

ПОГОДЖЕНО



2023р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ДПТНЗ

«Вінницьке вище професійне
училище сфери послуг»

Валентина БАЛИЦЬКА

«01» вересня 2023 р.



Освітня програма ***з підготовки кваліфікованих робітників***

Професія: 7242 «Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів

РОЗГЛЯНУТО

на засіданні методичної комісії

фізико-технологічних та комп'ютерних дисциплін

Протокол № 1 від 01 вересня 2023 р.

Голова методичної комісії Ольга Бондарчук

Вінниця-2023

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Робоча освітня програма складена на основі стандартів професійної (професійно-технічної) освіти з професії «Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів», код ДСПТО.7242.DL.32.00– -2014, затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України від «30» вересня 2014р. № 1089.

Дана програма розроблена з метою дотримання єдиних вимог при плануванні освітньої діяльності з урахуванням вимог стандартів професійної (професійно-технічної) на основі компетентнісного підходу. Цілі і завдання робочої освітньої програми – розвиток в учнів особистісних якостей, а також формування загальних і професійних компетентностей у відповідності з вимогами Міністерства освіти і науки України з даної професії.

Робоча освітня програма з підготовки кваліфікованих робітників визначає перелік навчальних модулів та результатів навчання, перелік та зміст професійних компетентностей.

Програма з підготовки кваліфікованих робітників включає розподіл навчального навантаження між загальнопрофесійною, професійно-теоретичною та професійно-практичною підготовкою, консультації, кваліфікаційну атестацію.

Робочий навчальний план визначає загальну кількість годин для оволодіння професійною кваліфікацією та розподіл годин між навчальними модулями.

Робочий навчальний план та освітня програма для підготовки кваліфікованих робітників розробляються закладами професійної (професійно-технічної) освіти за погодженням з роботодавцями та органами управління освітою на основі типових навчальних планів та типових навчальних програм.

Робочий навчальний план підготовки кваліфікованих робітників визначають графік навчального процесу, перелік навчальних предметів, їх погодинний розподіл та співвідношення між загальнопрофесійною, професійно-теоретичною та професійно-практичною підготовкою.

Робочі навчальні програми для підготовки кваліфікованих робітників визначають зміст навчальних предметів відповідно до компетентностей та тематичний погодинний розподіл відповідно до робочого навчального плану.

Перелік основних засобів навчання розроблено відповідно до потреб роботодавців, сучасних технологій та матеріалів.

За результатами здобуття професійної кваліфікації проводиться державна кваліфікаційна атестація, що передбачає оцінювання набутих компетентностей й визначається параметрами: «знає – не знає»; «уміє – не вміє». Поточне оцінювання проводиться відповідно до чинної нормативно-правової бази.

Заклади професійної (професійно-технічної) освіти, органи управління освітою, засновники організовують 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) та безпосередньо приймають участь у кваліфікаційній атестації.

Після завершення навчання кожен учень (слухач) повинен уміти самостійно виконувати всі роботи, передбачені кваліфікаційною характеристикою, технологічними умовами і нормами, встановленими у галузі.

1. Робочий навчальний план розроблено у відповідності до стандарту професійної (професійно-технічної) освіти з професії: «Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів», код ДСПТО.7242.DL.32.00– 2014 (наказ Міністерства освіти і науки України від 30.09.2014 № 1089

2. Планом передбачено проведення виробничої практики перед присвоєнням кваліфікації.

3. Базовий навчальний блок вивчається один раз – перед оволодінням навчальним матеріалом навчальних модулів.

