуванням).

Обробка кабелів: нарізання кабелів по довжині, зняття ізоляції, розбирання та обробка кінців високочастотних кабелів.

Виготовлення монтажних джутів: в’язання простих внутрішніх блочних джгутів; укладка провідників за шаблонами; виготовлення простих міжблочних джгутів та з’єднувальних кабелів; маркування провідників джгута; прокладка екранованих провідників та високочастотних кабелів за простими монтажними схемами; в'язання джгута.

**Тема 5. Робота з електрорадіовимірювальними приладами**

Інструктаж за змістом занять, організація робочого місця, безпека праці.

*Вправи*

Вимірювання струму, напруги, електричного опору, ємності, індуктивності та параметрів електричних сигналів.

**Тема 6. Робота з електрорадіоелементами**

Інструктаж за змістом занять, організація робочого місця, безпека праці.

# *Вправи*

Робота з резисторами: визначення номіналів резисторів за різними видами маркування; перевірка справності резисторів; вимірювання опорів постійних та змінних резисторів; підготовка резисторів до монтажу; монтаж резисторів постійного та змінного опорів.

Робота з конденсаторами: визначення номінальних параметрів конденсаторів за різними видами маркування; перевірка справності конденсаторів; вимірювання ємності конденсаторів за допомогою вимірювальних приладів; підготовка конденсаторів до монтажу; монтаж конденсаторів на друкованих платах і шасі радіопристроїв.

Перевірка якості і здача виконаних робіт.

**Тема 7. Робота з намотувальними виробами**

Інструктаж за змістом занять, організація робочого місця, безпека праці.

# *Вправи*

Вимірювання індуктивності дроселів та котушок; намотування котушок індуктивності та дроселів різного конструктивного виконання; розрахунок і намотування трансформаторів; підготовка до монтажу та монтажнамотувальних виробів на друкованих платах та шасі.

Перевірка якості і здача виконаних робіт.

**Тема 8. Робота з комутаційними пристроями**

Інструктаж за змістом занять, організація робочого місця, безпека праці.

# *Вправи*

Підготовка комутаційних пристроїв до монтажу. Монтаж перемикачів, кнопок, різних типів реле, електричних роз’ємів на шасі та друкованих платах.

Перевірка якості і здача виконаних робіт.

**Тема 9. Робота з пристроями індикації**

Інструктаж за змістом занять, організація робочого місця, безпека праці.

# *Вправи*

Підготовка до монтажу та монтаж газорозрядних, вакуумних люмінесцентних, рідкокристалічних та напівпровідникових індикаторів.

Перевірка якості і здача виконаних робіт.

**Тема 10. Робота з напівпровідниковими приладами**

Інструктаж за змістом занять, організація робочого місця, безпека праці.

# *Вправи*

Перевірка справності напівпровідникових приладів; підготовка діодів стабілітронів, стабісторів, варикапів, біполярних та польових транзисторів, тиристрів, симісторів, інтегральних мікросхем до монтажу; монтаж різних типів напівпровідникових приладів на шасі, радіаторах і друкованих платах.

Перевірка якості та здача виконаних робіт.

**Тема 11. Електромонтаж друкованих вузлів**

Інструктаж за змістом занять, організація робочого місця, безпека праці.

*Вправи*

Підготовка радіоелементів до друкованого монтажу (формовка виводів згідно варіантів установки); установка та закріплення електрорадіоелементів на друкованій платі.

Монтаж пасивних елементів схеми (резисторів, конденсаторів, котушок індуктивності, дроселів, комутаційних пристроїв тощо). Монтаж напівпровідникових радіоелементів та елементів, чутливих до статичної електрики. Монтаж інтегральних мікросхем.

Комбінований монтаж друкованих вузлів. Промивка друкованих вузлів від залишків флюсу та їх сушка. Демонтаж електрорадіоелементів друкованого вузла.

Перевірка якості та здача виконаних робіт.

**Тема 12. Робота з технічною документацією**

Інструктаж за змістом занять, організація робочого місця.

*Вправи*

Робота з простими електричними принциповими, монтажними схемами, складальними кресленнями вузлів і блоків радіоапаратури.

**Тема 13. Монтаж складальних одиниць і виробів**

Інструктаж за змістом занять, організація робочого місця, безпека праці.

*Вправи*

Монтаж джерел живлення: випрямлячів різного схемотехнічного виконання, електричних фільтрів, стабілізаторів напруг і струмів (параметричних та компенсаційних послідовного та паралельного типів), простих трансформаторних та малопотужних безтрансформаторних джерел живлення.

Монтаж підсилювачів: підсилювачів низьких частот (вхідних, вихідних каскадів) на дискретних елементах та на основі інтегральних мікросхем, функціональних підсилювачів, підсилювачів струму та напруги.

Монтаж автогенераторів гармонічних коливань різного схемотехнічного виконання. Монтаж генераторів з кварцовою стабілізацією частоти.

Монтаж простих імпульсних генераторів на дискретних елементах та на основі інтегральних мікросхем. Монтаж імпульсних підсилювачів. Монтаж простих друкованих вузлів цифрових логічних пристроїв.

Усунення дефектів монтажу, перевірка якості та здача виконаних робіт.

**ІІ. Виробнича практика**

**Тема 1. Інструктаж з охорони праці та пожежної безпеки на підприємстві**

Ознайомлення з роботою підприємства, плануванням праці. Ознайомлення з організацією робочих місць. Інструктаж з безпеки праці.

**Тема 2. Самостійне виконання робіт монтажника радіоелектронної апаратури та приладів складністю 2-го розряду.**

Самостійне виконання робіт монтажника радіоелектронної апаратури та приладів складністю 2-го розряду з дотриманням норм безпеки праці і пожежної безпеки.

**Примітка.** Детальна програма виробничої практики розробляється кожним навчальним закладом окремо, з врахуванням сучасних технологій, новітніх устаткувань та матеріалів, умов виробництва за погодженням з підприємствами - замовниками кадрів та затверджується в установленому порядку.

**Кваліфікаційна пробна робота**

**Приклади робіт:**

1. Антени малогабаритні –монтаж.

2. Апаратура радіовимірювальна, побутова – поопераційний монтаж.

3. Вузли телефоннихапаратів – монтаж в умовах серійного виробництва.

4. Блоки –монтаж резисторів та конденсаторів з установкою перемичок.

5. Телевізійні приймачі– поопераційний монтаж в умовах потокового виробництва.

6. Випрямлячі радіоелектронних пристроїв – монтаж.

7. Вирівнювачі та секції фільтрів апаратури дальнього зв'язку – монтаж.

8. Електрорадіоелементи – установкана друковані плати з формуванням та підрізанням виводів.

9. Електрорадіоелементи – формування виводів, поопераційний монтаж на конвеєрі.

10. Провідники екрановані–обробка плетенки (екрану).

11. Кабелі та антени переговорних пристроїв – прокладання, кріплення, монтаж.

12. Котушки кварцових фільтрів –зачищеннявиводів та паяння.

13. Дроселі різного конструктивного виконання– електромонтаж.

14. Пристрої запису та відтворення інформації– поопераційний монтаж в умовах серійного виробництва.

15. Механізм із простою електромонтажною схемою – монтаж на конвеєрі.

16. Мікросхеми, діодні матриці, транзисторні матриці, набори резисторів– формування виводів з використанням спеціалізованого обладнання.

17. Модулі, мікромодулі, дроселі, фільтри проміжної частоти – складання та монтаж.

18. Плати кюветного оксиметра – встановлення з паянням перемичок.

19. Плати електронних годинників –електромонтаж.

20. Вузли радіоапаратури – демонтаж із заміною несправних електрорадіоелементів.

21. Друковані плати – промивка і сушка після монтажу.

22. Провідники –укладання у гумову трубку або плетенку, заправлення у штуцери.

23. Комутаційні багатоконтактні пристрої – монтаж з обробкою кінців провідників.

24. Реле поляризовані –з’єднання виводівз контактними гвинтами та лудіння ножів врубної колодки.

25. Сповіщувачі пожежні – повний монтаж з продзвонкою (в умовах серійного виробництва).

**Критерії кваліфікаційної атестації випускників**

Професія: 7242 «Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів»

(код, назва професії)

|  |  |
| --- | --- |
| Кваліфікація: | другий розряд |
|  | (рівень кваліфікації – розряд, клас, категорія) |

**ЗНАЄ, РОЗУМІЄ:**

1. Елементну базу радіоелектронної апаратури.
2. Види електромонтажу радіоелектронної апаратури та правила їх виконання.
3. Будову та призначення простих вузлів, блоків, приладів, радіопристроїв, які монтує.
4. Види і призначення електровимірювальних приладів та правила користування ними.
5. Методи і похибки вимірювань.
6. Технічні вимоги до монтажу простих виробів.
7. Технологічну послідовність виконання монтажних робіт.
8. Види дефектів монтажу та способи їх усунення.
9. Правові, нормативні та організаційні основи охорони праці в галузі.
10. Основи ведення підприємницької діяльності.

**ВМІЄ:**

1. Організовувати робоче місце.
2. Користуватись технічною документацією.
3. Користуватись електровимірювальними приладами.
4. Готувати електрорадіоелементи до монтажу, виконувати їх вхідний контроль за зовнішнім виглядом та електричними параметрами.
5. Встановлювати електрорадіоелементи на друковані плати.
6. Виконувати монтаж простих друкованих вузлів радіопристроїв.
7. Встановлювати наконечники закритого та відкритого типів шляхом обпресування; виконувати монтаж методом накручування.
8. Виготовляти прості міжблочні джгути та кабелі.
9. Виконувати монтаж радіопристроїв на потокових лініях.
10. Перевіряти виконаний монтаж із застосуванням електровимірювальних приладів.
11. Виконувати демонтаж із заміною окремих елементів.

**Перелік основних обов’язкових засобів навчання**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **з/п** | **Найменування** | **Кількість на групу з 15 осіб** | | **Примітка** |
| **для індивідуального користування** | **для групового користування** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **Обладнання** | | | | |
| 1. | Робоче місце монтажника радіоелектронної апаратури | 15 |  |  |
| 2. | Браслет антистатичний | 15 |  |  |
| 3. | Паяльна ванна |  | 3 |  |
| 4. | Паяльна станція | 15 |  |  |
| 5. | Пристрій для намотування котушок |  | 1 |  |
| 6. | Комплект шаблонів для в’язки джгутів | 15 |  |  |
| **Інструменти** | | | | |
| 1. | Електропаяльник (до 40 Вт) | 15 |  |  |
| 2. | Пневматичний відсмоктувач припою | 15 |  |  |
| 3. | Пінцет монтажний | 15 |  |  |
| 4. | Пристрій для зняття ізоляції | 15 |  |  |
| 5. | Плоскогубці з ізольованими ручками | 15 |  |  |
| 6. | Круглогубці монтажні | 15 |  |  |
| 7. | Кусачки-бокорізи | 15 |  |  |
| 8. | Лінійка слюсарна 0-500 мм | 15 |  |  |
| 9. | Рулетка |  | 5 |  |
| 10. | Ножиці для паперу |  | 5 |  |
| **Прилади** | | | | |
| 1. | Мультиметр цифровий | 15 |  |  |
| 2. | Омметр |  | 5 |  |
| 3. | Мегомметр |  | 5 |  |
| 4. | Вимірювач RLC |  | 5 |  |
| **Матеріали** | | | | |
| 1. | Комплект друкованих плат | 15 |  |  |
| 2. | Комплект електрорадіоелементів[[1]](#footnote-1) |  |  |  |
| 3. | Нитка бавовняно-паперова\* |  |  |  |
| 4. | Монтажні проводи та кабелі\* |  |  |  |
| 5. | Припій\* |  |  |  |
| 6. | Флюс\* |  |  |  |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **Допоміжне устаткування** | | | | |
| 1. | Спецодяг, засоби індивідуального захисту | 15 |  |  |
| 2. | Шафа металева |  | 1 |  |
| 3. | Стелаж |  | 3 |  |
| 4. | Шафа для спецодягу учнів |  | 3 |  |
| 5. | Шафа книжкова |  | 1 |  |



**Міністерство освіти і науки України**

**Міністерство соціальної політики України**

***Державний стандарт***

***професійно-технічної освіти***

### ДСПТО.7242.DL.32.00– 2014

**(позначення стандарту)**

**Професія:** **Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів**

**Код:** 7242

**Кваліфікація**: **монтажник радіоелектронної апаратури та приладів 3-го розряду**

**Видання офіційне**

***Київ (2014)***

**Освітньо-кваліфікаційна характеристика**

**ввипускника професійно-технічного**

**навчального закладу**

(підприємства, установи та організації, що здійснюють (або забезпечують) підготовку (підвищення кваліфікації) кваліфікованих робітників)

***1. Професія –*** 7242 Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів

***2. Кваліфікація –*** монтажник радіоелектронної апаратури та приладів 3-го розряду

***3. Кваліфікаційні вимоги***

***Повинен знати:***

основи електротехніки, радіоелектроніки, електрорадіовимірювань та матеріалознавства;

будову, призначення, принцип дії та вимоги до електромонтажу апаратури, яку монтує;

будову та принципи роботи електровакуумних та напівпровідникових приладів;

правила установки електрорадіоелементів, комутаційних пристроїв, послідовність включення їх у загальну схему;

способи виконання монтажу окремих блоків та вузлів радіоелектронної апаратури та апаратури провідного зв’язку середньої складності за таблицями та схемами з’єднань;

способи в'язання простих джгутів за монтажними схемами;

правила демонтажу блоків та вузлів приладів;

будову, призначення контрольно-вимірювальних приладів, інструментів та правила користування ними;

вимоги до якості виконуваних робіт та продукції, правила технічної експлуатації і догляду за обладнанням, пристосуваннями, інструментами;

основні відомості про механізацію та автоматизацію процесів монтажу;

принципи раціональної і ефективної організації праці на робочому місці.

***Повинен вміти:***

виконувати електромонтаж радіоелементів, комутаційних пристроїв, фільтрів різного функціонального призначення та конструктивного виконання, друкованих вузлів на основі багатошарових друкованих плат, вузлів, блоків, приладів радіоелектронної апаратури, апаратури провідного зв'язку середньої складності та електронно-обчислювальної техніки, окремих вузлів і блоків контрольно-вимірювальної апаратури за монтажними схемами;

укладати провідники за шаблонами; прокладати екрановані провідники та високочастотні кабелі з обробкою та розпаюванням кінців провідників за простими монтажними схемами;

виготовляти прості джгути за монтажними схемами;

виконувати демонтаж окремих радіоелементів, вузлів, блоків, приладів;

перевіряти виконаний монтаж виробу на відповідність вимогам технічної документації.

***4. Загальнопрофесійні вимоги***

***Повинен:***

раціонально організовувати та ефективно використовувати робоче місце;

дотримуватися норм технологічного процесу;

не допускати браку в роботі;

знати правила і норми охорони праці, протипожежного захисту, виробничої санітарії та особистої гігієни;

знати і виконувати вимоги нормативних актів про охорону праці і навколишнього середовища, додержуватись норм, методів і прийомів безпечного ведення робіт;

використовувати в разі необхідності засоби попередження й усунення природних і непередбачених негативних явищ (пожежі, аварії, повені тощо);

знати інформаційні технології в обсязі, що є необхідним для виконання професійних обов’язків;

володіти обсягом знань з правових питань галузі, основ ведення підприємницької діяльності, державної реєстрації суб’єктів підприємницької діяльності та трудового законодавства в межах професійної діяльності.

***5. Вимоги до освітнього, освітньо-кваліфікаційного рівнів, кваліфікації осіб***

**5.1.** При продовженні професійно-технічної освіти

Базова або повна загальна середня освіта.

**5.2.** При підвищенні кваліфікації.

Базова або повна загальна середня освіта, професійно-технічна освіта, освітньо-кваліфікаційний рівень «кваліфікований робітник» за професією «монтажник радіоелектронної апаратури та приладів 2-го розряду»;

стаж роботи за професією не менше 1 року.

**5.3.** Після закінчення навчання.

Базова або повна загальна середня освіта, професійно-технічна освіта, освітньо-кваліфікаційний рівень «кваліфікований робітник» за професією «монтажник радіоелектронної апаратури та приладів 3-го розряду»;

без вимог до стажу роботи.

***6. Сфера професійного використання випускника***

Виробництво електронної техніки.

Виробництво апаратури для радіо, телебачення та зв’язку.

***7. Специфічні вимоги***

**7.1.** Вік: прийняття на роботу здійснюється після закінчення строку навчання відповідно до законодавства.

**7.2.** Стать: чоловіча, жіноча (обмеження отримання професії по статевій приналежності визначається переліком важких робіт і робіт із шкідливими та небезпечними умовами праці, на яких забороняється використання праці жінок, затверджених наказом МОЗ України №256 від 29.12.1993).

**7.3.** Медичні обмеження.

**Типовий навчальний план**

Професія – Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів

Кваліфікація – 3 розряд

Загальний фонд навчального часу – 546 годин

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Навчальні предмети** | **Кількість годин** | |
| **Всього** | **З них лабораторно-практичні роботи** |
| **1** | **Загальнопрофесійна підготовка** | **66** | **8** |
| 1.1 | Інформаційні технології | 17 | 8 |
| 1.2 | Основи галузевої економіки і підприємництва | 17 |  |
| 1.3 | Основи правових знань | 17 |  |
| 1.4 | Резерв часу | 15 |  |
| **2** | **Професійно-теоретична підготовка** | **117** | **2** |
| 2.1 | Спеціальна технологія | 51 |  |
| 2.2 | Радіоелектроніка | 34 | 2 |
| 2.3 | Автоматизація виробництва радіоелектронної апаратури | 17 |  |
| 2.4 | Охорона праці | 15 |  |
| **3** | **Професійно-практична підготовка** | **336** |  |
| 3.1 | Виробниче навчання | 168 |  |
| 3.2 | Виробнича практика | 168 |  |
| **4** | **Консультації** | **20** |  |
| **5** | **Державна кваліфікаційна атестація (або проміжна (поетапна) кваліфікаційна атестація при продовженні навчання)** | **7** |  |
| **6** | **Загальний обсяг навчального часу**  **(без п.4)** | **526** | **10** |

**Перелік кабінетів, лабораторій, майстерень для підготовки кваліфікованих робітників**

**за професією «Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів»**

**1. Кабінети:**

спеціальної технології;

охорони праці.

**2. Лабораторії:**

інформаційних технологій;

радіолабораторія.

**3. Майстерні:**

монтажна.

**Примітка.** Для підприємств, організацій, що здійснюють професійне навчання кваліфікованих робітників:

допускається зменшення кількості кабінетів, лабораторій за рахунок їх об'єднання;

індивідуальне професійне навчання кваліфікованих робітників може здійснюватися при наявності обладнаного робочого місця;

предмет «Інформаційні технології» вивчається за згодою підприємств - замовників кадрів.

**Типова навчальна програма**

**з предмета «Інформаційні технології»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Тема** | **Кількість годин** | |
| **Всього** | **З них на лабораторно-практичні роботи** |
| 1 | САПР – основа інтенсифікації проектування | 4 |  |
| 2 | Графічні редактори. Використання графічних редакторів для проектних робіт | 13 | 8 |
| **Всього годин:** | | **17** | **8** |

**Тема 1. САПР – основа інтенсифікації проектування**

Основні поняття та призначення САПР. Інформаційне, програмне, технічне забезпечення САПР.

**Тема 2. Графічні редактори. Використання графічних редакторів для проектних робіт**

Растрові та векторні зображення. Професійні пакети обробки зображень. Поняття об’єкта.

Графічний редактор схем, креслень. Графічний редактор схем: P–CAD, A–CAD, КОМПАС–3D. Головне меню програм. Настройка конфігурації. Технології обробки графічної інформації.

***Лабораторно-практичні роботи***

1. Створення простих графічних зображень у середовищі графічного редактора.

2. Створення простих схем у середовищі графічного редактора.

3. Створення простих схем у середовищі графічного редактора. Використання написів.

4. Створення простих схем у середовищі графічного редактора. Використання написів.

5. Побудова основних об’єктів по кресленню.

6. Побудова основних об’єктів по кресленню.

7. Створення електронних схем.

8. Створення електронних схем.

**Типова навчальна програма**

**з предмета «Основи галузевої економіки і підприємництва»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Тема** | **Кількість годин** | |
| **Всього** | **З них на лабораторно-практичні роботи** |
| 1 | Галузева структура економіки України | 2 |  |
| 2 | Державна підтримка розвитку підприємства і підприємницької діяльності | 3 |  |
| 3 | Основи організації управління підприємством | 3 |  |
| 4 | Планування підприємницької діяльності | 3 |  |
| 5 | Кадри підприємства і продуктивність праці | 2 |  |
| 6 | Фінанси підприємств | 4 |  |
| **Всього годин:** | | **17** |  |

**Тема 1. Галузева структура економіки України**

Поняття та класифікація галузей промисловості України. Основні показники, які характеризують структуру промисловості України та фактори, які впливають на її формування.

Основні показники розвитку електронної галузі. Особливості економіки галузі.

**Тема 2. Державна підтримка розвитку підприємства і підприємницької діяльності**

Правові акти про підприємства. Закон України «Про підприємство», «Про державну підтримку малого і середнього підприємства». Процес створення підприємства в галузі. Підприємництво в галузі обслуговування та ремонту радіотелевізійної апаратури. Джерела залучення коштів. Складання установчих документів. Державна реєстрація суб’єктів підприємницької діяльності.

**Тема 3. Основи організації управління підприємством**

Сучасні принципи управління підприємством. Методи управління підприємством. Організаційні структури управління підприємством, її переваги. Шляхи удосконалення управління виробництвом.

**Тема 4. Планування підприємницької діяльності**

Розробка і обґрунтування виробничої програми підприємства. Аналіз виробничої програми. Показники виробничої діяльності: обсяг випущеної і реалізованої продукції. Поняття витрат виробництва та їх класифікація. Постійні та змінні витрати. Показники собівартості продукції. Групування витрат, що формують собівартість продукції.

**Тема 5. Кадри підприємства і продуктивність праці**

Кадрова політика підприємств. Сучасні методи підготовки кадрів. Кадри підприємства, їх склад і структура. Показники продуктивності праці та методи їх визначення.

**Тема 6. Фінанси підприємств**

Структура фінансів підприємства.

Ціна продукції. Види цін. Методи ціноутворення. Розрахунок ціни на товари та послуги.

Прибуток підприємства. Валовий, балансовий та чистий прибуток. Методи розрахунку прибутку. Планування прибутку. Рентабельність продукції і виробництва. Шляхи підвищення рентабельності.

**Типова навчальна програма**

**з предмета «Основи правових знань»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Тема** | **Кількість годин** | |
| **Всього** | **З них на лабораторно-практичні роботи** |
| 1 | Злочин і покарання | 3 |  |
| 2. | Загальні положення трудового законодавства.  Трудовий договір | 3 |  |
| 3 | Адміністративний проступок і адміністративна відповідальність | 5 |  |
| 4 | Правова охорона природи. | 1 |  |
| 5 | Охорона праці на підприємстві | 2 |  |
| 6 | Подружжя, батьки, діти – їхні права і обов’язки. | 3 |  |
| **Всього годин:** | | **17** |  |

**Тема 1. Злочин і покарання**

Поняття та підстави кримінальної відповідальності. Кримінальна відповідальність неповнолітніх. Обставини, що виключають суспільну небезпеку і протиправність діяння. Необхідна самооборона. Затримання злочинця. Крайня необхідність.

Співучасть у злочині. Поняття кримінального покарання. Доцільність, справедливість покарання як один із засобів боротьби зі злочинністю.

Види покарань. Поняття індивідуалізації покарання стосовно особи відповідно до вчинку. Звільнення від кримінальної відповідальності та від покарання. Кримінальна відповідальність за господарські злочини.

**Тема 2. Загальні положення трудового законодавства. Трудовий договір**

Законодавство України про трудові відносини. Основні трудові права та обов'язки громадян України, їх рівність. Регулювання трудових відносин.

Сторони та зміст трудового, договору. Строки трудового договору. Випробування при прийомі на роботу. Умови припинення трудового договору. Обов'язки власника (уповноваженого ним органу) при прийнятті працівників на роботу та звільнення їх з роботи. Трудові книжки.

**Тема 3. Адміністративний проступок і адміністративна відповідальність**

Визначення та поняття адміністративного проступку. Склад  і ознаки адміністративного проступку. Суб`єкти адміністративного проступку. Матеріальні й формальні наслідки адміністративних проступків

Законодавство України про адміністративну відповідальність.

**Тема 4. Правова охорона природи**

Екологічне право та його роль у регулюванні системи «природа-людина-суспільство». Основні принципи охорони навколишнього середовища.

Екологізація усього виробничо-господарського процесу – принцип господарювання. Єдність основних прав і обов’язків підприємств щодо охорони навколишнього природного середовища, раціонального використання земель.

Охорона вод, лісів, надр землі та їх використання. Охорона тваринного світу. Охорона атмосферного повітря від забруднення.

Відповідальність за порушення законодавства про охорону навколишнього середовища.

**Тема 5. Охорона праці на підприємстві**

Обов’язки власника зі створення безпечних та нешкідливих умов праці. Обов’язки працівника виконувати вимоги нормативних актів з охорони праці.

Обов’язкові медичні огляди працівників.

Переведення на більш легку роботу за медичними показниками.

**Тема 6.** **Подружжя, батьки, діти – їхні права і обов’язки.**

Загальна характеристика сімейного права України. Поняття шлюбу і сім’ї.

Порядок і умови укладання шлюбу, шлюбний договір. Особисті та майнові права і обов’язки подружжя. Припинення шлюбу.

Особисті та майнові правовідносини між батьками і дітьми. Права і обов’язки батьків і дітей.

**Типова навчальна програма**

**з предмета «Спеціальна технологія»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Тема** | **Кількість годин** | |
| **Всього** | **З них на лабораторно-практичні роботи** |
| 1 | Вступне заняття | 1 |  |
| 2 | Контрольно-вимірювальні прилади | 10 |  |
| 3 | Технологія монтажу радіоелектронної апаратури | 36 |  |
| 4 | Основні відомості про випробування радіоапаратури | 4 |  |
| **Всього годин:** | | **51** |  |

**Тема 1. Вступне заняття**

Зміст і програма предмета. Ознайомлення з вимогами кваліфікаційної характеристики монтажника третього розряду.

**Тема 2. Контрольно-вимірювальні прилади**

Застосування електровимірювальної та радіовимірювальної апаратури у виробництві радіопристроїв. Електронні та цифрові прилади для вимірювання електричних величин (змінних струмів і напруг, ємності конденсаторів, індуктивності намотувальних виробів, параметрів напівпровідникових приладів). Характеристики вимірювальних приладів, правила роботи з ними. Точність вимірювань.

Призначення генераторів низьких, високих та надвисоких частот. Основні параметри генераторів. Органи керування роботою генератора, установка параметрів вихідного сигналу. Застосування генераторів у технологічному процесі виготовлення радіопристроїв.

Призначення електронних осцилографів. Основні відомості про принцип роботи осцилографа. Одноканальні та багатоканальні осцилографи, їх застосування. Органи керування роботою осцилографа. Осцилограма сигналу. Визначення параметрів сигналу за його осцилограмою. Застосування осцилографів у технологічному процесі виготовлення радіопристроїв.

**Тема 3. Технологія монтажу радіоелектронної апаратури**

Організаційна структура підприємства, що виготовляє радіоелектронну апаратуру (РЕА).

Загальні відомості про єдину систему технологічної підготовки виробництва (ЄСТПВ). Виробничий і технологічний процеси. Поняття про виріб. Структура технологічного процесу виготовлення виробу. Технологічна дисципліна.

Загальні відомості про єдину систему технологічної документації (ЄСТД). Технічна документація для складання і монтажу радіоапаратури.

Значення стандартизації в технології виробництва радіоапаратури. Галузеві стандарти, стандарти підприємств, технічні умови. Технологічні карти, схеми електричні принципові, схеми з’єднань. Державні та міждержавні стандарти, що регламентують вимоги до виконання електромонтажу виробів.

Поняття про уніфікацію та її значення для технології виробництва радіоапаратури.

Механічне складання радіоапаратури. Технічна документація для технологічного процесу складання. Технічні вимоги до складання, види з’єднань частин виробу. Способи кріплення радіоелементів (комутаційних пристроїв, установочних виробів, великогабаритних радіоелементів, потужних резисторів та напівпровідникових приладів). Вузлове та загальне складання. Електричний монтаж в процесі складання. Види браку при складанні РЕА, способи його попередження та усунення. Контроль якості складання.

Електричний монтаж радіоапаратури. Технічні вимоги до монтажу: механічна міцність, електрична міцність, мінімальні паразитні зв’язки, мінімальні температурні впливи на елементи монтажу, зручність виконання. Технічна документація на монтаж. Способи монтажу виробів: за принциповими схемами, за схемами з’єднань, по ескізно-операційним картам, за таблицями з’єднань. Характеристика способів ведення монтажу. Організаційні форми ведення монтажу радіоапаратури. Підготовчі операції при монтажних роботах.

Види електричних з’єднань елементів схеми радіоапаратури: по найкоротшій відстані між елементами із розміщенням провідників у різних площинах; провідниками, зігнутими під прямими кутами і розміщеними у різних площинах; довільно зігнутими провідниками; струнний монтаж; джгутовий монтаж; друкований монтаж; комбінований монтаж. Призначення, переваги та недоліки різних видів з’єднань елементів схем.

Технологія об’ємного монтажу. Види об’ємного монтажу, їх характерні особливості. Матеріали, інструменти та допоміжні елементи (монтажні стойки, монтажні панелі тощо), що застосовуються при об’ємному монтажі виробів. Вимоги до обробки провідників і кріплення їх жил. Вимоги і способи виконання монтажу комутаційних пристроїв, багатоконтактних рознімних з’єднувачів, установочних виробів. Міжпанельний монтаж. Організація монтажних робіт в одиничному (експериментальному) та в серійному виробництвах.

Технології виготовлення джгутів і шаблонів для радіоапаратури середньої складності. Технічні вимоги до джгутів. Правила укладання провідників у джгуті. Способи в’язання джгутів. Характеристика технологічних процесів виготовлення джгутів ручним, механізованим та автоматизованим способами. Контроль якості виготовлених джгутів. Види браку при виготовленні джгутів, способи їх попередження та усунення.

Технології виготовлення друкованих вузлів. Основні методи виготовлення друкованих плат. Технологія монтажу друкованих вузлів (монтаж в отвори). Варіанти установки електрорадіоелементів на площину друкованої плати. Варіанти формовки виводів електрорадіоелементів. Автомати та напівавтомати для формовки виводів. Установки для рихтовки та обрізання виводів елементів з планарними виводами. Технологічна послідовність установки електрорадіоелементів та вимоги до їх монтажу. Технічна документація на електромонтаж друкованого вузла. Ручний та механізований способи монтажу, монтажні інструменти та технологічне обладнання. Монтаж друкованих вузлів на потокових лініях. Види браку при електромонтажі друкованих вузлів, способи їх попередження та усунення.

Електронні компоненти. Типи корпусів електронних компонентів, конструкція їх виводів. Технологія поверхневого монтажу друкованих вузлів. Технологічне обладнання для поверхневого монтажу друкованих вузлів, правила його експлуатації. Види браку при виконанні поверхневого монтажу друкованих вузлів, способи їх попередження та усунення.

Види контролю якості електромонтажу друкованих вузлів. Тестування друкованих вузлів.

Загальні відомості про технології виготовлення інтегральних мікросхем – плівкових, напівпровідникових, гібридних. Електричні з’єднання мікромініатюрних елементів інтегральних схем.

Монтаж вузлів, блоків радіоелектронної апаратури, апаратури провідного зв’язку та апаратури електронно-обчислювальної техніки, приймально-передавальної апаратури середньої складності[[2]](#footnote-2)\*. Контроль якості виконання монтажу.

**Тема 4. Основні відомості про випробування радіоапаратури**

Параметри радіопристроїв та технічні документи, що їх регламентують. Технічні умови на виріб. Призначення і організація технологічного процесу регулювання радіоапаратури. Поняття про якість і надійність виробу. Поняття про дестабілізуючі фактори та їх вплив на надійність радіоапаратури. Випробування радіоапаратури. Види випробувань. Технічна документація на випробування та організація їх проведення.

**Типова навчальна програма**

**з предмета «Радіоелектроніка»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Тема** | **Кількість годин** | |
| **Всього** | **З них на лабораторно-практичні роботи** |
| 1 | Електронні генератори | 7 | 1 |
| 2 | Імпульсні генератори | 7 | 1 |
| 3 | Радіопередавачі | 6 |  |
| 4 | Радіоприймачі | 9 |  |
| 5 | Антено-фідерні пристрої | 5 |  |
| **Всього годин:** | | **34** | **2** |

**Тема 1. Електронні генератори**

Принцип роботи схем електронних синусоїдальних генераторів LC- та RC-типів. Умови самозбудження автогенератора (баланс фаз та баланс амплітуд), способи забезпечення цих умов. Принцип роботи схеми LC-генератора з трансформаторним зворотним зв'язком. Особливості будови та роботи індуктивної та ємнісної триточкових схем. Схема RC-синусоїдального генератора: загальний принцип побудови схеми RC-генератора та схем його фазообертальних кіл (R-паралель та С-паралель). Стабільність частоти синусоїдального генератора. Способи стабілізації частоти генератора. Кварцова стабілізація частоти та принципу роботи схеми стабілізації на тунельному діодові.

***Лабораторно-практична робота***

Дослідження RC-генератора.

**Тема 2. Імпульсні генератори**

Схеми, детальний принцип роботи і застосування імпульсних генераторів: симетричного мультивібратора, симетричного тригера, очікувального мультивібратора, несиметричного тригера та блокінг-генератора. Графіки напруг. Особливості схем та їх застосування. Порівняльна характеристика різних схем генераторів. Принцип та схема формування імпульсної напруги пилкоподібної форми.

***Лабораторно-практична робота***

Дослідження мультивібратора.

**Тема 3. Радіопередавачі**

Загальний принцип роботи та схема радіопередавача. Призначення і принцип роботи складових загальної схеми радіопередавача. Модуляції несучої частоти простим синусоїдальним та складним інформаційним сигналами. Принцип та параметри амплітудної і частотної модуляцій. Графіки форми сигналів, їх спектри до і після модуляції. Застосування різних видів модуляції. Технічна реалізація амплітудної та частотної модуляції. Переваги та недоліки різних видів модуляції. Типи і параметри радіопередавачів.

Характеристика телевізійних сигналів. Особливості модуляції телевізійних радіопередавачів. Характеристика спектру телевізійного сигналу.

**Тема 4. Радіоприймачі**

Загальний принцип роботи і схема радіоприймача. Демодуляція (детектування) модульованого сигналу.

Схема найпростішого (детекторного) радіоприймача, принцип його роботи.

Основні параметри (показники) радіоприймача.

Радіоприймач прямого підсилення: принцип роботи, особливості схеми, параметри і застосування. Характеристика його якісних показників. Принцип роботи радіоприймача регенеративного типу.

Радіоприймач супергетеродинного типу – функціональна схема, принцип роботи, параметри і застосування. Дзеркальна перешкода. Вітчизняні стандарти проміжних частот супергетеродинного прийому. Вибір проміжних частот. Характеристика якісних показників супергетеродинного приймача.

Особливості характерних функціональних вузлів супергетеродинного радіоприймача, їх робота на прикладі типових принципових схем вхідних кіл, підсилювача високої частоти, перетворювача частоти (змішувача та гетеродина), підсилювача проміжної частоти. Детектор. Принципова схема амплітудного детектора (в тому числі з подвоєнням напруги). Принципові схеми частотних детекторів. Параметри детекторів та особливості елементів їх схем. Графіки сигналів та векторними діаграмами.

Загальний принцип роботи і параметрів схем автоматичних регулювань у радіоприймачі: автоматичного регулювання підсилення (АРП) та автоматичного підстроювання частоти гетеродина (АПЧГ). Особливості схем АРП і АПЧГ у телевізійному приймачі.

**Тема 5. Антено-фідерні пристрої**

Принцип дії передавальної і приймальної антени. Поляризація радіохвилі. Спільна робота антени і фідера. Види і параметри фідерних ліній.

Основні параметри антени. Діюча висота, діаграма напрямленості, коефіцієнт підсилення, вхідний (вихідний) опір. Способи покращення параметрів антени.

Найпростіші типи антен. Характеристика основних параметрів кожного типу антен. Застосування антен. Симетричний півхвильовий вібратор. Петлевий вібратор. Інші типи ультракороткохвильових антен. Чвертьхвильовий заземлений вібратор – параметри і застосування. Способи узгодження симетричних антен коаксіальним кабелем.

Принцип роботи і види магнітних антен та антен сантиметрових і міліметрових радіохвиль.

**Типова навчальна програма**

**з предмета «Автоматизація виробництва радіоелектронної апаратури»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Тема** | **Кількість годин** | |
| **Всього** | **З них на лабораторно-практичні роботи** |
| 1 | Передумови і напрями розвитку автоматизації технологічних процесів виробництва радіоелектронної апаратури | 2 |  |
| 2 | Автоматизація процесів складання радіоелектронної апаратури | 3 |  |
| 3 | Автоматизація процесів монтажу радіоелектронної апаратури | 9 |  |
| 4 | Автоматизація процесів контролю радіоелектронної апаратури | 3 |  |
| **Всього годин:** | | **17** |  |

**Тема 1. Передумови і напрями розвитку автоматизації технологічних процесів виробництва радіоелектронної апаратури**

Механізація виробничих процесів. Поняття про автоматизацію виробництва. Економічна доцільність введення автоматизації технологічних процесів. Конструктивно-технологічні особливості сучасної радіоелектронної апаратури (РЕА). Фактори, що стримують повну автоматизацію виробництва радіоелектронної апаратури.

Вимоги до виробництва радіоелектронної апаратури. Технологічна підготовка виробництва РЕА, її основні завдання, і правила організації. Засоби технологічного оснащення виробництва РЕА. Технологічні основи автоматизації виробництва. Засоби автоматизації в різних типах виробництва. Поняття про комплексну автоматизацію виробництва.

**Тема 2. Автоматизація процесів складання радіоелектронної апаратури**

Загальні відомості про автоматизацію технологічних процесів складання. Потокові лінії складання радіоапаратури, їх види. Організація роботи потокових ліній. Роботизація технологічних процесів. Промислові роботи, їх конструктивні особливості Застосування гнучких, пристосованих до переналадки, комплексів у монтажно-складальних процесах.

**Тема 3. Автоматизація процесів монтажу радіоелектронної апаратури**

Способи виконання монтажу радіоелектронної апаратури.

Автоматизація процесів провідникового монтажу. Автомати для нарізки та окінцювання провідників, прес-автомати для напресування контактів і наконечників на провідники.

Автоматизація процесів монтажу друкованих вузлів. Автомати формовки виводів електрорадіоелементів. Автомати рихтовки планарних виводів електрорадаоелементів. Автоматизовані лінії пайки друкованих вузлів (пайка «хвилею» припою, селективна пайка, лазерна пайка тощо). Технологія поверхневого монтажу. Автомати-установники електронних компонентів. Автоматизовані лінії пайки друкованих вузлів з поверхневим монтажем.

**Тема 4. Автоматизація процесів контролю радіоелектронної апаратури**

Формування якості виробу в процесі його виготовлення. Технічні параметри радіопристрою та допуски на них. Документація для технічного контролю.

Призначення контрольних операцій, їх місце і роль в загальному процесі виготовлення виробу. Автоматизація процесу контролю. Технологічне контрольне обладнання (автоматичні контрольні стенди і системи). Системи діагностики друкованих вузлів (за принципом «справний» - «брак» або по елементна діагностика). Автоматизовані системи тестування друкованих вузлів.

**Типова навчальна програма**

**з предмета «Охорона праці»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Тема** | **Кількість годин** | |
| **Всього** | **З них на лабораторно-практичні роботи** |
| 1 | Правові та організаційні основи охорони праці | 2 |  |
| 2 | Основи безпеки праці в радіоелектронній промисловості | 6 |  |
| 3 | Основи пожежної безпеки | 2 |  |
| 4 | Основи електробезпеки | 3 |  |
| 5 | Основи гігієни праці та виробничої санітарії | 1 |  |
| 6 | Надання першої допомоги потерпілим при нещасних випадках | 1 |  |
| **Всього годин:** | | **15** |  |

**Тема 1. Правові та організаційні основи охорони праці**

Зміст поняття «Охорона праці», соціально-економічне значення охорони праці. Мета і завдання предмета «Охорона праці», обсяг, зміст і порядок його вивчення.

Правила внутрішнього трудового розпорядку. Колективний договір, його укладення і виконання. Права працівників на охорону праці під час роботи на підприємстві, на пільги і компенсації за важкі та шкідливі умови праці. Охорона праці жінок і підлітків. Порядок забезпечення засобами індивідуального та колективного захисту.

Державний і громадський контроль за охороною праці, відомчий контроль. Органи державного нагляду за охороною праці.

Відповідальність за порушення законодавства про охорону праці, правил та інструкцій з охорони праці. Дисциплінарна, матеріальна і кримінальна відповідальність.

Інструктування з безпеки праці. Поняття про виробничий травматизм і профзахворювання. Нещасні випадки, пов'язані з працею на виробництві, алкоголізм і безпека праці.

Основні причини травматизму і захворювання на виробництві. Основні заходи запобігання травматизму і захворювання на виробництві: організаційні, технічні, санітарно-виробничі, медико-профілактичні. Соціальне страхування від нещасних випадків і професійних захворювань.

Розслідування та облік нещасних випадків на виробництві, професійних отруєнь і професійних захворювань.

Розслідування нещасних випадків у навчальних закладах.

Відшкодування власником підприємства, установи і організації або уповноваженим ним органом шкоди, заподіяної працівникові ушкодженням здоров'я, пов'язаним з виконанням ним трудових обов'язків.

**Тема 2. Основи безпеки праці в радіоелектронній промисловості**

Загальні питання безпеки праці. Перелік робіт з підвищеною небезпекою. Роботи з підвищеною небезпекою в радіоелектронній промисловості. Вимоги безпеки праці при роботі з контрольно-вимірювальними приладами та устаткуванням. Зони безпеки та їх огородження. Світлова і звукова сигналізації. Попереджувальні написи, сигнальні фарбування. Знаки безпеки.

Засоби індивідуального захисту від небезпечних і шкідливих виробничих факторів. Спецодяг, спецвзуття та інші засоби індивідуального захисту. Мікроклімат виробничих приміщень.

Правила та заходи щодо попередження нещасних випадків і аварій на виробництві.

Вимоги безпеки у навчальних, навчально-виробничих приміщеннях.

**Тема 3. Основи пожежної безпеки**

Характерні причини виникнення пожежі: порушення правил використання відкритого вогню і електричної енергії, використання опалювальних систем, електронагрівальних приладів, відсутність захисту від блискавки, дитячі пустощі. Пожежонебезпечні властивості речовин.

Організаційні та технічні протипожежні заходи. Пожежна сигналізація.

Види горіння, горіння речовин і способи його припинення. Умови горіння. Вибух, спалах, запалення, самозаймання, тління. Легкозаймисті і горючі рідини спирт, бензин, лаки, фарби.

Вогнегасильні речовини та матеріали: вода, піна, вуглекислота, пісок, негорючі покривала.