**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.

Типовий навчальний план

Професія – Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів

№ з/п	Навчальні предмети	Кількість годин	
		Всього	З них лабораторно-практичні роботи
1	Загальнопрофесійна підготовка		
1.1	Інформаційні технології	44	10
1.2	Основи галузевої економіки і підприємництва	44	
1.3	Основи трудового законодавства	44	
1.4	Правила дорожнього руху	8	
2	Професійно-теоретична підготовка	458	22
2.1	Охорона праці	30	
2.2	Читання креслень	34	
2.3	Спеціальна технологія	142	
2.4	Радіоелектроніка	105	8
2.5	Радіоматеріали	34	4
2.6	Електротехніка	34	3
2.7	Автоматизація виробництва радіоел. апаратури	34	7
2.8	Техніка пошуку роботи	45	
3	Професійно-практична підготовка	1361	
3.1	Виробниче навчання	648	
3.2	Виробнича практика	686	
4	Консультації	20	
5	Державна кваліфікаційна атестація (або проміжна (поетапна) кваліфікаційна атестація при продовженні навчання)	7	

**Освітня програма програма
з предмета «Правила дорожнього руху» 2 розряд**

№ 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.

Освітня програма з предмета «Основи охорони праці»

Професія: «Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів» 2 розряд

Охорона праці	30	Тема 1. Правові та організаційні основи охорони праці Кодекс законів про працю України і охорону праці. Закон України «Про колективні договори і угоди». Трудовий договір, розробка, укладання та виконання колективного договору (угоди). Правила внутрішнього розпорядку. Забезпечення здорових і безпечних умов навчання та праці відповідно до Закону «Про охорону праці». Праця жінок та неповнолітніх.
---------------	----	--

		Відповідальність за порушення законодавства про працю. Поняття безпеки життєдіяльності. Соціально-економічне значення безпеки життєдіяльності Основні законодавчі акти з безпеки життєдіяльності: Конституція України, закони України про охорону праці, охорону здоров'я, пожежну безпеку, дорожній рух, забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення, використання ядерної енергії та радіаційний захист, Кодекс законів про працю України, цивільну оборону. Державне управління охороною праці. Державний нагляд за охороною праці. Державні, міжгалузеві нормативні акти з охорони праці. Основні принципи державної політики в галузі охорони праці. Положення про навчання і перевірку знань працівників, учнів, студентів з питань охорони праці (види, періодичність, зміст). Положення про службу охорони праці, основні завдання, функціональні обов'язки та права. Положення про розслідування та облік нещасних випадків, професійних захворювань і аварій. Штрафні санкції до організацій, навчальних закладів за порушення нормативних актів з охорони праці. Повноваження і права профспілок у здійсненні контролю за додержанням закону про ОП. Порядок повідомлення Міносвіти про нещасний випадок в установі, закладі освіти. Тема 2: Основи безпеки праці в галузі Значення безпеки праці на виробництві. Перелік робіт з підвищеною небезпекою. Засоби захисту. Світлова та звукова сигналізація. План ліквідації аварії та евакуація з приміщення. Засоби колективного та індивідуального захисту. Тема 3. Пожежна безпека Закон України «Про пожежну безпеку». Основні документи, що регламентують роботу із забезпечення пожежної безпеки об'єктів. Пожежна служба: положення про службу, основні завдання, функціональні обов'язки та права. Основні причини пожеж. Утримання території об'єкта, джерела протипожежного водопостачання, протипожежний режим. Основні вимоги пожежної безпеки в будівлях і навчальних приміщеннях. Горіння речовини і способи його тушіння. Вогнегасні речовини. Основні вимоги до утримання шляхів евакуації, автоматичних систем пожежогасіння і автоматичної пожежної сигналізації. Призначення та місцезнаходження на об'єкті засобів пожежогасіння, протипожежного обладнання та інвентарю. Правила використання. Порядок повідомлення про пожежу в пожежну охорону. Розслідування та облік пожеж, розробка заходів щодо запобігання пожеж та загибелі людей на них Порядок повідомлення Міносвіти про пожежу в установі, закладі освіти. Тема 4. Основи електробезпеки Види електрики. Особливості ураження електричним струмом. Електротравматизм. Основні причини та шляхи зниження його рівня. Небезпечні величини електроструму. Залежність дії електроструму на людину від тривалості дії, умов, середовища, метеорологічних факторів, фізичного стану людини. Заземлення та занулення електроустановок, їх захисна дія.
--	--	--