Вогнегасники їх види та правила їх використання при пожежі.

Особливості гасіння пожежі в електроустановках.

**Тема 4. Основи електробезпеки**

Види електрики: електрика промислова, статична і атмосферна.

Особливості ураження електричним струмом. Вплив електричного струму на організм людини, електричні травми, їх види. Фактори, які впливають на ступінь ураження людини: величина напруги, частота струму, шлях і тривалість дії, фізичний стан людини, вологість повітря. Безпечні методи звільнення потерпілого від дії електричного струму.

Класифікація виробничих приміщень відносно безпеки ураження працюючих електричним струмом.

Допуск до роботи з електрикою і електрифікованими машинами та електровимірювальними приладами. Колективні та індивідуальні засоби захисту при роботі з електронно-вимірювальними приладами. Попереджувальні написи, плакати та пристрої.

Занулення та захисне заземлення, їх призначення. Захист від статичної електрики. Захист будівель та споруд від блискавки. Правила поведінки під час грози.

**Тема 5. Основи гігієни праці та виробничої санітарії**

Виробнича санітарія як система організаційних, гігієнічних та санітарно гігієнічних заходів.

Шкідливі виробничі фактори: шум, вібрація, електромагнітне, високочастотне, лазерне, та ультрафіолетове іонізуючі випромінювання, основні шкідливі речовини, їх вплив на організм людини. Поняття про виробничу санітарію, як систему організаційних, гігієнічних та санітарно-технічних заходів. Лікувально-профілактичне забезпечення працюючих шкідливими виробничими факторами. Захист від шкідливої дії речовин на виробництві.

Фізіологія праці. Чергування праці і відпочинку. Додержання норм піднімання і переміщення важких речей неповнолітніми і жінками. Основні гігієнічні особливості праці за професією «Монтажник радіоелектронної апаратури і приладів» Вимоги вентиляції та кондиціювання повітря, виробничих, навчальних та побутових приміщень.

Види освітлення. Природне освітлення. Штучне освітлення: робоче та аварійне. Правила експлуатації освітлення. Санітарно-побутове забезпечення працюючих.

Щорічні медичні огляди неповнолітніх, осіб віком до 21 року

**Тема 6. Надання першої допомоги потерпілим при нещасних випадках**

Стислі основи анатомії людини.

Послідовність, принципи й засоби надання першої долікарської допомоги. Дії у екстремальних випадках.

Основні принципи надання першої допомоги: правильність, доцільність дії, швидкість, рішучість.

Медична аптечка, її склад, призначення, правила користування.

Послідовність надання першої долікарської допомоги при уражені електричним струмом.

Перша допомога при запорошенні очей, пораненнях, вивихах, переломах, знепритомнінні (утраті свідомості), шоку, тепловому та сонячному ударі, опіку, обмороженні.

Припинення кровотечі з рани, носа, вуха, легень, стравоходу.

Ознаки отруєння і перша допомога потерпілому. Способи надання допомоги при отруєнні чадним газом, алкоголем, нікотином.

Оживлення, способи штучного дихання. Непрямий масаж серця та штучного дихання. Порядок одночасного виконання масажу серця та штучного дихання.

Транспортування потерпілого в медичну установу.

**Типова навчальна програма з виробничого навчання**

Професія – 7242 «Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів»

Кваліфікація – 3-й розряд

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Тема** | **Кількість годин** |
| **І. Виробниче навчання** | | |
| 1 | Інструктаж з безпеки праці та протипожежної безпеки | 6 |
| 2 | Робота з контрольно-вимірювальними приладами | 18 |
| 3 | Робота з деталями і компонентами РЕА | 30 |
| 4 | Електромонтажні роботи | 18 |
| 5 | Монтаж вузлів, блоків та приладів РЕА | 96 |
|  | **Всього годин:** | **168** |
| **ІІ. Виробнича практика** | | |
| 1 | Ознайомлення з підприємством | 7 |
| 2 | Самостійне виконання робіт монтажника радіоелектронної апаратури та приладів 3-го розряду  **Кваліфікаційна пробна робота** | 161 |
|  | **Всього годин:** | **168** |
|  | **Разом:** | **336** |

**І. Виробниче навчання**

**Тема 1. Вступне заняття**

Ознайомлення з кваліфікаційною характеристикою професії «Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів» (3-й розряд).

Інструктаж за змістом занять, організація робочого місця, безпека праці.

**Тема 2. Робота з контрольно-вимірювальними приладами**

Інструктаж за змістом занять, організація робочого місця, безпека праці.

*Вправи*

Робота з генераторами низьких та високих частот: встановлення необхідних режимів їх роботи для отримання вихідних сигналів відповідних частот і напруг.

Дослідження форми та вимірювання параметрів електричних сигналів низьких та високих частот за допомогою контрольно-вимірювальної апаратури.

**Тема 3. Робота з деталями і компонентами РЕА**

Інструктаж за змістом занять, організація робочого місця, безпека праці.

*Вправи*

Монтаж комутаційних пристроїв, фільтрів різного функціонального призначення та конструктивного виконання. Електромонтаж радіоелементів на основі багатошарових друкованих плат. Монтаж друкованих вузлів на основі інтегральних мікросхем.

Пошук та усунення дефектів, перевірка якості і здача виконаних робіт.

**Тема 4. Електромонтажні роботи**

Інструктаж за змістом занять, організація робочого місця, безпека праці.

*Вправи*

Виготовлення шаблонів для в’язки джгутів радіоапаратури середньої складності.

Виготовлення джгутів середньої складності ручним, механізованим та автоматизованим способами.

Перевірка якості і здача виконаних робіт.

**Тема 5. Монтаж вузлів, блоків та приладів РЕА**

Інструктаж за змістом занять, організація робочого місця, безпека праці.

*Вправи*

Монтаж джерел живлення та підсилювачів різного функціонального призначення.

Монтаж електронних пристроїв побутового призначення середньої складності.

Монтаж окремих вузлів та блоків контрольно-вимірювальної апаратури, електронно-обчислювальної техніки, апаратури спеціального призначення та радіотелевізійної апаратури.

Монтаж приймально-передавальних пристроїв середньої складності та апаратури провідного зв’язку.

Монтаж пристроїв запису і відтворення інформації середньої складності.

Пошук та усунення дефектів, перевірка якості і здача виконаних робіт.

**ІІ. Виробнича практика**

**Тема 1. Ознайомлення з підприємством**

Ознайомлення з роботою підприємства, плануванням праці, контролем якості продукції. Ознайомлення з організацією робочих місць, передовим виробничим досвідом. Інструктаж з безпеки праці.

**Тема 2. Самостійне виконання робіт монтажника радіоелектронної апаратури та приладів 3-го розряду**

Самостійне виконання робіт монтажника радіоелектронної апаратури та приладів 3-го розряду.

Організація робочого місця монтажника радіоелектронної апаратури та приладів Дотримання правил безпеки праці під час виконання робіт, технологій, передбачених кваліфікаційними вимогами та навчальними програмами.

**Примітка.** Детальна програма виробничої практики розробляється кожним навчальним закладом окремо, з врахуванням сучасних технологій, новітніх устаткувань та матеріалів, умов виробництва за погодженням з підприємствами - замовниками кадрів та затверджується в установленому порядку.

**Кваліфікаційна пробна робота**

**Приклади робіт**

1. Апаратура радіоелектронна та провідного зв'язку – міжпанельний монтаж.

2. Апарати проміжні, що входять у прилади і системи – повний монтаж.

3. Пристрої запису та відтворення інформації– поопераційний монтаж на конвеєрі.

4. Блоки та вузли апаратури спеціального призначення – монтаж.

5. Блоки, плати, типові елементи заміни – монтаж.

6. Блоки та мікроблоки з друкованим та навісним монтажем –електромонтаж.

7. Пристрої ЕОТ– електромонтаж за схемою середньої складності.

8. Випрямлячі напівпровідникові – монтаж.

9. Генератори та фільтри кварцові – монтаж.

10. Лінійки телевізійних трансляторів високочастотні середньої складності – монтажза монтажними схемами

11.Осцилографи – міжвузловий та повний монтаж із перевіркою схеми.

12. Електрокардіографи – електромонтаж.

13. Передавачі стаціонарні, дводіапазонні, кварцові – монтаж за монтажною схемою (в умовах малосерійного виробництва).

14. Перемикачі багатопозиційні 3-х та 4-х-платні – монтаж.

15. Підсилювачі низької частоти, фільтри діапазонні – монтаж за принциповою схемою (в умовах малосерійного виробництва).

16. Підсилювачі високої частоти середньої складності – монтаж за монтажними схемами.

17. Друковані вузли з поверхневим монтажем – електромонтаж.

18. Апаратура дальнього зв’язку – монтаж.

19. Плати електронних годинників –повний електромонтаж.

20. Радіоелектронні комплекси–міжблочний електромонтаж із в’язанням джгутів.

21. Радіоапаратура надвисоких частот – поопераційний монтаж.

22. Реле типу РПС – розпаювання виводів котушок, монтаж підвісних пружин, установка якоря на цоколь та електромонтаж.

23. Стаціонарна апаратура, апаратура спеціального призначення – монтаж блоків середньої складності.

24 Вузли і блоки контрольно-вимірювальної апаратури – монтаж.

25. Схеми групові – з’єднання приладів за схемою.

26. Шаблони для в’язання джгутів радіоапаратури середньої складності – виготовлення.

27. Джгути апаратури середньої складності – в’язання на шаблонах.

**Критерії кваліфікаційної атестації випускників**

**ЗНАЄ, РОЗУМІЄ:**

1. Елементну базу радіоелектронної апаратури.
2. Види електромонтажу радіоелектронної апаратури та правила їх виконання.
3. Будову та призначення вузлів, блоків, приладів, радіопристроїв, які монтує.
4. Технічні вимоги до монтажу виробів середньої складності.
5. Правила і послідовність установки електрорадіоелементів, комутаційних пристроїв на друковані плати.
6. Правила виконання внутріблокового монтажу радіопристроїв середньої складності.
7. Способи укладання провідників та в’язання джгутів.
8. Види і призначення контрольно-вимірювальних приладів та правила користування ними.
9. Методи і похибки вимірювань.
10. Види дефектів монтажу та способи їх усунення.
11. Правові, нормативні та організаційні основи охорони праці в галузі.
12. Основи ведення підприємницької діяльності.

**ВМІЄ:**

1. Організовувати робоче місце.
2. Користуватись технічною документацією.
3. Користуватись контрольно-вимірювальними приладами.
4. Застосовувати механізоване технологічне обладнання для підготовки електрорадіоелементів до монтажу.
5. Виконувати установку радіоелементів на друковані плати.
6. Виконувати монтаж друкованих вузлів, приладів радіоелектронної апаратури, апаратури провідного зв'язку середньої складності та електронно-обчислювальної техніки.
7. Виконувати тестування друкованих вузлів з використання діагностичного обладнання.
8. Виконувати монтаж окремих вузлів і блоків контрольно-вимірювальної апаратури за монтажними схемами.
9. Виконувати демонтаж окремих радіоелементів, вузлів, блоків, приладів.
10. Виготовляти шаблони для в’язання джгутів радіоапаратури середньої складності.
11. В’язати схемні кабелі і джгути середньої складності з провідників різних типів і перерізів.
12. Перевіряти виконаний монтаж із застосуванням контрольно-вимірювальної апаратури.

**Перелік основних обов’язкових засобів навчання**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **з/п** | **Найменування** | **Кількість на групу з 15 осіб** | | **Примітка** |
| **для індивідуального користування** | **для групового користування** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **Обладнання** | | | | |
| 1. | Робоче місце монтажника радіоелектронної апаратури | 15 |  |  |
| 2. | Браслет антистатичний | 15 |  |  |
| 3. | Паяльна ванна |  | 3 |  |
| 4. | Паяльна станція | 15 |  |  |
| 5. | Комплект шаблонів для в’язки джгутів | 15 |  |  |
| **Інструменти** | | | | |
| 1. | Електропаяльник (до 40 Вт) | 15 |  |  |
| 2. | Пневматичний відсмоктувач припою | 15 |  |  |
| 3. | Пінцет монтажний | 15 |  |  |
| 4. | Пристрій для зняття ізоляції | 15 |  |  |
| 5. | Плоскогубці з ізольованими ручками | 15 |  |  |
| 6. | Круглогубці монтажні | 15 |  |  |
| 7. | Кусачки-бокорізи | 15 |  |  |
| 8. | Лінійка слюсарна 0-500 мм | 15 |  |  |
| 9. | Рулетка |  | 5 |  |
| 10. | Ножиці для паперу |  | 5 |  |
| **Прилади** | | | | |
| 1. | Мультиметр цифровий | 15 |  |  |
| 2. | Омметр |  | 5 |  |
| 3. | Мегомметр |  | 5 |  |
| 4. | Вимірювач RLC |  | 5 |  |
| 5. | Генератор низькочастотний |  | 3 |  |
| 6. | Частотомір |  | 3 |  |
| 7. | Осцилограф аналоговий 2-х канальний |  | 3 |  |
| **Матеріали** | | | | |
| 1. | Комплект електрорадіоелементів[[3]](#footnote-3)\* |  |  |  |
| 2. | Нитка бавовняно-паперова\* |  |  |  |
| 3. | Припій\* |  |  |  |
| 4. | Флюс\* |  |  |  |
| 5. | Монтажні проводи та кабелі\* |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **Допоміжне устаткування** | | | | |
| 1. | Спецодяг, засоби індивідуального захисту | 15 |  |  |
| 2. | Шафа металева |  | 1 |  |
| 3. | Стелаж |  | 3 |  |
| 4. | Шафа для спецодягу учнів |  | 3 |  |
| 5. | Шафа книжкова |  | 1 |  |



**Міністерство освіти і науки України**

**Міністерство соціальної політики України**

***Державний стандарт***

***професійно-технічної освіти***

### ДСПТО.7242.DL.32.00– 2014

**(позначення стандарту)**

**Професія:** **Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів**

**Код:** 7242

**Кваліфікація**: **монтажник радіоелектронної апаратури та приладів 4-го розряду**

**Видання офіційне**

***Київ (2014)***

**Освітньо-кваліфікаційна характеристика**

**Випускника професійно-технічного**

**навчального закладу**

(підприємства, установи та організації, що здійснюють (або забезпечують) підготовку (підвищення кваліфікації) кваліфікованих робітників)

***1. Професія –*** 7242 Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів

***2. Кваліфікація –*** монтажник радіоелектронної апаратури та приладів 4-го розряду

***3. Кваліфікаційні вимоги***

***Повинен знати:***

електротехніку та радіоелектроніку в обсязі робіт, які виконує;

будову, призначення, принципи дії та способи електромонтажу середньої складності радіоелектронної апаратури, радіопристроїв, апаратури електронно-обчислювальної техніки, звукозаписувальної та відтворювальної апаратури, радіоприймальних та радіопередавальних пристроїв, апаратури провідного зв’язку, яку монтує;

монтажні та електричні схеми радіоелектронних та радіотехнічних пристроїв, приладів, блоків та вузлів, будову і кінематику різних приладів;

особливості монтажу складних друкованих вузлів, напівпровідникових приладів, мікросхем;

правила монтажу та екранування окремих ланок радіопристроїв;

правила виготовлення з’єднувальних кабелів та джгутів середньої складності;

основи механізації та автоматизації процесів монтажу;

будову, призначення, умови застосування контрольно-вимірювальних інструментів та приладів, які застосовує;

методи тестування друкованих вузлів, блоків радіоелектронної апаратури, апаратури провідного зв'язку та апаратури електронно-обчислювальної техніки, приймально-передавальної апаратури середньої складності;

методи випробування радіоелектронної апаратури та приладів;

принципи раціональної і ефективної організації праці на робочому місці;

норми, методи і прийоми безпечного ведення робіт;

правила і норми охорони праці, протипожежного захисту, виробничої санітарії та особистої гігієни;

вимоги нормативних актів про охорону праці і навколишнього середовища.

***Повинен вміти:***

виконувати монтаж радіопристроїв, приладів радіоелектронної апаратури, апаратури електронно-обчислювальної техніки, звукозаписувальної та відтворювальної апаратури, апаратури спеціального призначення середньої складності; складних вузлів апаратури провідного зв’язку, стаціонарної та мобільної радіопередавальної і радіоприймальної апаратури;

виготовляти шаблони за монтажними схемами і укладати кабелі та джгути.

виявляти та усувати дефекти монтажу.

***4. Загальнопрофесійні вимоги***

***Повинен:***

раціонально організовувати та ефективно використовувати робоче місце;

дотримуватися норм технологічного процесу;

не допускати браку в роботі;

знати і виконувати вимоги нормативних актів про охорону праці і навколишнього середовища, додержуватись норм, методів і прийомів безпечного ведення робіт;

використовувати в разі необхідності засоби попередження й усунення природних і непередбачених негативних явищ (пожежі, аварії, повені тощо);

знати інформаційні технології в обсязі, що є необхідним для виконання професійних обов’язків;

володіти обсягом знань з правових питань галузі, основ ведення підприємницької діяльності, державної реєстрації суб’єктів підприємницької діяльності та трудового законодавства в межах професійної діяльності.

***5.Вимоги до освітнього, освітньо-кваліфікаційного рівнів, кваліфікації осіб***

**5.1.** При продовженні професійно-технічної освіти

Базова або повна загальна середня освіта.

**5.2.** При підвищенні кваліфікації.

Базова або повна загальна середня освіта, професійно-технічна освіта, освітньо-кваліфікаційний рівень «кваліфікований робітник» за професією «монтажник радіоелектронної апаратури та приладів 3-го розряду»;

стаж роботи за професією не менше 2 років.

**5.3.** Після закінчення навчання.

Базова або повна загальна середня освіта, професійно-технічна освіта, освітня кваліфікація «кваліфікований робітник» за професією «монтажник радіоелектронної апаратури та приладів 4-го розряду»; без вимог до стажу роботи.

***6. Сфера професійного використання випускника***

Виробництво електронної техніки.

Виробництво апаратури для радіо, телебачення та зв’язку.

***7. Специфічні вимоги***

**7.1.** Вік: прийняття на роботу здійснюється після закінчення строку навчання відповідно до законодавства.

**7.2.** Стать: чоловіча, жіноча (обмеження отримання професії по статевій приналежності визначається переліком важких робіт і робіт із шкідливими та небезпечними умовами праці, на яких забороняється використання праці жінок, затверджених наказом МОЗ України №256 від 29.12.1993).

**7.3.** Медичні обмеження.

**Типовий навчальний план**

Професія – 7242 Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів

Кваліфікація – 4 розряд

Загальний фонд навчального часу – 479 годин

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Предмети** | **Кількість годин** | |
| **Всього** | **З них лабораторно-практичні роботи** |
| **1** | **Загальнопрофесійна підготовка** | **33** | **3** |
| 1.1 | Інформаційні технології | 6 | 3 |
| 1.2 | Основи галузевої економіки і підприємництва | 6 |  |
| 1.3 | Основи правових знань | 6 |  |
| 1.4 | Резерв часу | 15 |  |
| **2** | **Професійно-теоретична підготовка** | **83** |  |
| 2.1 | Спеціальна технологія | 51 |  |
| 2.2 | Автоматизація виробництва радіоелектронної апаратури | 17 |  |
| 2.3 | Охорона праці | 15 |  |
| **3** | **Професійно-практична підготовка** | **336** |  |
| 3.1 | Виробниче навчання | 168 |  |
| 3.2 | Виробнича практика | 168 |  |
| **4** | **Консультації** | **20** |  |
| **5** | **Державна кваліфікаційна атестація (або проміжна (поетапна) кваліфікаційна атестація при продовженні навчання)** | **7** |  |
| **6** | **Загальний обсяг навчального часу**  **(без п.4)** | **459** | **3** |

**Перелік кабінетів, лабораторій, майстерень для підготовки кваліфікованих робітників**

**за професією «Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів»**

**1. Кабінети:**

спеціальної технології;

охорони праці.

**2. Лабораторії:**

інформаційних технологій;

радіолабораторія.

**3. Майстерні:**

монтажна.

**Примітка.** Для підприємств, організацій, що здійснюють професійне навчання кваліфікованих робітників:

допускається зменшення кількості кабінетів, лабораторій за рахунок їх об'єднання;

індивідуальне професійне навчання кваліфікованих робітників може здійснюватися при наявності обладнаного робочого місця;

предмет «Інформаційні технології» вивчається за згодою підприємств - замовників кадрів.

**Типова навчальна програма**

**з предмета «Інформаційні технології»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Тема** | **Кількість годин** | |
| **Всього** | **З них на лабораторно-практичні роботи** |
| 1 | Основи мови гіпертекстової розмітки документів | 4 | 2 |
| 2 | Інтерактивні презентації | 2 | 1 |
| **Всього годин:** | | **6** | **3** |

**Тема 1. Основи мови гіпертекстової розмітки документів**

WEB – сайти і WEB – сторінки.

Вступ до мови HTML, ознайомлення з PHP.

***Лабораторно-практичні роботи***

1. Робота з видами шрифтів на мові розмітки HTML. Створення HTML-документа.

2. Робота з довідником основних команд мови HTML.

**Тема 2. Інтерактивні презентації**

Комп’ютерні презентації з використанням мультимедійних технологій.

***Лабораторно-практична робота***

Створення мультимедійних презентацій

**Типова навчальна програма**

**з предмета «Основи галузевої економіки і підприємництва»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Тема** | **Кількість годин** | |
| **Всього** | **З них на лабораторно-практичні роботи** |
| 1. | Основи менеджменту підприємств | 1 |  |
| 2. | Комерційна діяльність підприємства | 2 |  |
| 3. | Планування підприємницької діяльності | 2 |  |
| 4. | Реорганізація і ліквідація підприємств | 1 |  |
| **Всього годин:** | | **6** |  |

**Тема 1. Основи менеджменту підприємств**

Поняття і необхідність керування підприємством. Основи менеджменту підприємств. Сучасні принципи керування підприємством. Шляхи удосконалення керування.

**Тема 2. Комерційна діяльність підприємства**

Маркетинг у підприємницькій діяльності. Сутність маркетингу. Види маркетингової діяльності. Вивчення ринку. Попит і пропозиція. Сегментація ринку. Конкуренція. Канали просування товарів до споживача. Реклама товарів. Види реклами. Рекламна стратегія. Сервісне обслуговування.

**Тема 3. Планування підприємницької діяльності**

Вибір стратегії комерційної діяльності підприємства. Розробка і обґрунтування виробничої програми підприємства. Бізнес-план як інструмент підприємницької діяльності. Структура бізнес-плану. Складання бізнес-плану.

**Тема 4. Реорганізація і ліквідація підприємств**

Життєвий цикл підприємства. Реорганізація підприємств. Причини реорганізації. Процедура реорганізації. Ліквідація підприємств. Порядок ліквідації підприємств. Банкрутство.

**Типова навчальна програма**

**з предмета «Основи правових знань»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Тема** | **Кількість годин** | |
| **Всього** | **З них на лабораторно-практичні роботи** |
| 1 | Злочин і покарання | 2 |  |
| 2. | Трудова дисципліна  Матеріальна відповідальність | 2 |  |
| 3. | Правова охорона природи | 2 |  |
| **Всього годин:** | | **6** |  |

**Тема 1. Злочин і покарання**

Поняття кримінального права. Загальні положення кримінального права. Злочин та інші правопорушення. Поняття та підстави кримінальної відповідальності. Кримінальна відповідальність неповнолітніх. Обставини, що виключають суспільну небезпеку і протиправність діяння. Необхідна самооборона. Затримання злочинця. Крайня необхідність.

Співучасть у злочині. Поняття кримінального покарання. Доцільність, справедливість покарання як один із засобів боротьби зі злочинністю.

Види покарань. Поняття індивідуалізації покарання стосовно особи відповідно до вчинку. Звільнення від кримінальної відповідальності та від покарання. Кримінальна відповідальність за господарські злочини.

**Тема 2. Трудова дисципліна. Матеріальна відповідальність**

Правові засади зміцнення трудової дисципліни. Заохочення за успіхи в роботі, стягнення за порушення трудової дисципліни.

Види і межі матеріальної відповідальності. Визначення розміру і порядок покриття шкоди, заподіяної працівнику.

Трудові суперечки, порядок їх розгляду. Виконання рішень комісії з трудових суперечок, народного суду.

**Тема 3. Правова охорона природи**

Екологічне право та його роль у регулюванні системи «природа-людина-суспільство». Основні принципи охорони навколишнього середовища.

Екологізація усього виробничо-господарського процесу – принцип господарювання. Єдність основних прав і обов’язків підприємств щодо охорони навколишнього природного середовища, раціонального використання земель.

Охорона вод, лісів, надр землі та їх використання. Охорона тваринного світу. Охорона атмосферного повітря від забруднення.

Відповідальність за порушення законодавства про охорону навколишнього середовища.

**Типова навчальна програма**

**з предмета «Спеціальна технологія»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Тема** | **Кількість годин** | |
| **Всього** | **З них на лабораторно-практичні роботи** |
| 1. | Вступне заняття | 1 |  |
| 2. | Контрольно-вимірювальні прилади | 10 |  |
| 3. | Технологія монтажу радіоелектронної апаратури | 36 |  |
| 4. | Регулювання, контроль та випробування радіоелектронної апаратури | 4 |  |
| **Разом:** | | **51** |  |

**Тема 1. Вступне заняття**

Зміст і програма предмета. Ознайомлення з вимогами кваліфікаційної характеристики монтажника четвертого розряду.

**Тема 2. Контрольно-вимірювальні прилади**

Вимірювальні підсилювачі та вимірювальні дільники – призначення, основні параметри. Включення вимірювальних підсилювачів або вимірювальних дільників у схему вимірювань.

Призначення генераторів імпульсних сигналів, їх основні параметри. Органи керування роботою генератора імпульсних сигналів, установка параметрів вихідного сигналу. Призначення універсальних генераторів. Функціональні генератори та синтезатори – принципи формування вихідних сигналів.

Прилади для вимірювання частоти періодичних сигналів – частотоміри.

Основні параметри цифрових частотомірів. Вимірювання частоти, інтервалів часу та відношення двох частот.

Прилади для вимірювання частотних характеристик радіопристроїв – характерографи. Структурна будова і принцип роботи характерографа.

Застосування контрольно-вимірювальної апаратури у технологічних процесах виготовлення радіоелектронної апаратури.

**Тема 3.Технологія монтажу радіоелектронної апаратури**

Зміст і класифікація монтажних робіт. Організаційні форми виконання електромонтажу в одиничному, серійному та масовому виробництвах (індивідуальний метод, потоковий метод тощо). Автоматизація процесів монтажу радіоелектронної апаратури: автоматичні пристрої підготовки електрорадіоелементів до монтажу, автоматичні лінії установки і пайки друкованих вузлів, напівавтомати для виготовлення джгутів, установки для автоматичного контролю кабелів і джгутів тощо.

Будова, призначення, принцип дії апаратури\* електронно-обчислювальної техніки, звукозаписувальної та відтворювальної апаратури, радіоприймальних та радіопередавальних пристроїв, апаратури провідного зв’язку. Електричні принципові та монтажні схеми радіоелектронних та радіотехнічних пристроїв, приладів, блоків, вузлів та з’єднувальних кабелів, кінематичні схеми електромеханічних вузлів. Технічні вимоги складальних креслень та монтажних схем до монтажу виробів. Методи та способи монтажу складних пристроїв, блоків та систем за монтажними та принциповими схемами, таблицями з’єднань.

Правила монтажу високочастотних схем. Взаємні завади та взаємний вплив електрорадіоелементів вузла (блока). Методи зниження рівня взаємних завад: раціональна компоновка елементів, екранування, застосування фільтрів, з’єднання з корпусом елементів вузла (блока). Захист від зовнішніх електричних та магнітних полів. Вимоги до монтажу екранованих вузлів (блоків).

Монтаж друкованих вузлів з високою густиною установки електрорадіоелементів. Друковані вузли з поверхневим монтажем. Паяльні та паяльно-ремонтні станції. Температурні режими пайки. Безсвинцеві припої та паяльні пасти. Контроль якості виконання електромонтажу.

**Тема 4.Регулювання, контроль та випробування радіоелектронної апаратури.**

Призначення і зміст регулювальних, контрольних та випробувальних операцій в технологічному процесі виробництва радіоелектронної апаратури[[4]](#footnote-4)\*, в системі керування якістю продукції на підприємстві.

Зміст регулювальних робіт. Регулювальні елементи ділянок електронних схем. Організація роботи регулювальників РЕА в дослідному, серійному та масовому виробництвах.

Контроль якості продукції на підприємстві. Класифікація технічного контролю. Коротка характеристика видів контролю. Права і обов’язки контролера. Автоматизація процесів контролю на підприємстві.

Мета проведення випробувань. Класифікація випробувань по призначенню (приймально-здавальні, типові, контрольні випробування), по впливу дестабілізуючих факторів (механічні, кліматичні, електричні, біологічні тощо). Коротка характеристика видів випробувань. Технічна документація на проведення випробувань.

**Типова навчальна програма**

**з предмета «Автоматизація виробництва радіоелектронної апаратури»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Тема** | **Кількість годин** | |
| **Всього** | **З них на лабораторно-практичні роботи** |
| 1. | Автоматизація технологічних процесів виготовлення радіоелектронної апаратури | 1 |  |
| 2. | Автоматизація процесів контролю монтажу і складання радіоелектронної апаратури | 4 |  |
| 3. | Робототехніка. Конструкції і класифікація промислових роботів | 8 |  |
| 4. | Гнучкі виробничі системи | 4 |  |
| **Всього:** | | **17** |  |

**Тема 1. Автоматизація технологічних процесів виготовлення радіоелектронної апаратури**

Роль автоматизації технологічних процесів у підвищенні технічного рівня виробництва. Напрями розвитку автоматизації виробництва радіоелектронної апаратури.

**Тема 2. Автоматизація процесів контролю монтажу і складання радіоелектронної апаратури.**

Вимоги до методів і засобів контролю якості продукції. Напрями розвитку засобів контролю. Класифікація засобів контролю. Поняття про неруйнівні методи контролю.

Автоматизовані лінії виготовлення кабелів і джгутів. Автоматизовані лінії виготовлення механічних вузлів. Автомати-установники електронних компонентів. Автоматичні лінії пайки (конвективним гарячим повітрям, інфрачервоним нагрівом, пайка в інертному середовищі). Автоматизовані стенди контролю якості монтажу. Автоматизовані системи тестування параметрів виробів.

**Тема 3. Робототехніка. Класифікація і конструкції промислових роботів**

Робототехніка як науково-технічний напрям. Поняття про промисловий робот як автоматичну машину. Адаптивно-промислові, агрегатні та агрегатно-модульні роботи. Автооператори.

Типова структурна будова промислових роботів: маніпулятори, керувальні пристрої, пристрої переміщення, вимірювання та зовнішнього зв’язку. Загальні характеристики маніпуляторів – номінальна навантажуваність, число ступенів рухливості, точність позиціонування, швидкість пересування за ступенями рухливості, робоча зона тощо. Класифікація промислових роботів за призначенням, за кількістю ступенів рухливості, за числом захоплювачів, за вантажопідйомністю, за типом силового приводу, за системами керування, за розмірами робочого простору тощо. Застосування промислових роботів на операціях складання монтажу та контролю параметрів радіоапаратури.

**Тема 4. Гнучкі виробничі системи**

Поняття про гнучку виробничу систему. Види гнучких виробничих систем за організаційними ознаками (гнучкі автоматизовані лінії, дільниці, цехи), їх характеристики. Гнучкий виробничий модуль. Ефективність гнучких виробничих систем.

**Типова навчальна програма**

**з предмета «Охорона праці»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Тема** | **Кількість годин** | |
| **Всього** | **З них на лабораторно-практичні роботи** |
| 1. | Правові та організаційні основи охорони праці | 2 |  |
| 2. | Основи безпеки праці в радіоелектронній промисловості | 6 |  |
| 3. | Основи пожежної безпеки | 2 |  |
| 4. | Основи електробезпеки | 3 |  |
| 5. | Основи гігієни праці та виробничої санітарії | 1 |  |
| 6. | Надання першої допомоги потерпілим при нещасних випадках | 1 |  |
| **Всього годин:** | | **15** |  |

**Тема 1. Правові та організаційні основи охорони праці**

Зміст поняття «Охорона праці», соціально-економічне значення охорони праці. Мета і завдання предмета «Охорона праці», обсяг, зміст і порядок його вивчення. Додаткові вимоги щодо вивчення предмета при підготовці робітників для виконання робіт з підвищеною небезпекою.

Основні законодавчі акти з охорони праці. Доповнення до основних законодавчих актів з охорони праці: Закону України «Про охорону праці». Кодексу законів про працю.

Основні завдання системи стандартів безпеки праці в радіоелектронній промисловості.

Колективний договір, його укладення і виконання. Права працівників на охорону праці під час роботи на підприємстві, на пільги і компенсації за важкі та шкідливі умови праці. Охорона праці жінок і підлітків. Порядок забезпечення засобами індивідуального та колективного захисту.

Державний і громадський контроль за охороною праці, відомчий контроль. Органи державного нагляду за охороною праці.

Відповідальність за порушення законодавства про охорону праці, правил та інструкцій з охорони праці. Дисциплінарна, матеріальна і кримінальна відповідальність.

Інструктування з безпеки праці. Поняття про виробничий травматизм і профзахворювання. Нещасні випадки, пов'язані з працею на виробництві, алкоголізм і безпека праці. Профзахворювання і профотруєння.

Основні причини травматизму і захворювання на виробництві. Основні заходи запобігання травматизму і профзахворювання на виробництві: організаційні, технічні, санітарно-виробничі. Соціальне страхування від нещасних випадків і професійних захворювань.

Розслідування та облік нещасних випадків та профзахворювань на виробництві.

Розслідування та облік нещасних випадків на виробництві, професійних отруєнь і професійних захворювань.

Відшкодування власником підприємства, установи і організації або уповноваженим ним органом шкоди, заподіяної працівникові ушкодженням здоров'я, пов'язаним з виконанням ним трудових обов'язків.

**Тема 2. Основи безпеки праці у галузі**

Перелік робіт з підвищеною небезпекою затверджених державним комітетом України з нагляду за охороною Роботи з підвищеною небезпекою в галузі радіоелектронної . Вимоги безпеки праці при роботі електронно-вимірювальними приладами та устаткуванням, що використовується в галузі.

Зони безпеки та їх огородження. Світлова і звукова сигналізації. Попереджувальні написи, сигнальні фарбування. Знаки безпеки.

Засоби захисту від небезпечних і шкідливих виробничих факторів. Індивідуальні засоби захисту. Спецодяг, спецвзуття, ізольовані інструменти (викрутки плоскогубці, круглогубці, кусачки та інше).

Колективні засоби захисту. Занулення, заземлення контрольно-вимірювальних, електричних приладів. Захист від шуму, пилу, вібрацій, електромагнітного, високочастотного, лазерного, ультрафіолетового і радіаційного випромінювань. Мікроклімат виробничих приміщень.

Поводження в надзвичайних ситуаціях. План евакуації з приміщень на випадок аварійних ситуацій та стихійних лих.

Обов'язкові для всіх робітників правила та заходи щодо попередження нещасних випадків і аварій. План ліквідації аварії.

**Тема 3. Основи пожежної безпеки**

Види горіння. Вибух, спалах, займання, самозаймання, тління.

Характерні причини виникнення пожежі: порушення правил використання відкритого вогню і електричної енергії, використання опалювальних систем, електронагрівальних та контрольно-вимірювальних приладів.

Протипожежний інструктаж та навчання. Пожежонебезпечні властивості речовин.

Організаційні та технічні протипожежні заходи. Пожежна сигналізація.

Горіння речовин і способи його припинення. Легкозаймисті і горючі рідини. Займисті, важкозаймисті і незаймисті речовини, матеріали та конструкції.

Вогнегасильні речовини та матеріали: вода, пісок, піна, вуглекислота, негорючі покривала, їх вогнегасильні властивості.

Вогнегасники, їх види, правила їх приведення в дію та використання при виникненні пожеж в електроустановках.

Пожежна техніка для захисту об'єктів: пожежні машини, автомобілі та мотопомпи, установки для пожежогасіння.

Організація пожежної охорони в радіоелектронній промисловості.

**Тема 4. Основи електробезпеки**

Електрика промислова, статична і атмосферна.

Особливості ураження електричним струмом. Вплив електричного струму на організм людини. Електричні травми, їх види. Фактори, які впливають на ступінь ураження людини: величина напруги, частота струму, шлях і тривалість дії, фізичний стан людини, вологість повітря. Безпечні методи звільнення потерпілого від дії електричного струму.

Класифікація виробничих приміщень відносно безпеки ураження працюючих електричним струмом.

Допуск до роботи з електрикою і електрифікованим обладнанням. Колективні та індивідуальні засоби захисту в електроустановках та контрольно-вимірювальних приладах. Попереджувальні написи, плакати та пристрої. Ізолюючі прилади. Занулення та захисне заземлення, їх призначення.

Захист від статичної електрики при виконанні монтажних робіт. Захист будівель та споруд від блискавки. Правила поведінки під час грози.

**Тема 5. Основи гігієни праці та виробничої санітарії**

Виробнича санітарія, як систему організаційних, гігієнічних та санітарно-технічних заходів. Види шкідливих виробничих факторів: хімічні, фізичні, біологічні психофізіологічні.

Фізіологія праці. Чергування праці і відпочинку. Додержання норм піднімання і переміщення важких речей неповнолітніми і жінками. Основні гігієнічні особливості праці за професією монтажник радіоелектронної апаратури та приладів. Вимоги до опалення, вентиляції та кондиціювання повітря, виробничих та побутових приміщень. Правила експлуатації систем опалення та вентиляції.

Види освітлення. Природне освітлення. Штучне освітлення: робоче та аварійне. Правила експлуатації освітлення. Санітарно-побутове забезпечення працюючих в радіоелектронній промисловості.

Щорічні медичні огляди неповнолітніх, осіб віком до 21 року

**Тема 6. Надання першої допомоги потерпілим при нещасних випадках**

Стислі основи анатомії людини.

Послідовність, принципи й засоби надання першої долікарської допомоги. Дії у важких випадках.

Медична аптечка та її склад. Призначення та правила користування.

Основні принципи надання першої допомоги: правильність, доцільність дії, швидкість, рішучість, спокій.

Точки для зупинки кровотечі. Засоби надання першої допомоги.

Перша допомога при запорошенні очей, пораненнях, вивихах, переломах, отруєннях, опіках, обмороження та інше.

Правила надання першої допомоги при ураженні електричним струмом.

Припинення кровотечі з рани, носа, вуха, легень, стравоходу.

Надання першої допомоги при знепритомнінні (утраті свідомості), шоку, тепловому та сонячному ударі, опіку, обмороженні.

Ознаки отруєння і перша допомога потерпілому. Способи надання допомоги при отруєнні чадним газом, алкоголем, нікотином.

Правила надання першої допомоги потерпілому при термічних, хімічних, електричних опіках.

Оживлення, способи штучного дихання, непрямий масаж серця. Порядок одночасного виконання масажу серця та штучного дихання.

Транспортування потерпілого в лікарський заклад.

**Типова навчальна програма з виробничого навчання**

Професія – 7242 «Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів»

Кваліфікація – 4-й розряд

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Тема** | **Кількість годин** |
| **І. Виробниче навчання** | | |
| 1. | Інструктаж з безпеки праці та протипожежної безпеки | 6 |
| 2. | Електромонтажні роботи | 12 |
| 3. | Монтаж вузлів та блоків РЕА | 54 |
| 4. | Монтаж радіоелектронної апаратури | 96 |
|  | **Всього годин:** | **168** |
| **ІІ. Виробнича практика** | | |
| 1. | Ознайомлення з підприємством | 7 |
| 2. | Самостійне виконання робіт монтажника радіоелектронної апаратури та приладів 4-го розряду  **Кваліфікаційна пробна робота** | 161 |
|  | **Всього годин:** | **168** |
|  | **Разом:** | **336** |

**І. Виробниче навчання**

# Тема 1. Вступне заняття

Ознайомлення з кваліфікаційною характеристикою професії «Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів» (4-й розряд).

Інструктаж за змістом занять, організація робочого місця, безпека праці.

# Тема 2. Електромонтажні роботи

Інструктаж за змістом занять, організація робочого місця, безпека праці.

*Вправи*

Виготовлення складних шаблонів для в’язки джгутів радіоелектронної апаратури.

Виготовлення кабелів і джгутів з використанням технологічного обладнання.

Перевірка якості і здача виконаних робіт.

**Тема 3. Монтаж вузлів та блоків РЕА**

Інструктаж за змістом занять, організація робочого місця, безпека праці.

*Вправи*

Монтаж друкованих вузлів з поверхневим монтажем та високою густиною установки електрорадіоелементів.

Монтаж складних вузлів апаратури провідного зв’язку, мобільної радіопередавальної та радіоприймальної апаратури.

Пошук та усунення дефектів, перевірка якості і здача виконаних робіт.

Проведення випробувань вузлів, блоків та приладів РЕА по призначенню (приймально-здавальні, типові, контрольні випробування), по впливу дестабілізуючих факторів (механічні, кліматичні, електричні, біологічні тощо).

**Тема 4. Монтаж радіоелектронної апаратури**

Інструктаж за змістом занять, організація робочого місця, безпека праці.

*Вправи:*

Монтаж складних радіопристроїв, приладів радіоелектронної апаратури, апаратури електронно-обчислювальної техніки, звукозаписувальної та відтворювальної апаратури, апаратури спеціального призначення середньої складності, станцій та приладів.

Пошук та усунення дефектів, перевірка якості і здача виконаних робіт.

**ІІ. Виробнича практика**

**Тема 1. Ознайомлення з підприємством**

Ознайомлення з роботою підприємства, плануванням праці, контролем якості продукції. Ознайомлення з організацією робочих місць, передовим виробничим досвідом. Інструктаж з безпеки праці.

**Тема 2. Самостійне виконання робіт монтажника радіоелектронної апаратури та приладів 4-го розряду**

Самостійне виконання робіт монтажника радіоелектронної апаратури та приладів 4-го розряду.

Організація робочого місця монтажника радіоелектронної апаратури та приладів Дотримання правил безпеки праці під час виконання робіт, технологій, передбачених кваліфікаційними вимогами та навчальними програмами.

**Примітка.** Детальна програма виробничої практики розробляється кожним навчальним закладом окремо, з врахуванням сучасних технологій, новітніх устаткувань та матеріалів, умов виробництва за погодженням з підприємствами - замовниками кадрів та затверджується в установленому порядку.

**Кваліфікаційна пробна робота**

**Приклади робіт**

1. Апаратура спеціального призначення– монтаж дослідних взірців блоків за монтажною схемою.

2. Апаратура стаціонарна та стабілізовані джерела живлення – монтаж складних блоків.

3. Блоки телерадіостудійної апаратури складні – монтаж за монтажною схемою.

4. Блоки апаратури ЕОТ–монтаж за монтажними схемами.

5. Блоки живлення (універсальні), блоки-комутатори – монтаж за принциповими схемами.

6. Блоки радіоелектронної апаратури, пристрої ЕОТ та АТС –локалізація та усунення дефектів монтажу.

7. Блоки перетворення, підсилення, керування – монтаж.

8. Блоки радіостанцій та радіолокаційних станцій – повний електромонтаж із в’язанням джгутів.