		Заходи безпеки при роботі з електроінструментами. Порядок виконання робіт в діючих електроустановках: наряд-допуск до роботи, інструктаж групи електробезпеки. Класифікація виробничих приміщень з електробезпеки. Засоби захисту від електричного струму. Тема 5. Основи гігієни праці, виробнича санітарія. Медичні огляди Поняття про виробничу санітарію та гігієну праці. Шкідливі виробничі фактори та засоби захисту від них: шум, вібрація, іонізуюче випромінювання, нормування радіоактивних випромінювань, ультрафіолетове випромінювання, електромагнітне випромінювання, дія шкідливих речовин. Лікувально-профілактичне харчування. Фізіологія праці. Граничні норми підймання та переміщення вантажів. Вимоги до опалення, вентиляції та кондиціонування повітря виробничих, навчальних та побутових приміщень. Правила експлуатації систем вентиляції. Види освітлення. Природне освітлення. Штучне освітлення: робоче та аварійне. Правила експлуатації освітлення. Санітарно-побутове забезпечення працюючих. Щорічні медичні огляди неповнолітніх та медичні огляди працівників. Тема 6. Надання першої допомоги потерпілим при нещасних випадках Основи анатомії людини. Перша допомога, її правильність, доцільність, швидкість, рішучість, спокій. Черговість надання першої допомоги. Медична аптечка, її склад, правила використання медикаментів. Перша допомога при кровотечі. Зупинка кровотечі. Прийоми реанімації. Підготовка потерпілого до реанімації. Непрямий (закритий) масаж серця. Види електротравм. Безпечні методи звільнення потерпілого від дій електричного струму. Правила надання першої допомоги потерпілим від ураження електричним струмом. Перша допомога при ударах, вивихах та розтягненні м'язів, пораненнях, переломах, ушкодженні хребта та кісток тазу, утопленні. Опіки, їх класифікація. Перша допомога при хімічних та термічних опіках, при опіку очей, тепловому та сонячному ударі, при обмороженні та замерзанні, непритомності, травматичному шоці, отруєнні. Правила транспортування потерпілих.
--	--	--

Освітня програма

з предмета «Електротехніка» 2 розряд

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. Напрямок 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.

Напрямок 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 різномірними 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 сталюого осердя.

Початкова крива намагнічування; її побудова в прямокутних координат B та H .

Графік циклічного перемагнічування феромагнітного осердя. Явище магнітного гістерезису.

Магнітне насичення, залишкова індукція, коерцитивна сила.

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

Втрати на Гістерезис.

Досліди для спостереження явища електромагнітної індукції.

Електрорушійна сила індукції та індуковані струми.

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

Напрямок 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 напруги 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 C.

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

Ємнісний спад напруги. Трикутник напруг.

Закон Ома для кола змінного струму з RC-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 C.

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

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

Трикутник опорів. Резонанс напруг, резонансна кутова частота.

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

Векторна діаграма напруги та струмів в колі змінного 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.

Освітня програма з предмета «Читання креслень»

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 документів.

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 принципи

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 принципів.

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

**Освітня програма
з предмета «Радіоматеріали» 2 розряд**

Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів.

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, кремній та їх властивості. Електронна та діркова провідність. Власна і домішкова провідність, р-п 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 емалеволукнистою 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 «Радіоелектроніка» 2 розряд**

Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів.

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 C-паралель). Стабільність частоти синусоїдального генератора. Способи стабілізації частоти генератора. Кварцова стабілізація частоти та принципу роботи схеми стабілізації на тунельному діоді.

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 напруги. Особливості схем та їх застосування. Порівняльна характеристика різних схем генераторів. Принцип та схема формування імпульсної напруги пілкоподібної 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. Інші типи ультракороткохвильових антен. Принцип роботи і види магнітних антен та антен сантиметрових і міліметрових радіохвиль.