9. Пристрої запису та відтворення інформації– монтаж у дослідному виробництві.

10. Вузли апаратури багатоканального телефонування – монтаж.

11. Генератори вимірювальні – монтаж.

12. Гетеродини на напівпровідниках, мікросхемах – монтаж.

13. Головки високочастотні, клістронна камера до високочастотної головки, комутатор, з'єднувальна коробка до імітатора – монтаж.

14. Електронні компоненти– монтаж під мікроскопом.

15. Еквіваленти навантаження складні – монтаж за принциповою схемою.

16. Шаблони для в’язання складних джгутів – виготовлення.

17. Панелі комутаційні, пульти – монтаж за принциповою схемою.

18. Передавачі багатодіапазонні та багатокаскадні – монтаж за монтажною схемою.

19. Плати горизонтальні, з’єднання для квазіелектронних АТС – монтаж методом накручування.

20. Плати друковані з високою щільністю установки елементів – монтаж.

21. Плоскі кабелі з кількістю жил до 40 та з кроком до 0,1 мм – монтаж методом врізання та проколювання.

22. Прилади для перевірки телефонних міжміських станцій – монтаж.

23. Пристрої виклику та сигнально-викличні – монтаж.

24. Пристрої автоматики вимикальні мінімальні та максимальні – монтаж.

25. Пульти та стенди технологічні – монтаж та продзвонка за електричною схемою.

26. Радіоапаратура надвисоких частот – міжпанельний монтаж.

27. Реле типу РЭС, РПС – монтаж контактних систем.

28. Апаратура спеціального призначення середньої складності – монтаж.

29. Стояки проміжні та кінцеві апаратури провідного зв’язку – монтаж.

30. Синхрогенератори, ретранслятори, стояки телевізійної апаратури - монтаж, установка, перевірка та усунення дефектівмонтажу із заміною окремих частин.

31. Установки телевізійні передавальні – монтаж за монтажною схемою.

32. Феритові кільця на ПМД – монтаж методом прошивання проводів.

33. Шаблони складні для в'язання схемних кабелів– виготовлення.

**Критерії кваліфікаційної атестації випускників**

**ЗНАЄ, РОЗУМІЄ:**

1. Призначення, будову, принцип дії радіоелектронної апаратури, яку монтує.
2. Методи та способи виконання електромонтажу радіоелектронної апаратури, радіопристроїв, апаратури електронно-обчислювальної техніки, звукозаписувальної та відтворювальної апаратури радіоприймальних та радіопередавальних пристроїв, апаратури провідного зв’язку.
3. Технічні вимоги до монтажу радіоапаратури, яку монтує.
4. Технологію поверхневого монтажу друкованих вузлів.
5. Правила виготовлення складних шаблонів за монтажними схемами.
6. Способи укладання провідників та в’язання складних джгутів.
7. Правила виконання міжблокового та внутріблокового монтажу радіопристроїв.
8. Види і призначення контрольно-вимірювальних приладів та правила користування ними.
9. Види дефектів монтажу та способи їх усунення.
10. Способи і методи випробувань вузлів, блоків та приладів радіоелектронної апаратури.
11. Правові, нормативні та організаційні основи охорони праці в галузі;
12. Основи ведення підприємницької діяльності.

**ВМІЄ:**

1. Організовувати робоче місце.
2. Користуватись технічною документацією.
3. Користуватись контрольно-вимірювальними приладами.
4. Застосовувати механізоване та автоматизоване технологічне обладнання.
5. Виконувати монтаж друкованих вузлів складних приладів радіоелектронної апаратури, апаратури провідного зв'язку та електронно-обчислювальної техніки.
6. Застосовувати діагностичне обладнання для тестування складних друкованих вузлів.
7. Виконувати демонтаж окремих радіоелементів, вузлів, блоків, приладів.
8. Виготовляти шаблони для в’язання джгутів складної радіоелектронної апаратури.
9. Виготовляти кабелі та джгути із застосуванням спеціалізованого технологічного обладнання.
10. Перевіряти правильність розкладки провідників у джгуті.
11. Виконувати монтаж високочастотних вузлів і блоків радіопристроїв.
12. Виконувати поверхневий монтаж складних друкованих вузлів.

**Перелік основних обов’язкових засобів навчання**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **з/п** | **Найменування** | **Кількість на групу з 15 осіб** | | **Примітка** |
| **для індивідуального користування** | **для групового користування** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **Обладнання** | | | | |
| 1. | Робоче місце монтажника радіоелектронної апаратури | 15 |  |  |
| 2. | Браслет антистатичний | 15 |  |  |
| 3. | Паяльна ванна |  | 3 |  |
| 4. | Паяльна станція | 15 |  |  |
| 5. | Комплект шаблонів для в’язки джгутів | 15 |  |  |
| 6. | Спеціалізоване технологічне обладнання |  | 3 |  |
| **Інструменти** | | | | |
| 1. | Електропаяльник (до 40 Вт) | 15 |  |  |
| 2. | Пневматичний відсмоктувач припою | 15 |  |  |
| 3. | Пінцет монтажний | 15 |  |  |
| 4. | Пристрій для зняття ізоляції | 15 |  |  |
| 5. | Плоскогубці з ізольованими ручками | 15 |  |  |
| 6. | Круглогубці монтажні | 15 |  |  |
| 7. | Кусачки-бокорізи | 15 |  |  |
| 8. | Лінійка слюсарна 0-500 мм | 15 |  |  |
| 9. | Рулетка |  | 5 |  |
| 10. | Ножиці для паперу |  | 5 |  |
| **Прилади** | | | | |
| 1. | Мультиметр цифровий | 15 |  |  |
| 2. | Омметр |  | 5 |  |
| 3. | Мегомметр |  | 5 |  |
| 4. | Вимірювач RLC |  | 5 |  |
| 5. | Генератор низькочастотний |  | 3 |  |
| 6. | Генератор високочастотний |  | 3 |  |
| 7. | Частотомір |  | 3 |  |
| 8. | Осцилограф аналоговий 2-х канальний |  | 3 |  |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **Матеріали** | | | | |
| 1. | Комплект електрорадіоелементів[[5]](#footnote-5)\* |  |  |  |
| 2. | Нитка бавовняно-паперова\* |  |  |  |
| 3. | Припій\* |  |  |  |
| 4. | Флюс\* |  |  |  |
| 5. | Монтажні проводи та кабелі\* |  |  |  |
| **Допоміжне устаткування** | | | | |
| 1. | Спецодяг, засоби індивідуального захисту | 15 |  |  |
| 2. | Шафа металева |  | 1 |  |
| 3. | Стелаж |  | 3 |  |
| 4. | Шафа для спецодягу учнів |  | 3 |  |
| 5. | Шафа книжкова |  | 1 |  |



**Міністерство освіти і науки України**

**Міністерство соціальної політики України**

***Державний стандарт***

***професійно-технічної освіти***

### ДСПТО.7242.DL.32.00– 2014

**(позначення стандарту)**

**Професія:** **Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів**

**Код:** **7242**

**Кваліфікація**: **монтажник радіоелектронної апаратури та приладів 5-го розряду**

**Видання офіційне**

***Київ (2014)***

**Освітньо-кваліфікаційна характеристика**

**випускника професійно-технічного**

**навчального закладу**

(підприємства, установи та організації, що здійснюють (або забезпечують) підготовку (підвищення кваліфікації) кваліфікованих робітників)

***1. Професія –*** 7242 Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів

***2. Кваліфікація –*** монтажник радіоелектронної апаратури та приладів 5-го розряду

***3. Кваліфікаційні вимоги***

***Повинен знати:***

призначення, будову та принципи дії складних радіотехнічних пристроїв, радіоелектронної апаратури та апаратури спеціального призначення;

принципові та монтажні схеми, правила і методи виконання монтажу складної апаратури;

кінематичні схеми механізмів радіопристроїв, які монтує;

способи монтажу пристроїв запису та відтворення інформації, блоків генераторів, вузлів високих та надвисоких частот радіоприймальних та радіопередавальних пристроїв, пристроїв точної механіки, вузлів та блоків складної контрольно-вимірювальної апаратури, електронно-оптичних пристроїв, дослідно-експериментальних взірців виробів – за ескізами, принциповими і монтажними схемами, таблицями з’єднань;

умови експлуатації та правила і методи випробувань апаратури та приладів;

принципи раціональної і ефективної організації праці на робочому місці;

норми, методи і прийоми безпечного ведення робіт;

правила і норми охорони праці, протипожежного захисту, виробничої санітарії та особистої гігієни;

вимоги нормативних актів про охорону праці і навколишнього середовища.

***Повинен уміти:***

виконувати монтаж радіопристроїв та систем апаратури провідного зв’язку, вузлів високих та надвисоких частот радіоприймальних та радіопередавальних пристроїв, пристроїв запису та відтворення інформації, вузлів та блоків складної контрольно-вимірювальної апаратури, пристроїв точної механіки, електронно-оптичних пристроїв, дослідно-експериментальних взірців виробів за електричними принциповими та монтажними схемами;

виготовляти складні шаблони за монтажними схемами і укладати кабелі та джгути;

виявляти та усувати дефекти монтажу;

керувати роботою монтажників нижчої кваліфікації.

***4. Загальнопрофесійні вимоги***

***Повинен:***

раціонально організовувати та ефективно використовувати робоче місце;

дотримуватися норм технологічного процесу;

не допускати браку в роботі;

знати і виконувати вимоги нормативних актів про охорону праці і навколишнього середовища, додержуватись норм, методів і прийомів безпечного ведення робіт;

використовувати в разі необхідності засоби попередження й усунення природних і непередбачених негативних явищ (пожежі, аварії, повені тощо);

знати інформаційні технології в обсязі, що є необхідним для виконання професійних обов’язків;

володіти обсягом знань з правових питань галузі, основ ведення підприємницької діяльності, державної реєстрації суб’єктів підприємницької діяльності та трудового законодавства в межах професійної діяльності.

***5.Вимоги до освітнього, освітньо-кваліфікаційного рівнів, кваліфікації осіб***

**5.1.** При підвищенні кваліфікації.

Професійно-технічна освіта, освітньо-кваліфікаційний рівень «кваліфікований робітник» за професією «монтажник радіоелектронної апаратури та приладів 4-го розряду»; стаж роботи за професією не менше 3 років.

**5.2.** Після закінчення навчання.

Професійно-технічна освіта, освітня кваліфікація «кваліфікований робітник» за професією «монтажник радіоелектронної апаратури та приладів 5-го розряду».

***6. Сфера професійного використання випускника***

Виробництво електронної техніки.

Виробництво апаратури для радіо, телебачення та зв’язку.

***7. Специфічні вимоги***

**7.1.** Вік: прийняття на роботу здійснюється після закінчення строку навчання відповідно до законодавства.

**7.2.** Стать: чоловіча, жіноча (обмеження отримання професії по статевій приналежності визначається переліком важких робіт і робіт із шкідливими та небезпечними умовами праці, на яких забороняється використання праці жінок, затверджених наказом МОЗ України №256 від 29.12.1993).

**7.3.** Медичні обмеження.

**Типовий навчальний план**

Професія – 7242 Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів

Кваліфікація – 5 розряд

Загальний фонд навчального часу – 445 годин

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Навчальні предмети** | **Кількість годин** | |
| **Всього** | **З них лабораторно-практичні роботи** |
| **1** | **Загальнопрофесійна підготовка** | **33** | **3** |
| 1.1 | Інформаційні технології | 6 | 3 |
| 1.2 | Основи галузевої економіки і підприємництва | 6 |  |
| 1.3 | Основи правових знань | 6 |  |
| 1.4 | Резерв часу | 15 |  |
| **2** | **Професійно-теоретична підготовка** | **121** | **4** |
| 2.1 | Стандартизація | 23 |  |
| 2.2 | Контроль якості ВЕТ | 20 |  |
| 2.3 | Конструювання ВЕТ і САПР | 63 | 4 |
| 2.4 | Охорона праці | 15 |  |
| **3** | **Професійно-практична підготовка** | **264** |  |
| 3.1 | Виробниче навчання | 96 |  |
| 3.2 | Виробнича практика | 168 |  |
| **4** | **Консультації** | **20** |  |
| **5** | **Державна кваліфікаційна атестація** | **7** |  |
| **6** | **Загальний обсяг навчального часу**  **(без п.4)** | **425** | **7** |

**Перелік кабінетів, лабораторій, майстерень для підготовки кваліфікованих робітників**

**за професією «Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів»**

**1. Кабінети:**

спеціальної технології;

охорони праці.

**2. Лабораторії:**

інформаційних технологій;

радіолабораторія.

**3. Майстерні:**

монтажна.

**Примітка.** Для підприємств, організацій, що здійснюють професійне навчання кваліфікованих робітників:

допускається зменшення кількості кабінетів, лабораторій за рахунок їх об'єднання;

індивідуальне професійне навчання кваліфікованих робітників може здійснюватися при наявності обладнаного робочого місця;

предмет «Інформаційні технології» вивчається за згодою підприємств - замовників кадрів.

**Типова навчальна програма**

**з предмета «Інформаційні технології»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Тема** | **Кількість годин** | |
| **Всього** | **З них на лабораторно-практичні роботи** |
| 1 | Основи мови гіпертекстової розмітки документів | 4 | 2 |
| 2 | Інтерактивні презентації | 2 | 1 |
| **Всього годин:** | | **6** | **3** |

**Тема 1. Основи мови гіпертекстової розмітки документів**

WEB – сайти і WEB – сторінки.

Вступ до мови HTML, ознайомлення з PHP.

***Лабораторно-практичні роботи***

1. Робота з видами шрифтів на мові розмітки HTML. Створення HTML-документа.

2. Робота з довідником основних команд мови HTML.

**Тема 2. Інтерактивні презентації**

Комп’ютерні презентації з використанням мультимедійних технологій.

***Лабораторно-практична робота***

Створення мультимедійних презентацій

**Типова навчальна програма**

**з предмета «Основи галузевої економіки і підприємництва»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Тема** | **Кількість годин** | |
| **Всього** | **З них на лабораторно-практичні роботи** |
| 1 | Основи менеджменту підприємств | 1 |  |
| 2 | Комерційна діяльність підприємства | 2 |  |
| 3 | Планування підприємницької діяльності | 2 |  |
| 4 | Життєвий цикл підприємства | 1 |  |
| **Всього годин:** | | **6** |  |

**Тема 1. Основи менеджменту підприємств**

Поняття і необхідність керування підприємством. Основи менеджменту підприємств. Сучасні принципи керування підприємством. Шляхи удосконалення керування.

**Тема 2. Комерційна діяльність підприємства**

Маркетинг у підприємницькій діяльності. Сутність маркетингу. Види маркетингової діяльності. Вивчення ринку. Попит і пропозиція. Сегментація ринку. Конкуренція. Канали просування товарів до споживача. Реклама товарів. Види реклами. Рекламна стратегія. Сервісне обслуговування.

**Тема 3. Планування підприємницької діяльності**

Вибір стратегії комерційної діяльності підприємства. Розробка і обґрунтування виробничої програми підприємства. Бізнес-план як інструмент підприємницької діяльності. Структура бізнес-плану. Складання бізнес-плану.

**Тема 4. Життєвий цикл підприємства**

Створення підприємства. Державна реєстрація суб’єкта підприємницької діяльності. Реорганізація підприємств. Причини реорганізації. Процедура реорганізації. Ліквідація підприємств. Порядок ліквідації підприємств. Банкрутство.

**Типова навчальна програма**

**з предмета «Основи правових знань»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Тема** | **Кількість годин** | |
| **Всього** | **З них на лабораторно-практичні роботи** |
| 1 | Державне соціальне страхування | 3 |  |
| 2 | Гарантії та компенсації | 3 |  |
| **Всього годин:** | | **6** |  |

**Тема 1. Державне соціальне страхування**

Державне соціальне страхування. Види забезпечення по соціальному страхуванню. Забезпечення допомогою по тимчасовій непрацездатності. Соціальне страхування від нещасних випадків та професійних захворювань.

**Тема 2. Гарантії та компенсації**

Гарантії та компенсації під час службових відряджень, переїздах на роботу в іншу місцевість. Гарантії для працівників, направлених для підвищення кваліфікації, на обстеження до медичного закладу. Гарантії для донорів. Інші гарантії та компенсації.

Обмеження утримань з заробітної плати.

**Типова навчальна програма**

**з предмета «Стандартизація»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Тема** | **Кількість годин** | |
| **Всього** | **З них на лабораторно-практичні роботи** |
| 1 | Основи стандартизації | 6 |  |
| 2 | Міжгалузеві комплекси стандартів | 14 |  |
| 3 | Техніко-економічна ефективність стандартизації | 3 |  |
| **Всього годин:** | | **23** |  |

**Тема 1. Основи стандартизації**

Законодавча база, яка є основою функціонування вимог стандартів та їх

обов’язкового виконання. Державний комітет по метрології та стандартизації, його призначення та функції. Метрологічна служба та методика її функцій.

Міжнародна організація по стандартизації ISO, Міжнародна електротехнічна комісія (МЕК), Міжнародний консультативний комітет по радіо (МККР), їх функції.

Принципи стандартизації: комплексності, узагальнення прогресивної практики, обмеження і конкретизації параметрів, селективності матеріалів та методів їх обробки та інші.

Методи стандартизації: уніфікація, агрегатування, обмеження, типізація, метод переважних чисел.

Пряма і непряма форми стандартизації.

**Тема 2. Міжгалузеві комплекси стандартів**

Поняття про комплекс стандартів. Призначення комплексів стандартів єдиної системи конструкторської документації (ЄСКД), єдиної системи технологічної документації (ЄСТД), єдиної системи технологічної підготовки виробництва (ЄСТПВ).

Комплекс робіт, пов'язаний з переходом підприємства на випуск нової продукції. Задачі структурних підрозділів підприємства з підготовки виробництва нових виробів. Основні етапи технологічної підготовки виробництва згідно ЄСТПВ.

Види конструкторської документації. Вимоги ЄСКД до виконання графічних і текстових документів. Умовні графічні позначення радіоелементів та електронних компонентів, функціональних частин виробу. Технічні вимоги на кресленнях. Основні розділи специфікації виробу, їх зміст. Умовні графічні позначення на монтажних схемах радіоелектронної апаратури та виробів.

Види технологічної документації на підприємстві, її зміст, застосування у виробничому процесі. Маршрутні, маршрутно-операційні та операційні карти опису змісту виконуваних робіт. Карти ескізів. Технологічні інструкції.

Нормоконтроль. Призначення і функції служби нормоконтролю на підприємстві. Відповідальність осіб, які здійснюють нормоконтроль. Зміст нормоконтролю технологічної та конструкторської документації. Відповідальність підприємства за відповідність виготовленої продукції вимогам стандартів та технічним умовам (ТУ).

**Тема 3. Техніко-економічна ефективність стандартизації**

Стандартні вироби. Поняття про уніфікацію та уніфіковані вироби. Економічний ефект при переході від оригінальних деталей і вузлів (власного виготовлення) до стандартних і уніфікованих. Зниження трудомісткості та собівартості виробів.

**Типова навчальна програма**

**з предмета «Контроль якості ВЕТ»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Тема** | **Кількість годин** | |
| **Всього** | **З них на лабораторно-практичні роботи** |
| 1 | Основні поняття та визначення якості продукції | 2 |  |
| 2 | Походження і види дефектів | 3 |  |
| 3 | Класифікація технічного контролю | 7 |  |
| 4 | Статистичні методи контролю | 4 |  |
| 5 | Структура служби відділу технічного контролю підприємства | 4 |  |
| **Всього годин:** | | **20** |  |

**Тема 1. Основні поняття та визначення якості продукції**

Якість продукції. Показники якості – одиничний, комплексний, інтегральний, базовий. Поняття про рівень якості продукції. Державна атестація якості продукції. Категорії якості.

**Тема 2. Походження і види дефектів**

Дефекти, що виникають при виготовленні продукції – в матеріалах і комплектуючих виробах, схемно-конструктивні, технологічні, при монтажі і складанні виробів, при регулюванні їх параметрів.

**Тема 3. Класифікація технічного контролю**

Призначення і зміст технічного контролю. Класифікація технічного контролю – по відношенню до виробничого процесу, по способам контролю (візуальний, геометричний, механічний, електричний, фізико – механічний, технологічний), по об’єму контролю (суцільний, вибірковий), по періодичності, по ступеню участі людини в процесі контролю (ручний, напівавтоматичний і автоматичний). Контроль якості складання виробу. Контроль якості електромонтажу. Контроль герметизації вузлів радіоелектронної апаратури. Вхідний контроль.

Структурна схема технологічного процесу монтажу, складання і регулювання параметрів виробу. Контрольні технологічні операції. Організація технічного контролю в складально-монтажному цеху (дільниці) підприємства.

**Тема 4. Статистичні методи контролю**

Поняття про статистичні методи контролю, їх зміст, умови та періодичність введення у виробництві. Методи великих, середніх і малих вибірок. Контрольні карти і контрольні діаграми. Обробка результатів статистичного контролю.

Статистичні дані про роботу виробів у період гарантійного обслуговування. Поняття про рекламації. Обробка статистичних даних. Коригувальні організаційні і технологічні заходи щодо покращення якості продукції.

**Тема 5. Структура служби відділу технічного контролю підприємства**

Організаційна структура служби відділу технічного контролю. Функції відділу технічного контролю. Типові підрозділи відділу технічного контролю: лабораторія вхідного контролю, лабораторія типових випробувань, цехові бюро технічного контролю, контрольно-вимірювальна лабораторія, технічне бюро, інспекторська група – характер їх діяльності на підприємстві.

**Типова навчальна програма**

**з предмета «Конструювання ВЕТ і САПР»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Тема** | **Кількість годин** | |
| **Всього** | **З них на лабораторно-практичні роботи** |
| 1 | Класифікація радіоелектронної апаратури | 2 |  |
| 2 | Конструкторська документація | 6 |  |
| 3 | Конструювання окремих вузлів виробів електронної техніки | 16 | 3 |
| 4 | Надійність виробів електронної техніки | 10 | 1 |
| 5 | Основи технологічної підготовки виробництва | 6 |  |
| 6 | Технологічна документація | 6 |  |
| 7 | Типові і групові технологічні процеси | 4 |  |
| 8 | Ремонт та випробовування ВЕТ | 4 |  |
| 9 | Системи автоматизованого проектування | 9 |  |
| **Всього годин:** | | **63** | **4** |

**Тема 1. Класифікація радіоелектронної апаратури**

Класифікація радіоелектронної апаратури по класам і групам використання, по функціональній складності, по функціональному призначенню, по принципу дії, по надійності, по способам експлуатації, по виду технічного обслуговування, по елементній базі і структурі конструкції, по тривалості роботи.

**Тема 2. Конструкторська документація**

Основи стандартизації радіоелектронної апаратури. Єдина система конструкторської документації (ЄСКД). Правила виконання електричних структурних, принципових схем, переліку елементів до схеми електричної принципової та монтажних креслень. Текстова документація, її види та правила виконання. Застосування конструкторської документації у виробництві радіоелектронної апаратури.

**Тема 3. Конструювання окремих вузлів виробів електронної техніки**

Електронні компоненти, їх конструктивне виконання та вимоги до монтажу.

Аналіз електричних принципових схем. Функціональні вузли радіопристрою. Розробка топології друкованих плат: компоновка електрорадіоелементів, трасування друкованих провідників. Екранування. Шинний монтаж. Правила виконання креслення друкованої плати.

Складальне креслення друкованого вузла – правила виконання. Деталі, елементи кріплення, варіанти установки радіоелементів. Контактні рознімні з’єднання. Позиції на складальному кресленні. Специфікація до складального креслення – правила виконання.

Виконання складального креслення друкованого вузла.

***Лабораторно-практичні роботи***

1. Виконання креслення друкованої плати.

2. Виконання складального креслення друкованого вузла.

3. Виконання специфікації до складального креслення друкованого вузла..

**Тема 4. Надійність виробів електронної техніки**

Основні терміни і визначення, кількісні і якісні характеристики надійності виробів електронної техніки. Характеристика відмов радіоапаратури. Конструктивні заходи, що сприяють підвищенню надійності виробів електронної техніки. Технологічні заходи забезпечення заданого рівня надійності деталей і складальних одиниць радіоапаратури. Розрахунок надійності радіоапаратури по типовій методиці.

***Лабораторно-практична робота***

Розрахунок надійності виробу.

**Тема 5. Основи технологічної підготовки виробництва**

Єдина система технологічної підготовки виробництва.

Аналіз пакету конструкторської і технологічної документації на виріб. Підготовча робота технологічного, конструкторського, планово-економічного відділів підприємства та відділу матеріально-технічного постачання до випуску нового виробу. Коректування конструкторської документації. Коректування технологічної документації, її адаптація до технологічного обладнання підприємства. Забезпечення технологічності конструкції радіоелектронної апаратури. Порівняння економічності різних варіантів технологічних процесів.

**Тема 6. Технологічна документація**

Технологічні документи одиничного, серійного і масового виробництв. Види технологічних документів (маршрутні карти, операційні карти, маршрутно-операційні карти, технологічні інструкції, карти ескізів), їх зміст і правила виконання.

**Тема 7.Типові і групові технологічні процеси**

Зміст типових технологічних процесів, порядок їх розробки. Групові технологічні процеси. Поняття про комплексну деталь. Ефективність групових технологічних процесів.

**Тема 8. Ремонт та випробовування ВЕТ**

Основи технології ремонту ВЕТ. Ремонт і регулювання підсилювальної і звуковідтворювальної апаратури. Ремонт і регулювання пристроїв прийому і передачі інформації. Ремонт і регулювання пристроїв відображення інформації. Ремонт і регулювання блоків живлення ВЕТ. Випробування і контроль апаратури після ремонту.

**Тема 9. Системи автоматизованого проектування**

Поняття про САПР. Спеціалізовані прикладні програми для виконання схем електричних принципових. Спеціалізована прикладна програма для розробки друкованих плат. Спеціалізовані прикладні програми для компоновки і трасування друкованих плат. Спеціалізовані прикладні програми для аналізу схем електричних принципових. Прикладна програма AutoCadдля розробки складальних креслень.

Створення баз даних.

**Типова навчальна програма**

**з предмета «Охорона праці»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Тема** | **Кількість годин** | |
| **Всього** | **З них на лабораторно-практичні роботи** |
| 1 | Правові та організаційні основи охорони праці | 2 |  |
| 2 | Основи безпеки праці в радіоелектронній промисловості | 6 |  |
| 3 | Основи пожежної безпеки | 2 |  |
| 4 | Основи електробезпеки | 3 |  |
| 5 | Основи гігієни праці та виробничої санітарії | 1 |  |
| 6 | Надання першої допомоги потерпілим при нещасних випадках | 1 |  |
| **Всього годин:** | | **15** |  |

**Тема 1. Правові та організаційні основи охорони праці**

Зміст поняття «Охорона праці», соціально-економічне значення охорони праці. Мета і завдання предмета «Охорона праці», обсяг, зміст і порядок його вивчення. Додаткові вимоги щодо вивчення предмета при підготовці робітників для виконання робіт з підвищеною небезпекою.

Основні законодавчі акти з охорони праці. Доповнення до основних законодавчих актів з охорони праці: Закону України «Про охорону праці». Кодексу законів про працю.

Основні завдання системи стандартів безпеки праці в радіоелектронній промисловості.

Колективний договір, його укладення і виконання. Права працівників на охорону праці під час роботи на підприємстві, на пільги і компенсації за важкі та шкідливі умови праці. Охорона праці жінок і підлітків. Порядок забезпечення засобами індивідуального та колективного захисту.

Державний і громадський контроль за охороною праці, відомчий контроль. Органи державного нагляду за охороною праці.

Відповідальність за порушення законодавства про охорону праці, правил та інструкцій з охорони праці. Дисциплінарна, матеріальна і кримінальна відповідальність.

Інструктування з безпеки праці. Поняття про виробничий травматизм і профзахворювання. Нещасні випадки, пов'язані з працею на виробництві, алкоголізм і безпека праці. Профзахворювання і профотруєння.

Основні причини травматизму і захворювання на виробництві. Основні заходи запобігання травматизму і профзахворювання на виробництві: організаційні, технічні, санітарно-виробничі. Соціальне страхування від нещасних випадків і професійних захворювань.

Розслідування та облік нещасних випадків та профзахворювань на виробництві.

Розслідування та облік нещасних випадків на виробництві, професійних отруєнь і професійних захворювань.

Відшкодування власником підприємства, установи і організації або уповноваженим ним органом шкоди, заподіяної працівникові ушкодженням здоров'я, пов'язаним з виконанням ним трудових обов'язків.

**Тема 2. Основи безпеки праці у галузі**

Перелік робіт з підвищеною небезпекою затверджених державним комітетом України з нагляду за охороною Роботи з підвищеною небезпекою в галузі радіоелектронної . Вимоги безпеки праці при роботі електронно-вимірювальними приладами та устаткуванням, що використовується в галузі.

Зони безпеки та їх огородження. Світлова і звукова сигналізації. Попереджувальні написи, сигнальні фарбування. Знаки безпеки.

Засоби захисту від небезпечних і шкідливих виробничих факторів. Індивідуальні засоби захисту. Спецодяг, спецвзуття, ізольовані інструменти (викрутки плоскогубці, круглогубці, кусачки та інше)

Колективні засоби захисту. Занулення, заземлення контрольно-вимірювальних, електричних приладів. Захист від шуму, пилу, вібрацій, електромагнітного, високочастотного, лазерного, ультрафіолетового і радіаційного випромінювань. Мікроклімат виробничих приміщень.

Поводження в надзвичайних ситуаціях. План евакуації з приміщень на випадок аварійних ситуацій та стихійних лих.

Обов'язкові для всіх робітників правила та заходи щодо попередження нещасних випадків і аварій. План ліквідації аварії.

**Тема 3. Основи пожежної безпеки**

Види горіння. Вибух, спалах, займання, самозаймання, тління.

Характерні причини виникнення пожежі: порушення правил використання відкритого вогню і електричної енергії, використання опалювальних систем, електронагрівальних та контрольно-вимірювальних приладів.

Протипожежний інструктаж та навчання. Пожежонебезпечні властивості речовин.

Організаційні та технічні протипожежні заходи. Пожежна сигналізація.

Горіння речовин і способи його припинення. Легкозаймисті і горючі рідини. Займисті, важкозаймисті і незаймисті речовини, матеріали та конструкції.

Вогнегасильні речовини та матеріали: вода, пісок, піна, вуглекислота, негорючі покривала, їх вогнегасильні властивості.

Вогнегасники, їх види, правила їх приведення в дію та використання при виникненні пожеж в електроустановках.

Пожежна техніка для захисту об'єктів: пожежні машини, автомобілі та мотопомпи, установки для пожежогасіння.

Організація пожежної охорони в радіоелектронній промисловості.

**Тема 4. Основи електробезпеки**

Електрика промислова, статична і атмосферна.

Особливості ураження електричним струмом. Вплив електричного струму на організм людини. Електричні травми, їх види. Фактори, які впливають на ступінь ураження людини: величина напруги, частота струму, шлях і тривалість дії, фізичний стан людини, вологість повітря. Безпечні методи звільнення потерпілого від дії електричного струму.

Класифікація виробничих приміщень відносно безпеки ураження працюючих електричним струмом.

Допуск до роботи з електрикою і електрифікованим обладнанням. Колективні та індивідуальні засоби захисту в електроустановках та контрольно-вимірювальних приладах. Попереджувальні написи, плакати та пристрої. Ізолюючі прилади. Занулення та захисне заземлення, їх призначення.

Захист від статичної електрики при виконанні монтажних робіт. Захист будівель та споруд від блискавки. Правила поведінки під час грози.

**Тема 5. Основи гігієни праці та виробничої санітарії**

Виробнича санітарія, як систему організаційних, гігієнічних та санітарно-технічних заходів. Види шкідливих виробничих факторів: хімічні, фізичні, біологічні психофізіологічні.

Фізіологія праці. Чергування праці і відпочинку. Додержання норм піднімання і переміщення важких речей неповнолітніми і жінками. Основні гігієнічні особливості праці за професією монтажник радіоелектронної апаратури та приладів. Вимоги до опалення, вентиляції та кондиціювання повітря, виробничих та побутових приміщень. Правила експлуатації систем опалення та вентиляції.

Види освітлення. Природне освітлення. Штучне освітлення: робоче та аварійне. Правила експлуатації освітлення. Санітарно-побутове забезпечення працюючих в радіоелектронній промисловості.

Щорічні медичні огляди неповнолітніх, осіб віком до 21 року

**Тема 6. Надання першої допомоги потерпілим при нещасних випадках**

Стислі основи анатомії людини.

Послідовність, принципи й засоби надання першої долікарської допомоги. Дії у важких випадках.

Медична аптечка та її склад. Призначення та правила користування.

Основні принципи надання першої допомоги: правильність, доцільність дії, швидкість, рішучість, спокій.

Точки для зупинки кровотечі. Засоби надання першої допомоги.

Перша допомога при запорошенні очей, пораненнях, вивихах, переломах, отруєннях, опіках, обмороження та інше.

Правила надання першої допомоги при ураженні електричним струмом.

Припинення кровотечі з рани, носа, вуха, легень, стравоходу.

Надання першої допомоги при знепритомнінні (утраті свідомості), шоку, тепловому та сонячному ударі, опіку, обмороженні.

Ознаки отруєння і перша допомога потерпілому. Способи надання допомоги при отруєнні чадним газом, алкоголем, нікотином.

Правила надання першої допомоги потерпілому при термічних, хімічних, електричних опіках.

Оживлення, способи штучного дихання, непрямий масаж серця. Порядок одночасного виконання масажу серця та штучного дихання.

Транспортування потерпілого в лікарський заклад.

**Типова навчальна програма з виробничого навчання**

Професія – 7242 «Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів»

Кваліфікація – 5-й розряд

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Тема** | **Кількість годин** |
| **І. Виробниче навчання** | | |
| 1. | Інструктаж з безпеки праці та протипожежної безпеки | 6 |
| 2. | Електромонтажні роботи | 12 |
| 3. | Монтаж вузлів та блоків РЕА | 36 |
| 4. | Монтаж радіоелектронної апаратури | 42 |
|  | **Всього годин:** | **96** |
| **ІІ. Виробнича практика** | | |
| 1. | Ознайомлення з підприємством | 7 |
| 2. | Самостійне виконання робіт монтажника радіоелектронної апаратури та приладів 5-го розряду.  **Кваліфікаційна пробна робота** | 161 |
|  | **Всього годин:** | **168** |
|  | **Разом:** | **264** |

**І. Виробниче навчання**

**Тема 1. Вступне заняття**

Ознайомлення з кваліфікаційною характеристикою професії «Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів» (5-й розряд).

Інструктаж за змістом занять, організація робочого місця, безпека праці.

**Тема 2. Електромонтажні роботи**

Інструктаж за змістом занять, організація робочого місця, безпека праці.

*Вправи*

Виготовлення складних шаблонів для в’язки джгутів радіоелектронної апаратури.

Виготовлення кабелів і джгутів з використанням технологічного обладнання.

Пошук та усунення дефектів, перевірка якості і здача виконаних робіт.

**Тема 3. Монтаж вузлів та блоків РЕА**

Інструктаж за змістом занять, організація робочого місця, безпека праці.

*Вправи*

Монтаж вузлів та блоків складної контрольно-вимірювальної апаратури, високих та надвисоких частот радіо передавальних та радіоприймальних пристроїв; пристроїв точної механіки і електронно-обчислювальних пристроїв.

Пошук та усунення дефектів, перевірка якості і здача виконаних робіт.

**Тема 4. Монтаж радіоелектронної апаратури**

Інструктаж за змістом занять, організація робочого місця, безпека праці.

*Вправи*

Монтаж радіопристроїв та систем апаратури провідного зв’язку. Монтаж дослідно-експериментальних взірців виробів.

Пошук та усунення дефектів, перевірка якості і здача виконаних робіт.

**ІІ. Виробнича практика**

**Тема 1. Ознайомлення з підприємством**

Ознайомлення з роботою підприємства, плануванням праці, контролем якості продукції. Ознайомлення з організацією робочих місць, передовим виробничим досвідом. Інструктаж з безпеки праці.

**Тема 2. Самостійне виконання робіт монтажника радіоелектронної апаратури та приладів 5-го розряду**

Самостійне виконання робіт монтажника радіоелектронної апаратури та приладів 5-го розряду.

Організація робочого місця монтажника радіоелектронної апаратури та приладів Дотримання правил безпеки праці під час виконання робіт, технологій, передбачених кваліфікаційними вимогами та навчальними програмами.

**Примітка.** Детальна програма виробничої практики розробляється кожним навчальним закладом окремо, з врахуванням сучасних технологій, новітніх устаткувань та матеріалів, умов виробництва за погодженням з підприємствами - замовниками кадрів та затверджується в установленому порядку.

**Кваліфікаційна пробна робота**

**Приклади робіт**

1. Антенно-фідерні системи – монтаж, узгодження з передавальними та приймальними пристроями.

2. Апаратура звукозаписувальна багатоканальна – монтаж за принциповою схемою.

3. Апаратура спеціального призначення, стандартна та стабілізовані джерела живлення – монтаж особливо складних вузлів, блоків, пристроїв.

4. Блоки генераторів, індикаторів на мікросхемах – монтаж за принциповими схемами.

5. Блоки РЕА особливо складні, що містять вузли НВЧ, точної механіки, оптики – монтаж за принциповими схемами.

6. Блоки електроніки для електронно-механічного автоматизованого рулонного телеграфного апарату – монтаж за принциповою схемою.

7. Блоки РЕА з друкованим та змішаним монтажем великої щільності, поверхнево-монтованих ЕРЕ з відстанню виводів до 0,6 мм – монтаж.

8. Вузли функціональні: селектори каналів дециметрового діапазону, всехвильові, узгоджувальні пристрої – монтаж за принциповими схемами.

9. Генератори гармонічних коливань та імпульсні– монтаж за принциповими схемами.

10. Периферійне обладнання апаратури ЕОТ– монтаж за принциповими схемами.

11. Апаратура медична – монтаж.

12 Кабіни (КУНГи) – монтаж за таблицею з’єднань та монтажною схемою.

13. Комплекти приладу релейні – монтаж.

14. Механізми друкуючі – монтаж за принциповою або електромонтажною схемою.

15. Плати сигналізації приймально-викличного пристрою апаратури одноканальної системи високочастотного телефонування – монтаж.

17. Панелі пультів керування – монтаж.

18. Прилади особливо складні – монтаж за принциповими схемами зі складанням таблиць з’єднаньта в’язанням джгутів.

19. Пульти багатосекційні – монтаж.

20. Комплекси ЕОТ– монтаж за таблицями з’єднань (понад 10000 проводів).

21. Станції кінцеві та проміжні друкуючої телеграфної апаратури різних систем – монтаж.

22. Станції радіолокаційні з особливо складним монтажем – випробування та перевірка якості монтажу.

23. Стенди прогонні особливо складні – монтаж за принциповими схемами.

24. Установки для перевірки напівпровідникових приладів – монтаж за принциповою схемою.

26. Шафи з великою кількістю приладів (від 400 до 600)– монтаж за принциповою схемою.

**Критерії кваліфікаційної атестації випускників**

**ЗНАЄ, РОЗУМІЄ:**

1. Призначення, будову, принцип дії складної радіоелектронної апаратури.
2. Вимоги до електромонтажу пристроїв запису та відтворення інформації, блоків генераторів, вузлів високих та надвисоких частот радіоприймальних та радіопередавальних пристроїв, пристроїв точної механіки, вузлів та блоків складної контрольно-вимірювальної апаратури, електронно-оптичних пристроїв.
3. Технічні вимоги до монтажу радіоапаратури, яку монтує.
4. Технології виготовлення друкованих вузлів.
5. Правила виготовлення складних шаблонів за монтажними схемами.
6. Способи укладання провідників та в’язання складних джгутів.
7. Правила виконання електромонтажу складних радіопристроїв.
8. Види і призначення контрольно-вимірювальних приладів та правила користування ними.
9. Види дефектів монтажу та способи їх усунення.
10. Умови експлуатації, способи і методи випробувань складних вузлів, блоків та приладів радіоелектронної апаратури.
11. Правові, нормативні та організаційні основи охорони праці в галузі.
12. Основи ведення підприємницької діяльності.

**ВМІЄ:**

1. Організовувати робоче місце.
2. Користуватись технічною документацією.
3. Користуватись контрольно-вимірювальними приладами.
4. Застосовувати механізоване та автоматизоване технологічне обладнання.
5. Виконувати монтаж друкованих вузлів пристроїв запису та відтворення інформації, блоків генераторів, вузлів високих та надвисоких частот радіоприймальних та радіопередавальних пристроїв, пристроїв точної механіки, вузлів та блоків складної контрольно-вимірювальної апаратури, електронно-оптичних пристроїв.
6. Діагностувати складні друковані вузли.
7. Виготовляти шаблони для в’язання складних джгутів радіоелектронної апаратури.
8. Виготовляти складні кабелі та джгути із застосуванням спеціалізованого технологічного обладнання.
9. Перевіряти правильність виготовлення складних джгутів.
10. Керувати роботою монтажників нижчої кваліфікації.

**Перелік основних обов’язкових засобів навчання**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **з/п** | **Найменування** | **Кількість на групу з 15 осіб** | | **Примітка** |
| **для індивідуального користування** | **для групового користування** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **Обладнання** | | | | |
| 1. | Робоче місце монтажника радіоелектронної апаратури | 15 |  |  |
| 2. | Браслет антистатичний | 15 |  |  |
| 3. | Паяльна ванна |  | 3 |  |
| 4. | Паяльна станція | 15 |  |  |
| 5. | Установка пайки хвилею припою |  | 1 |  |
| 6. | Комплект шаблонів для в’язки джгутів | 15 |  |  |
| 7. | Спеціалізоване технологічне обладнання |  | 5 |  |
| **Інструменти** | | | | |
| 1. | Електропаяльник (до 40 Вт) | 15 |  |  |
| 2. | Пневматичний відсмоктувач припою | 15 |  |  |
| 3. | Пінцет монтажний | 15 |  |  |
| 4. | Пристрій для зняття ізоляції | 15 |  |  |
| 5. | Плоскогубці з ізольованими ручками | 15 |  |  |
| 6. | Круглогубці монтажні | 15 |  |  |
| 7. | Кусачки-бокорізи | 15 |  |  |
| 8. | Лінійка слюсарна 0-500 мм | 15 |  |  |
| 9. | Рулетка |  | 5 |  |
| 10. | Ножиці для паперу |  | 5 |  |
| **Прилади** | | | | |
| 1. | Мультиметр цифровий | 15 |  |  |
| 2. | Омметр |  | 5 |  |
| 3. | Мегомметр |  | 5 |  |
| 4. | Вимірювач RLC |  | 5 |  |
| 5. | Генератор низькочастотний |  | 3 |  |
| 6. | Генератор високочастотний |  | 3 |  |
| 7. | Частотомір |  | 3 |  |
| 8. | Осцилограф аналоговий 2-х канальний |  | 3 |  |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **Матеріали** | | | | |
| 1. | Комплект електрорадіоелементів[[6]](#footnote-6)\* |  |  |  |
| 2. | Нитка бавовняно-паперова\* |  |  |  |
| 3. | Припій\* |  |  |  |
| 4. | Флюс\* |  |  |  |
| 5. | Монтажні проводи та кабелі\* |  |  |  |
| **Допоміжне устаткування** | | | | |
| 1. | Спецодяг, засоби індивідуального захисту | 15 |  |  |
| 2. | Шафа металева |  | 1 |  |
| 3. | Стелаж |  | 3 |  |
| 4. | Шафа для спецодягу учнів |  | 3 |  |
| 5. | Шафа книжкова |  | 1 |  |



**Міністерство освіти і науки України**

**Міністерство соціальної політики України**

***Державний стандарт***

***професійно-технічної освіти***

### ДСПТО7242.DL.32.00– 2014

**(позначення стандарту)**

**Професія:** **Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів**

**Код:** **7242**

**Кваліфікація**: **монтажник радіоелектронної апаратури та приладів 6-го розряду**

**Видання офіційне**

***Київ (2014)***

**Освітньо-кваліфікаційна характеристика**

**випускника професійно-технічного**

**навчального закладу**

(підприємства, установи та організації, що здійснюють (або забезпечують) підготовку (підвищення кваліфікації) кваліфікованих робітників)

***1. Професія –*** 7242 Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів

***2. Кваліфікація –*** монтажник радіоелектронної апаратури та приладів 6-го розряду

***3. Кваліфікаційні вимоги***

***Повинен знати:***

конструкторську і технологічну документацію на монтаж радіоелектронної апаратури та приладів;

технологію монтажу апаратури дослідних та експериментальних взірців виробів;

конструкцію дослідних та експериментальних взірців апаратури провідного зв’язку, приймально-передавальних пристроїв та станцій, апаратури спеціального призначення, апаратури електронно-обчислювальної техніки та контрольно-вимірювальної апаратури;

будову, принцип дії та способи застосування контрольно-вимірювальних приладів різного функціонального призначення;

види несправностей монтажу, методи їх пошуку в апаратурі та способи усунення;

принципи раціональної і ефективної організації праці на робочому місці;

норми, методи і прийоми безпечного ведення робіт;

правила і норми охорони праці, протипожежного захисту, виробничої санітарії та особистої гігієни;

основи формування бізнес-плану;

основи управління колективом;

вимоги нормативних актів про охорону праці і навколишнього середовища.