**Освітня програма
з предмета «Спеціальна технологія»
2-й розряд**

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 вимірюваної 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, високовольні 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 chip – 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. Гексонові 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. Зрошування 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 виробництва. 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.

Освітня навчальна програма з виробничого навчання Професія – 7242 «Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів»

Кваліфікація: 2 розряд

I. 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 різномірних 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 джгутів: 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, тиристорів, 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.

II. 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.

Кваліфікаційна пробна робота

Приклади робіт:

- Антени малогабаритні –монтаж.
- Апаратура радіовимірвальна, побутова – поопераційний монтаж.
- Вузли телефонних апаратів – монтаж в умовах серійного виробництва.
- Блоки –монтаж резисторів та конденсаторів з установкою перемичок.
- Телевізійні приймачі– поопераційний монтаж в умовах потокового виробництва.
- Випрямлячі радіоелектронних пристроїв – монтаж.
- Вирівнювачі та секції фільтрів апаратури дальнього зв'язку – монтаж.
- Електрорадіоелементи – установка друковані плати з формуванням та підрізанням

выводів.

- Електрорадіоелементи – формування виводів, поопераційний монтаж на конвеєрі.
- Провідники екрановані–обробка плетенки (екрану).
- Кабелі та антени переговорних пристроїв – прокладання, кріплення, монтаж.
- Котушки кварцових фільтрів –зачищеннявыводів та паяння.
- Дроселі різного конструктивного виконання– електромонтаж.
- Пристрої запису та відтворення інформації– поопераційний монтаж в умовах серійного

виробництва.

- Механізм із простою електромонтажною схемою – монтаж на конвеєрі.
- Мікросхеми, діодні матриці, транзисторні матриці, набори резисторів– формування виводів з використанням спеціалізованого обладнання.
- Модулі, мікромодулі, дроселі, фільтри проміжної частоти – складання та монтаж.
- Плати кюветного оксиметра – встановлення з паянням перемичок.
- Плати електронних годинників –електромонтаж.
- Вузли радіоапаратури – демонтаж із заміною несправних електрорадіоелементів.
- Друковані плати – промивка і сушка після монтажу.
- Провідники –укладання у гумову трубку або плетенку, заправлення у штуцери.
- Комутаційні багатоконтактні пристрої – монтаж з обробкою кінців провідників.
- Реле поляризовані –з'єднання виводівз контактними гвинтами та лудіння ножів врубної

колодки.

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

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:

Організовувати робоче місце.

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

**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 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 3-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.

Типова навчальна програма з предмета «Радіоелектроніка» 3 розряд

Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів.

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 C-паралель). Стабільність частоти синусоїдального генератора. Способи стабілізації частоти генератора. Кварцова стабілізація частоти та принципу роботи схеми стабілізації на тунельному діоді.

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 напруги. Особливості схем та їх застосування. Порівняльна характеристика різних схем генераторів. Принцип та схема формування імпульсної напруги пілкоподібної 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. Інші типи ультракороткохвильових антен. Принцип роботи і види магнітних антен та антен сантиметрових і міліметрових радіохвиль.

Освітня програма з предмета «Спеціальна технологія» 3 розряд

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 принципи, 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. Механічне складання радіоапаратури. Технічна документація для технологічного процесу складання 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 выводами. 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*. 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.

Освітня програма з виробничого навчання
Професія – 7242 «Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів»

I. 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 багат шарових 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.

II. 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.

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 – монтаж за 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.

• ЗНАЄ, РОЗУМІЄ:

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

• ВМІЄ:

- Організовувати робоче місце. Користуватись технічною документацією.
1. Користуватись контрольно-вимірювальними приладами.
 2. Застосовувати механізоване технологічне обладнання для підготовки електрорадіоелементів до монтажу.
 3. Виконувати установку радіоелементів на друковані плати.