***Повинен уміти:***

виготовляти шаблони для в’язання складних джгутів;

виготовляти схеми шаблонів до експериментальних та дослідних взірців виробів радіоелектронної апаратури;

виконувати монтаж дослідних та експериментальних взірців радіоприймальних, радіопередавальних пристроїв, пристроїв запису та відтворення інформації, апаратури провідного зв'язку будь-якої складності, апаратури спеціального призначення, апаратури електронно-обчислювальної техніки;

виявляти дефекти, локалізувати місця ушкоджень монтажу та усувати їх;

застосовувати автоматизовані системи контролю монтажу;

керувати роботою монтажників нижчої кваліфікації;

здійснювати заходи з державної реєстрації суб’єкта малого підприємництва.

***4. Загальнопрофесійні вимоги***

***Повинен:***

раціонально організовувати та ефективно використовувати робоче місце;

дотримуватися норм технологічного процесу;

не допускати браку в роботі;

знати і виконувати вимоги нормативних актів про охорону праці і навколишнього середовища, додержуватись норм, методів і прийомів безпечного ведення робіт;

використовувати в разі необхідності засоби попередження й усунення природних і непередбачених негативних явищ (пожежі, аварії, повені тощо);

знати інформаційні технології в обсязі, що є необхідним для виконання професійних обов’язків;

володіти обсягом знань з правових питань галузі, основ ведення підприємницької діяльності, державної реєстрації суб’єктів підприємницької діяльності та трудового законодавства в межах професійної діяльності.

***5.Вимоги до освітнього, освітньо-кваліфікаційного рівнів, кваліфікації осіб***

**5.1.** При підвищенні кваліфікації.

Професійно-технічна освіта, освітньо-кваліфікаційний рівень «кваліфікований робітник» за професією «монтажник радіоелектронної апаратури та приладів 5-го розряду»; стаж роботи за професією не менше 4 років.

**5.2.** Після закінчення навчання.

Професійно-технічна освіта, освітня кваліфікація «кваліфікований робітник» за професією «монтажник радіоелектронної апаратури та приладів 6-го розряду».

***6. Сфера професійного використання випускника***

Виробництво електронної техніки.

Виробництво апаратури для радіо, телебачення та зв’язку.

***7. Специфічні вимоги***

**7.1.** Вік: прийняття на роботу здійснюється після закінчення строку навчання відповідно до законодавства.

**7.2.** Стать: чоловіча, жіноча (обмеження отримання професії по статевій приналежності визначається переліком важких робіт і робіт із шкідливими та небезпечними умовами праці, на яких забороняється використання праці жінок, затверджених наказом МОЗ України №256 від 29.12.1993).

**7.3.** Медичні обмеження.

**Типовий навчальний план**

Професія – 7242 Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів

Кваліфікація – 6 розряд

Загальний фонд навчального часу – 418 годин

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Навчальні предмети** | **Кількість годин** | |
| **Всього** | **З них лабораторно-практичні роботи** |
| **1** | **Загальнопрофесійна підготовка** | **39** | **6** |
| 1.1 | Інформаційні технології | 12 | 6 |
| 1.2 | Основи галузевої економіки і підприємництва | 6 |  |
| 1.3 | Основи правових знань | 6 |  |
| 1.4 | Резерв часу | 15 |  |
| **2** | **Професійно-теоретична підготовка** | **88** |  |
| 2.1 | Конструювання ВЕТ і САПР | 36 |  |
| 2.2 | Стандартизація | 17 |  |
| 2.3 | Контроль якості ВЕТ | 20 |  |
| 2.4 | Охорона праці | 15 |  |
| **3** | **Професійно-практична підготовка** | **264** |  |
| 3.1 | Виробниче навчання | 96 |  |
| 3.2 | Виробнича практика | 168 |  |
| **4** | **Консультації** | **20** |  |
| **5** | **Державна кваліфікаційна атестація** | **7** |  |
| **6** | **Загальний обсяг навчального часу**  **(без п.4)** | **398** | **6** |

**Перелік кабінетів, лабораторій, майстерень для підготовки кваліфікованих робітників**

**за професією «Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів»**

**1. Кабінети:**

спеціальної технології;

охорони праці.

**2. Лабораторії:**

інформаційних технологій;

радіолабораторія.

**3. Майстерні:**

монтажна.

**Примітка.** Для підприємств, організацій, що здійснюють професійне навчання кваліфікованих робітників:

допускається зменшення кількості кабінетів, лабораторій за рахунок їх об'єднання;

індивідуальне професійне навчання кваліфікованих робітників може здійснюватися при наявності обладнаного робочого місця;

предмет «Інформаційні технології» вивчається за згодою підприємств - замовників кадрів.

**Типова навчальна програма**

**з предмета «Інформаційні технології»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Тема** | **Кількість годин** | |
| **Всього** | **З них на лабораторно-практичні роботи** |
| 1 | Інформація та інформаційні технології | 2 |  |
| 2 | Програмні засоби ПК. Комп’ютерні технології | 5 | 3 |
| 3 | Мережні системи та сервіси | 5 | 3 |
| **Всього годин:** | | **12** | **6** |

**Тема 1. Інформація та інформаційні технології**

Ієрархічні системи управління виробництвом в електронній промисловості. Ієрархія інформаційних технологій за рівнями складності об’єктів інформатизації: АРМ (автономні РМ, робочі станції), мережні інформаційно-пошукові системи, мережні автоматизовані інформаційно-вимірювальні системи реального часу.

**Тема 2. Програмні засоби ПК. Комп’ютерні технології**

Робота з прикладними програмами професійного спрямування.

***Лабораторно-практичні роботи***

1. Використання можливостей програмних продуктів за напрямом професії в навчанні.

2. Створення проекту (ескізу, макету, форми) використовуючи можливості програмних продуктів за напрямом професії.

3. Створення проекту (ескізу, макету, форми) використовуючи можливості програмних продуктів за напрямом професії.

**Тема 3. Мережні системи та сервіси**

Поняття електронної комерції, її переваги і обмеження.

Схеми електронної комерції: бізнес-бізнес (В2В) і бізнес-споживач (В2С). Електронні ринки. Вплив електронної комерції на сучасний бізнес. Переваги і недоліки електронної комерції.

***Лабораторно-практичні роботи***

1. Робота з інформаційно-довідковими системами та електронними бібліотеками: створення бібліографічного каталогу за професією;

2. Робота з інформаційно-довідковими системами та електронними бібліотеками: підбір інформаційних ресурсів для написання повідомлення, реферату, пошукової роботи, дослідницьких спостережень.

3. Робота з інформаційно-довідковими системами та електронними бібліотеками: підбір інформаційних ресурсів для написання повідомлення, реферату, пошукової роботи, дослідницьких спостережень.

**Типова навчальна програма**

**з предмета «Основи галузевої економіки і підприємництва»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Тема** | **Кількість годин** | |
| **Всього** | **З них на лабораторно-практичні роботи** |
| 1 | Підприємство як сфера діяльності в умовах ринкової економіки | 1 |  |
| 2 | Основи організації управління підприємством | 1 |  |
| 3 | Планування підприємницької діяльності | 1 |  |
| 4 | Комерційна діяльність підприємства | 1 |  |
| 5 | Фінанси та облік, система обслуговування бізнесу | 2 |  |
| **Всього годин:** | | **6** |  |

**Тема 1. Підприємництво як сфера діяльності в умовах ринкової економіки**

Процес створення підприємства в галузі. Вибір сфери підприємницькій діяльності. Підприємництво і ринок. Сутність підприємництва. Види підприємницької діяльності. Закон України «Про підприємництво», Закон України «Про господарські товариства». Інші нормативно-правові акти України в галузі підприємницької діяльності. Функції підприємництва.

**Тема 2. Основи організації управління підприємством**

Поняття і необхідність управління підприємством. Сучасні принципи управління: чіткий розподіл праці, додержання дисципліни і порядку, повноваження і відповідальність, використання мотивації високопродуктивної праці. Шляхи удосконалення управління.

**Тема 3. Планування підприємницької діяльності**

Вибір стратегії підприємства. Визначення мети і завдання підприємства. Розробка і обґрунтування виробничої програми підприємства. Бізнес-план як інструмент підприємницької діяльності, призначення і структура бізнес-плану підприємства.

**Тема 4. Комерційна діяльність підприємства**

Маркетинг у підприємницькій діяльності. Сутність маркетингу. Види маркетингової діяльності. Вивчення ринку. Сегментація ринку. Вивчення конкурентів. Реклама товарів. Види реклами.

**Тема 5. Фінанси та облік, система обслуговування бізнесу**

Облік виконаних робіт, надання послуг. Кредити. Види кредитів. Оренда. Орендна плата. Страхування майна. Програми для офісу. Інтернет та комп’ютерні мережі. Юридичні консультації. Господарський суд. Аудиторські фірми. Служби зайнятості та агенції з працевлаштування.

**Типова навчальна програма**

**з предмета «Основи правових знань»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Тема** | **Кількість годин** | |
| **Всього** | **З них на лабораторно-практичні роботи** |
| 1 | Правове регулювання господарських відносин у промисловості | 3 |  |
| 2 | Захист господарських прав та інтересів | 3 |  |
| **Всього годин:** | | **6** |  |

**Тема 1. Правове регулювання господарських відносин у промисловості**

Правове регулювання діяльності промислових підприємств – обов’язкова умова ефективності виробництва. Правовий статус підприємств. Загальні умови створення та реєстрації підприємства. Трудові доходи працівника підприємства. Соціальна діяльність підприємства. Правові та економічні умови господарської діяльності підприємств.

**Тема 2. Захист господарських прав та інтересів**

Загальні положення. Органи, що вирішують господарські спори. Закони, які використовуються для розв’язання господарських спорів. Доарбітражне врегулювання господарських спорів. Порушення справ у арбітражному суді. Учасники арбітражного процесу. Подання позову. Вирішення господарських спорів.

**Типова навчальна програма**

**з предмета «Конструювання ВЕТ і САПР»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Тема** | **Кількість годин** | |
| **Всього** | **З них на лабораторно-практичні роботи** |
| 1 | Основи технології монтажу радіоелектронної апаратури | 10 |  |
| 2 | Основи технології складання радіоелектронної апаратури | 8 |  |
| 3 | Основи технології регулювання радіоелектронної апаратури | 8 |  |
| 4 | Захист виробів електронної техніки від зовнішніх впливів | 3 |  |
| 5 | Контроль та випробування виробів електронної техніки | 4 |  |
| 6 | Ремонт та випробування виробів електронної техніки | 3 |  |
| **Всього годин:** | | **36** |  |

**Тема 1. Основи технології монтажу радіоелектронної апаратури**

Технологічні процеси монтажу друкованих вузлів. Технологічні процеси електромонтажу. Технологічне обладнання та інструменти для електромонтажу радіоелектронної апаратури. Автоматизація електромонтажних робіт.

**Тема 2. Основи технології складання радіоелектронної апаратури**

Поняття про складальні процеси. Технологія складальних робіт. Рознімні та не рознімні з’єднання, їх види, технологія виконання. Складання механічних вузлів. Складання електромеханічних вузлів. Загальне складання виробу. Технічна документація на складання.

**Тема 3. Основи технології регулювання радіоелектронної апаратури**

Якісні показники радіоелектронної апаратури. Технічні умови. Регулювання параметрів радіоелектронної апаратури у відповідності до вимог технічних умов. Методи і способи регулювання електричних параметрів радіоелектронної апаратури. Контрольно-вимірювальна апаратура. Методи вимірювань. Похибки вимірювань. Схеми вимірювань. Усунення паразитних завад та забезпечення точності вимірювань. Способи усунення впливу внутрішнього опору вимірювальних приладів. Вузлове і комплексне регулювання виробів.

**Тема 4. Захист виробів електронної техніки від зовнішніх впливів**

Захист виробів електронної техніки від впливу вологи. Електростатичне екранування виробів. Магнітне екранування. Електромагнітне екранування. Конструкції екранів. Електромагнітна сумісність елементів та виробів.

**Тема 5. Контроль та випробування виробів електронної техніки**

Умови експлуатації виробів електронної техніки. Зміст випробувань виробів електронної техніки. Контрольно-випробувальне обладнання для кліматичних випробувань (камера тепла і вологи, барокамера, камера холоду, установки випробування виробів електронної техніки на вплив сонячної радіації, грибкової плісняви, пилу, піску). Випробування радіоелектронної апаратури на віброміцність, вібростійкість, ударну міцність, ударну стійкість, вплив лінійних прискорень. Програма випробувань.

**Тема 6. Ремонт та випробування виробів електронної техніки**

Ремонтоздатність виробів електронної техніки та способи її забезпечення. Ремонтні документи (документ дослідного ремонту, документи установочної ремонтної серії, документи серійного або масового ремонтного виробництва). Відновлення експлуатаційних показників складної виробів електронної техніки. Випробування виробів електронної техніки після ремонту.

**Типова навчальна програма**

**з предмета«Контроль якості ВЕТ»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Тема** | **Кількість годин** | |
| **Всього** | **З них на лабораторно-практичні роботи** |
| 1 | Контроль якості ВЕТ | 16 |  |
| 2 | Атестація контрольно-вимірювальних приладів | 4 |  |
| **Всього годин:** | | **20** |  |

**Тема 1. Контроль якості РЕА**

Багатономенклатурність застосовуваних матеріалів, комплектуючих та радіоелементів як типова риса радіотехнічної промисловості. Мета організації вхідного контролю на підприємстві службою ВТК. Зміст вхідного контролю комплектуючих. Структура відділу вхідного контролю на підприємстві. Організація вхідного контролю матеріалів, що поступають в первинні цехи. Вхідний контроль радіоелементів та компонентів на підприємстві.

Робота механічного цеху, виготовлення деталей. Контроль якості виготовлених деталей службою ВТК. Види контролю: візуальний, геометричний, механічний.

Формування заданого рівня якості виробів на радіотехнічному підприємстві – робота механічного, термічного, гальванічного, складально-монтажного цехів. Технологічна дисципліна. Поопераційний технологічний контроль.

Технічні умови на вироби.Контроль якості складання виробу. Контроль якості електромонтажу. Контроль електричних параметрів вузлів радіоелектронної апаратури. Вихідний контроль радіоапаратури.

Неруйнівні методи контролю (НМК). Фізичні основи НМК. Застосування НМК в радіотехнічній промисловості. Контроль електричних параметрів виробів як метод неруйнівного контролю.

Статистичні методи контролю. Аналіз результатів технологічного контролю на підприємстві. Аналіз рекламацій.

Контроль герметизації вузлів РЕА. Методи контролю якості герметизації виробів електронної техніки.

Зв'язок якості та економічних показників РЕА.

Фактори, що впливають на надійність РЕА: волога, температура, вібрації, удари, лінійні прискорення, сонячна радіація, пісок, пилюка, грибкова пліснява тощо. Види випробувань радіоапаратури, їх мета. Програма випробувань.

**Тема 2. Атестація контрольно – вимірювальних приладів**.

Технічна забезпеченість технологічного процесу регулювання і налагодження радіоапаратури. Стандартна і нестандартна контрольно-вимірювальна апаратура. Забезпечення необхідної точності вимірювань. Поняття про метрологічну повірку вимірювальних приладів. Еталонні прилади, міри. Метрологічний відділ підприємства, його функції.

**Типова навчальна програма**

**з предмета «Стандартизація»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Тема** | **Кількість годин** | |
| **Всього** | **З них на лабораторно-практичні роботи** |
| 1 | Основи стандартизації | 7 |  |
| 2 | Міжгалузеві комплекси стандартів | 8 |  |
| 3 | Техніко-економічна ефективність стандартизації | 2 |  |
| **Всього годин:** | | **17** |  |

**Тема 1. Основи стандартизації**

Історичні основи стандартизації (письменність, системи рахування і літочислення, грошові системи, архітектурні стилі, військові устави, кодекс законів про працю та кримінальні кодекси). Вплив стандартизації на культурний, науково-технічний і економічний прогрес. Значення державних стандартів у організації виробництва.

Державна система стандартизації України. Державний комітет по метрології та стандартизації, його призначення та функції. Метрологічна служба та методика її функцій. Законодавча база, яка є основою функціонування вимог стандартів та їх обов’язкового виконання. Основний законодавчий орган держави при створенні стандартів, та основний виконавчий орган, який контролює виконання стандартів суб’єктами господарювання. Структура управління та контролю за виконанням державних стандартів. Права та обов’язки організацій та працівників, які користуються стандартами.

Категорії стандартів: міжнародні, міждержавні, державні (національні), галузеві, стандарти підприємств та співтовариств. Рекомендації міжнародних організацій ISO та МЕК: ряди **R**, ряди **Е** – принципи їх утворення, математична основа. Застосування рядів в машинобудуванні та електронній промисловості.

**Тема 2. Міжгалузеві комплекси стандартів**

Єдина система конструкторської документації (ЄСКД). Види виробів. Види конструкторських документів (КД). Проектна і робоча КД. Процес створення виробу, передбачені стандартом етапи створення нового виробу.

Організація служби конструкторської документації на підприємстві, підрозділи які відповідають за дотримання вимог стандартів, посадові особи, які ведуть контроль за дотриманням державних стандартів у виробництві. Ланка переміщення документації: креслення - конструкторське бюро – архів – робочий технологічний процес. Облік і врахування екземплярів документів. Порядок внесення змін в документацію.

Єдина система технологічної документації (ЄСТД). Види технологічних документів в різних типах виробництв. Порядок розробки та затвердження технологічних документів. Типові технологічні процеси. Групові технологічні процеси. Технологічні інструкції. Ведення технологічної документації на підприємстві, посадові особи, які відповідають за дотримання технологічної дисципліни. Технологічне бюро, виробнича технологічна документація, контроль за дотриманням вимог стандартів на робочих місцях.

Організація служби технічних вимірювань на підприємстві. Служба метрології, її типова структура, функції, підпорядкованість.

Єдина система технологічної підготовки виробництва (ЄСТПВ). Терміни і визначення ТПВ. Послідовність ТПВ. Порівняння економічності різних варіантів технологічних процесів.

Комплексна система управління якістю продукції на підприємстві.

**Тема 3. Техніко-економічна ефективність стандартизації**

Вплив стандартизації на зростання якості та зниження собівартості продукції. Технологічність конструкції виробу, шляхи її забезпечення. Система показників технологічності. Роль стандартизації у забезпеченні технологічності виробів.

**Типова навчальна програма з виробничого навчання**

Професія – 7242 «Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів»

Кваліфікація – 6-й розряд

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Тема** | **Кількість годин** |
| **І. Виробниче навчання** | | |
| 1. | Інструктаж з безпеки праці та протипожежної безпеки | 6 |
| 2. | Електромонтажні роботи | 24 |
| 3. | Монтаж радіоелектронної апаратури | 66 |
|  | **Всього годин:** | **96** |
| **ІІ. Виробнича практика** | | |
| 1. | Ознайомлення з підприємством | 7 |
| 2. | Самостійне виконання робіт монтажника радіоелектронної апаратури та приладів 6-го розряду  **Кваліфікаційна пробна робота** | 161 |
|  | **Всього годин:** | **168** |
|  | **Разом:** | **264** |

**І. Виробниче навчання**

**Тема 1. Вступне заняття**

Ознайомлення з кваліфікаційною характеристикою професії «Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів» (6-й розряд).

Інструктаж за змістом занять, організація робочого місця, безпека праці.

**Тема 2. Електромонтажні роботи**

Інструктаж за змістом занять, організація робочого місця, безпека праці.

*Вправи*

Виготовлення складних та особливо складних шаблонів для в’язки джгутів радіоелектронної апаратури за принциповими схемами, складальними кресленнями та дослідно-експериментальними взірцями. Складання таблиць з’єднань.

Виготовлення джгутів для апаратури будь-якої складності.

Пошук та усунення дефектів, перевірка якості і здача виконаних робіт.

**Тема 3. Монтаж радіоелектронної апаратури**

Інструктаж за змістом занять, організація робочого місця, безпека праці.

*Вправи*

Монтаж експериментально-дослідних взірців радіопередавальних та радіоприймальних пристроїв, пристроїв запису та відтворення інформації, апаратури провідного зв’язку будь-якої складності.

Монтаж та контроль якості електронно-обчислювальної техніки, апаратури спеціального призначення з застосуванням автоматизованих систем.

Локалізація та усунення дефектів, перевірка якості і здача виконаних робіт.

**ІІ. Виробнича практика**

**Тема 1. Ознайомлення з підприємством**

Ознайомлення з роботою підприємства, плануванням праці, контролем якості продукції. Ознайомлення з організацією робочих місць, передовим виробничим досвідом. Інструктаж з безпеки праці.

**Тема 2. Самостійне виконання робіт монтажника радіоелектронної апаратури та приладів 6-го розряду**

Самостійне виконання робіт монтажника радіоелектронної апаратури та приладів 6-го розряду.

Організація робочого місця монтажника радіоелектронної апаратури та приладів Дотримання правил безпеки праці під час виконання робіт, технологій, передбачених кваліфікаційними вимогами та навчальними програмами.

**Примітка.** Детальна програма виробничої практики розробляється кожним навчальним закладом окремо, з врахуванням сучасних технологій, новітніх устаткувань та матеріалів, умов виробництва за погодженням з підприємствами - замовниками кадрів та затверджується в установленому порядку.

**Кваліфікаційна пробна робота**

**Приклади робіт**

1. Апаратура звукозаписуюча багатоканальна – монтаж дослідних взірців за принциповими схемами.

2. Апаратура спеціального призначення– монтаж дослідних взірців.

3. Блоки живлення стабілізовані – монтаж за принциповими схемами.

4. Блоки апаратури спеціального призначення з друкованим та змішаним монтажем великої щільності, особливо складні – монтаж за принциповими схемами.

5. Напівавтомати та стенди експериментальні особливої складності – повний монтаж зі складанням таблиць та шаблонів.

6. Осцилографи високовольтні (в умовах індивідуального виробництва) – монтаж.

7. Передавачі багатодіапазонні та багатокаскадні – монтаж за принциповими схемами дослідних взірців.

8. Панелі пульта керування – повний електромонтаж з встановленням електродвигунів та підключенням до машини.

9. Прилади з великою кількістю взаємодіючих механізмів – монтаж з в’язанням джгутів.

10. Прилади дослідних та експериментальних взірців типу потужних генераторів та підсилювачів – повний електромонтаж.

11. Станції швидкодіючої телефонної апаратури різних типів та систем – повний монтаж.

12. Станції особливо складні – повний монтаж.

13. Стояки спеціальні (дослідні взірці) – виготовлення шаблонів для в’язання схемних кабелів.

14. Апаратура ЕОТ, пристрої запису та відтворення інформації, медична апаратура– монтаж дослідних взірців.

**Критерії кваліфікаційної атестації випускників**

**ЗНАЄ, РОЗУМІЄ:**

1. Призначення, конструкцію, принцип дії дослідних та експериментальних взірців апаратури провідного зв’язку, приймально-передавальних пристроїв та станцій, апаратури спеціального призначення та апаратури електронно-обчислювальної техніки.
2. Конструкторську і технологічну документацію на монтаж радіоелектронної апаратури та приладів.
3. Технологію монтажу апаратури дослідних та експериментальних взірців виробів.
4. Види дефектів монтажу, методи їх локалізації та способи усунення;
5. Технічні вимоги до електромонтажу радіоапаратури будь-якої складності.
6. Технології виготовлення друкованих вузлів.
7. Способи виготовлення складних джгутів та контроль їх якості.
8. Умови експлуатації, способи і методи випробувань виробів радіоелектронної апаратури.
9. Правові, нормативні та організаційні основи охорони праці в галузі.
10. Основи ведення підприємницької діяльності.

**ВМІЄ:**

1. Організовувати робоче місце.
2. Користуватись технічною документацією.
3. Користуватись контрольно-вимірювальними приладами.
4. Застосовувати механізоване та автоматизоване технологічне обладнання.
5. Виконувати монтаж друкованих вузлів пристроїв запису та відтворення інформації, блоків генераторів, вузлів високих та надвисоких частот радіоприймальних та радіопередавальних пристроїв, пристроїв точної механіки, вузлів та блоків складної контрольно-вимірювальної апаратури, електронно-оптичних пристроїв.
6. Діагностувати складні друковані вузли.
7. Виготовляти шаблони для в’язання складних джгутів радіоелектронної апаратури.
8. Виготовляти складні кабелі та джгути із застосуванням спеціалізованого технологічного обладнання.
9. Перевіряти правильність виготовлення складних джгутів.
10. Керувати роботою монтажників нижчої кваліфікації.
11. Здійснити заходи з державної реєстрації суб’єкта підприємницької діяльності, сформувати бізнес-план.

**Перелік основних обов’язкових засобів навчання**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **з/п** | **Найменування** | **Кількість на групу з 15 осіб** | | **Примітка** |
| **для індивідуального користування** | **для групового користування** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **Обладнання** | | | | |
| 1. | Робоче місце монтажника радіоелектронної апаратури | 15 |  |  |
| 2. | Браслет антистатичний | 15 |  |  |
| 3. | Паяльна ванна |  | 3 |  |
| 4. | Паяльна станція | 15 |  |  |
| 5. | Установка пайки хвилею припою |  | 1 |  |
| 6. | Комплект шаблонів для в’язки джгутів | 15 |  |  |
| 7. | Спеціалізоване технологічне обладнання |  | 5 |  |
| **Інструменти** | | | | |
| 1. | Електропаяльник (до 40 Вт) | 15 |  |  |
| 2. | Пневматичний відсмоктувач припою | 15 |  |  |
| 3. | Пінцет монтажний | 15 |  |  |
| 4. | Пристрій для зняття ізоляції | 15 |  |  |
| 5. | Плоскогубці з ізольованими ручками | 15 |  |  |
| 6. | Круглогубці монтажні | 15 |  |  |
| 7. | Кусачки-бокорізи | 15 |  |  |
| 8. | Лінійка слюсарна 0-500 мм | 15 |  |  |
| 9. | Рулетка |  | 5 |  |
| 10. | Ножиці для паперу |  | 5 |  |
| **Прилади** | | | | |
| 1. | Мультиметр цифровий | 15 |  |  |
| 2. | Омметр |  | 5 |  |
| 3. | Мегомметр |  | 5 |  |
| 4. | Вимірювач RLC |  | 5 |  |
| 5. | Генератор низькочастотний |  | 3 |  |
| 6. | Генератор високочастотний |  | 3 |  |
| 7. | Частотомір |  | 3 |  |
| 8. | Осцилограф аналоговий 2-х канальний |  | 3 |  |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **Матеріали** | | | | |
| 1. | Комплект електрорадіоелементів[[7]](#footnote-7)\* |  |  |  |
| 2. | Нитка бавовняно-паперова\* |  |  |  |
| 3. | Припій\* |  |  |  |
| 4. | Флюс\* |  |  |  |
| 5. | Монтажні проводи та кабелі\* |  |  |  |
| **Допоміжне устаткування** | | | | |
| 1. | Спецодяг, засоби індивідуального захисту | 15 |  |  |
| 2. | Шафа металева |  | 1 |  |
| 3. | Стелаж |  | 3 |  |
| 4. | Шафа для спецодягу учнів |  | 3 |  |
| 5. | Шафа книжкова |  | 1 |  |

**Список літератури**

***І. Законодавчі та нормативно-правові акти***

1. Господарський кодекс України від 16 січня 2003 р. // Офіційний вісник України.-2003.-№ 11.
2. ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности. Издательство стандартов, 2003.
3. ГОСТ 2.001-93. Единая система конструкторской документации. Общие положения.
4. ГОСТ 23594-79 Монтаж электрический радиоэлектронной аппаратуры и приборов. Маркировка.
5. ГОСТ 25467-82 Изделия электронной техники. Классификация по условиям применения и требования по стойкости к внешним воздействующим факторам.
6. ГОСТ 3.1001-81. Единая система технологической документации. Общие положения.
7. Граничні норми підіймання і переміщення важких речей неповнолітніми (наказ МОЗ України від 22.03.96 №59).
8. Закон України «Про зайнятість населення» від 1 березня 1991р. // ВВР.- 1991. - №14.
9. Закон України «Про пожежну безпеку».
10. Закон України « Про колективні договори і угоди»від 1 липня 1993 р.// ВВР . – 1993. - № 36.
11. Закон України «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку».
12. Закон України «Про відпустки» від 15 листопада 1996 р. //Відомості ВРУ.-1997.-№ 27.
13. Закон України «Про господарські товариства» від 19 вересня 1991р.// ВВРУ.-1991.-№49.
14. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення».
15. Закон України «Про загальнообов’язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності».
16. Закон України «Про оплату праці» від 24 березня 1995 р. //Відомості ВРУ.-1995.-№17.
17. Закон України «Про охорону навколишнього середовища». – К.: Право, 1997.
18. Закон України «Про охорону праці».
19. Закон України «Про підприємництво» від 07.02.1991р. № 698-ХII Про працю. Збірник законів. Х.:ПП «ІГВІНІ», 2005.- 216с.
20. Законодавство України про охорону праці (збірник нормативних документів).
21. Кодекс законів про працю України від 1 грудня 2005 року.- К: Школа, 2006. – 112с.
22. Конституція України. — К., 1996.
23. Межгосударственный стандарт ГОСТ 23585-96 Монтаж электрический радиоэлектронной аппаратуры и приборов. Технические требования к разделке и соединению экранов проводов. Издательство стандартов, 2003.
24. Межгосударственный стандарт ГОСТ 23586-96 Монтаж электрический радиоэлектронной аппаратуры и приборов. Технические требования к жгутам и их креплению. ИПК Издательство стандартов, 2003.
25. Межгосударственный стандарт ГОСТ 23587-96 Монтаж электрический радиоэлектронной аппаратуры и приборов. Технические требования к разделке монтажных проводов и креплению жил. Издательство стандартов, 1996.
26. Межгосударственный стандарт ГОСТ 23589-79 Монтаж электрический радиоэлектронной аппаратуры и приборов. Технические требования к монтажу соединителей РС и МР. ИПК Издательство стандартов, 1998.
27. Межгосударственный стандарт ГОСТ 23592-96 Монтаж электрический радиоэлектронной аппаратуры и приборов. общие требования к объемному монтажу изделий электронной техники и электротехнических, ИПК Издательство стандартов, 2003.
28. Основи законодавства України про охорону здоров’я.
29. Перелік важких робіт і робіт з шкідливими і небезпечними умовами праці, на яких забороняється застосування праці неповнолітніх (наказ Держнаглядохоронпраці України від 31.03.94 №46).
30. Перелік робіт з підвищено небезпекою (наказ Держнагляд охорона праці України від 26.01.2005 №15).
31. Положення про організацію роботи з охорони праці учасників навчально-виховного процесу в установах і закладах освіти (наказ МОН України від 01.08.2001 р. №563).
32. Положення про порядок розслідування нещасних випадків, що сталися під час навчально-виховного процесу в закладах освіти (наказ МОН України від 31.08.2001 р. №616).
33. Положення про порядок трудового і професійного навчання неповнолітніх професіям, пов’язаним з роботами із шкідливими та важкими умовами праці, а також з роботами підвищеної небезпеки (наказ Держнаглядохоронпраці України від 15.12.2003 №244).
34. Порядок розслідування та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві (постанова Кабінету Міністрів України від 25.08.2004 №1112).
35. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів (наказ Держнаглядохоронпраці України від 09.01.98 №4).
36. Правила охорони праці на автомобільному транспорті (наказ Держнаглядохоронпраці України від 13.01.97 №5).
37. Правила пожежної безпеки в Україні (наказ МВС України зі змінами від 05.03.2002 №217).
38. Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці (наказ Держнаглядохоронпраці України від 26.01.2005 №15).
39. Типове положення про службу охорони праці (наказ Держнаглядохоронпраці України від 15.11.2004 №255).
40. Цивільний кодекс України. Науково-практичний коментар у 2 ч. / Зазаг. ред. Я.М. Шемшученко. - К.: Концерн «Видавничий Дім «ІнЮре», 2004.- ч.1 -692с. - ч.2 - 896с.
41. Цивільний кодекс України. Прийнятий 16 січня 2003 року. -К. : Право, 2003.-368с.

***ІІ Підручники та навчальні посібники***

1. Анісімов М.В. Елементи електронної апаратури та їх застосування. – Київ: «Вища школа», 1997.
2. Анісімов М.В. Радіоелектроніка: Лабораторний практикум. –К.: Вища школа, 1995.–128с. Анісімов М.В., Анісімова Л.М. Креслення: Підручник. – Київ: «Вища школа», 1998. –239с.
3. Бергхаузер Т. Система автоматизированного проектирования AutoCAD/Т. Бергхаузер, П. Шлив; Под. ред. А. С. Богданова, Перевод А. А. Эйдес. – 1989.
4. Винокурова Л. Е., Васильчук М. В., Гаман М. В. Основи охорони праці. – Київ: «Факт», 2005. –344 с.
5. Винокурова Л.Е., Васильчук М.В., Гаман М.В. Основи охорони праці.- К.: Вікторія, 2001.-191 с.
6. Височин В. О. Слюсарно-складальні роботи у виробництві радіоелектронної апаратури: Навчальний посібник. Київ, видавництво «Вища школа», 2006 р.
7. Гнатенко П. І., Калашников В. М. та ін. Основи правознавства. – Київ: «Юридична книга», 2004. –320 с.
8. Грачев А., Мельник А., Панов Л. Поверхностный монтаж при конструировании и производстве электронной аппаратуры. Одесса, ЦНТЭПИ ОНЮА, 2003.
9. Гуржій А. М., Поворознюк Н. І. Електричні і радіотехнічні вимірювання: Посібник для пед. працівників та учнів професійно-технічних навчальних закладів. – Київ, «Навчальна книга», 2002 р.
10. Гуржій А.М., Поворознюк М.І. та ін. Інформатика та інформаційні технології. –Харків: «Сміт», 2003. –352 с.
11. Єлисєєв А.Г. Охорона праці.- К.: 1995.
12. Жидецький В.Ц., Джигирей В.С., Мельников О.В. Основи охорони праці.-Львів:Афіша, 1999.-348 с.
13. Зінь Е.А., Турченюк М.О. Планування діяльності підприємства: Підручник. – К.: ВД «Професіонал», 2004. – 320 с.
14. Івщенко Л. Й., Петрикін В. В. Державні стандарти в машинобудуванні і металообробці. Навчальний посібник для учнів професійно-технічних навчальних закладів. – Харків, ТОВ «Компанія СМІТ», 2006 р.
15. Кодекс України про адміністративні правопорушення від 7 грудня 1984 р.-К., 1998
16. Крайник О.П., Барвінські Є.С. Економіка підприємства. Навчальний посібник/ за редакцією О.П.Крайник.- 2-ге вид.оновлене і доповнене-Львів: Національний університет «Львівська політехніка», 2005. -296 с.
17. Лега Ю. Г. Конструювання радіоелектронної апаратури. Поверхневий монтаж електрорадіоелементів / Ю. Г. Лега, А. А. Мельник. – 1999.
18. Лемак В.В. Основи правознавства. Матеріали до тестів.-Ужгород, 2000
19. Лук’янова Л.Б. Основи екології.-К.:Вища школа, 2000.-327 с.
20. Наровлянський О.Д. Основи правознавства : Підруч. Для 9 кл. загальноосвіт. шк.- 2-ге вид., перероб. і доп. – К.: Парламентське вид-во, 2002. – 320С.
21. Олійник О.М. «Основи фізіології, санітарії та гігієни харчування».-Львів: Оріяна-Нова”, 1998.-123 с.
22. Організація виробництва: Навч. посіб. / В.О.Онищенко, О.В.Редкін, А.С.Старовірець, В.Я.Чевганова. – К.: Лібра, 2003.-336 с.
23. Основи правових знань. Підручник / П.І.Гнатенко, В.М.Калашников, К.А. Марков та ін.; Кер.авт.кол. П.І.Гнатенко . - К.:ВД «Юридична книга», 2000. – 224с.
24. Основи правознавства : Навч.посіб . / П.І.Гнатенко, В.М.Калашников, К.А.Марков та ін., ; За заг.ред.П.І.Гнатенка. – К.: Видавничий Дім «Юридична книга»,2003. – 320с.
25. Охорона праці в школі. – К.: Радянська школа, 1986.- 296 с.
26. Прокопенко В.І. Трудове право.-К., 1996
27. Сисоєв В.М. Основи радіоелектроніки. –Київ, «Техніка», 2001. –224 с., Буняк А.М. Електроніка та мікросхемотехніка. – Тернопіль: СМП “Астон”, 2001. –382 с.
28. Смердов А.А. та ін. Мікроелектроніка: прилади, матеріали, технологія. –Київ: «Гала», 1998. –288 с.
29. Фінанси підприємств: Підручник/ Керівник авт. кол. і наук. ред. проф. А.М.Поддєрьогін. 2-ге вид., перероб. Та доп. – К.: КНЕУ, 1999. -384 с., іл.
30. Шаповаленко О. Г. , Бондар В. М. Основи електричних вимірювань. Підручник для учнів професійно-технічних навчальних закладів. – Київ, «Либідь», 2002 р.

**Зміст**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1.** | **Аркуш погодження** ………………………………........ | … |
| **2.** | **Авторський колектив** ………………………………... | … |
| **3.** | **Загальні положення** …………………………………... | … |
| **4.** | **ДСПТО з професії 7242 Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів**  **(2 розряд)** ………………………………………………. | … |
| 4.1 | Освітньо-кваліфікаційна характеристика випускника професійно-технічного навчального закладу за професією7242 Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів 2 розряду ……………………… | … |
| 4.2 | Типовий навчальний планпідготовки кваліфікованих робітників………………………………………………. | … |
| 4.3 | Типові навчальні програми з предметів ……………… | … |
| 4.4 | Типова навчальна програма з виробничого навчання. | … |
| 4.5 | Критерії кваліфікаційної атестації випускників……... | … |
| 4.6 | Перелік основних обов’язкових засобів навчання ….. | … |
| **5.** | **ДСПТО з професії 7242 Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів**  **(3 розряд)** ………………………………………………. | … |
| 5.1 | Освітньо-кваліфікаційна характеристика випускника професійно-технічного навчального закладу за професією7242 Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів 3 розряду ……………………… | … |
| 5.2 | Типовий навчальний планпідготовки кваліфікованих робітників………………………………………………. | … |
| 5.3 | Типові навчальні програми з предметів ……………… | … |
| 5.4 | Типова навчальна програма з виробничого навчання. | … |
| 5.5 | Критерії кваліфікаційної атестації випускників……... | … |
| 5.6 | Перелік основних обов’язкових засобів навчання ….. | … |
| **6.** | **ДСПТО з професії 7242 Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів**  **(4 розряд)** ………………………………………………. | … |
| 6.1 | Освітньо-кваліфікаційна характеристика випускника професійно-технічного навчального закладу за професією7242 Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів 4 розряду ……………………… | … |
| 6.2 | Типовий навчальний планпідготовки кваліфікованих робітників………………………………………………. | … |
| 6.3 | Типові навчальні програми з предметів ……………… | … |
| 6.4 | Типова навчальна програма з виробничого навчання. | … |
| 6.5 | Критерії кваліфікаційної атестації випускників……... | … |
| 6.6 | Перелік основних обов’язкових засобів навчання ….. | … |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **7.** | **ДСПТО з професії 7242 Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів**  **(5 розряд)** ………………………………………………. | … |
| 7.1 | Освітньо-кваліфікаційна характеристика випускника професійно-технічного навчального закладу за професією7242 Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів 5 розряду ……………………… | … |
| 7.2 | Типовий навчальний планпідготовки кваліфікованих робітників………………………………………………. | … |
| 7.3 | Типові навчальні програми з предметів ……………… | … |
| 7.4 | Типова навчальна програма з виробничого навчання. | … |
| 7.5 | Критерії кваліфікаційної атестації випускників……... | … |
| 7.6 | Перелік основних обов’язкових засобів навчання ….. | … |
| **8.** | **ДСПТО з професії 7242 Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів**  **(6 розряд)** ………………………………………………. | … |
| 8.1 | Освітньо-кваліфікаційна характеристика випускника професійно-технічного навчального закладу за професією7242 Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів 6 розряду ……………………… | … |
| 8.2 | Типовий навчальний планпідготовки кваліфікованих робітників………………………………………………. | … |
| 8.3 | Типові навчальні програми з предметів ……………… | … |
| 8.4 | Типова навчальна програма з виробничого навчання. | … |
| 8.5 | Критерії кваліфікаційної атестації випускників……... | … |
| 8.6 | Перелік основних обов’язкових засобів навчання ….. | … |

1. Необхідна кількість визначається об’ємом робіт [↑](#footnote-ref-1)
2. \*Вид виробу визначається специфікою підприємства-замовника кадрів [↑](#footnote-ref-2)
3. \* Необхідна кількість визначається об’ємом робіт [↑](#footnote-ref-3)
4. \* Вид виробу визначається специфікою підприємства-замовника кадрів [↑](#footnote-ref-4)
5. \* Необхідна кількість визначається об’ємом робіт [↑](#footnote-ref-5)
6. \* Необхідна кількість визначається об’ємом робіт [↑](#footnote-ref-6)
7. \* Необхідна кількість визначається об’ємом робіт [↑](#footnote-ref-7)