4. Виконувати монтаж друкованих вузлів, приладів радіоелектронної апаратури, апаратури провідного зв'язку середньої складності та електронно-обчислювальної техніки.
5. Виконувати тестування друкованих вузлів з використання діагностичного обладнання.
6. Виконувати монтаж окремих вузлів і блоків контрольно-вимірювальної апаратури за монтажними схемами.
7. Виконувати демонтаж окремих радіоелементів, вузлів, блоків, приладів.
8. Виготовляти шаблони для в'язання джгутів радіоапаратури середньої складності.
9. В'язати схемні кабелі і джгути середньої складності з провідників різних типів і перерізів.

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, дотримуватись 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.

Освітня програма з предмета

«Основи правових знань»

Професія: Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів

4 розряд

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

Поняття й ознаки правової держави. Поняття і класифікація функцій держави: внутрішні та зовнішні функції сучасної правової держави. Форми здійснення функцій держави. Поняття і структура форми держави. Форма державного правління: поняття, ознаки та види монархії; поняття, ознаки та види республіки. Форма державного устрою. Форма державного політичного режиму: поняття та види.

Тема 2. Конституційні основи України.

Поняття конституційного права. Джерела конституційного права. Декларація про державний суверенітет. Акт проголошення незалежності України. Конституція України – Основний Закон суспільства та держави. Засади конституційного ладу України. Поняття та форми здійснення народного суверенітету. Поняття та види референдумів. Виборче право та виборча система в Україні. Територіальний устрій України. Автономна Республіка Крим. Громадянство України: набуття, припинення та втрата громадянства. Конституційні права та свободи людини і громадянина. Конституційні обов'язки людини та громадянина в Україні. Загальна характеристика систем органів державної влади.

Тема 3. Адміністративне право України.

Поняття та принципи адміністративного права України. Джерела адміністративного права. Загальна характеристика Адміністративного кодексу України. Адміністративні правовідносини. Суб'єкти адміністративного права. Державне управління, його поняття та зміст. Адміністративна відповідальність. Адміністративне правопорушення. Адміністративне стягнення.

Тема 4. Кримінальне право України.

Поняття і предмет кримінального права. Загальна характеристика Кримінального кодексу України. Поняття кримінальної відповідальності. Поняття злочину та його ознаки. Склад злочину. Стадії скоєння злочину. Добровільна відмова від вчинення злочину. Поняття і види обставин, що

виключають злочинність діяння: необхідна оборона, крайня необхідність. Співучасть у злочині. Види співучасників злочину. Поняття покарання.

Тема 5. Цивільне право України.

Поняття і предмет цивільного права України. Загальна характеристика Цивільного кодексу України. Поняття, особливості, елементи цивільного правовідношення. Відповідальність у цивільному праві. Учасники цивільних відносин. Поняття, види та признаки юридичної особи. Поняття і загальна характеристика цивільної правоздатності та цивільної дієздатності. Поняття та види цивільно-правової угоди.

Тема 6. Господарське право.

Поняття господарського права та господарські правовідносини. Предмет господарського права. Господарська діяльність. Господарські правовідносини. Господарське законодавство. Підприємництво. Суб'єкти господарювання.

Тема 7. Трудове право України.

Поняття праці та права на працю. Конституційні засади права на працю. Заборона примусової праці. Поняття і сторони колективного договору, угоди. Порядок укладання колективного договору. Зміст колективного договору. Трудовий договір – як основний регулятор трудових взаємовідносин між працівниками та роботодавцями. Загальна характеристика трудового договору. Практичне заняття: Відпрацювання навичок укладання трудового договору.

Поняття робочого часу і значення його правового регулювання. Гарантії щодо робочого часу. Поняття і види робочого тижня, робочого дня, зміни. Види робочого часу. Нормальна тривалість робочого часу. Скорочена тривалість робочого часу. Неповний робочий час. Правове регулювання праці неповнолітніх. Норми робочого часу для неповнолітніх.

Поняття і види часу відпочинку. Перерви упродовж робочого дня (зміни) для відпочинку та харчування. Додаткові перерви для годування дитини. Щоденні перерви в роботі (міжзмінні перерви). Щотижневий безперервний відпочинок (вихідні дні). Святкові і неробочі дні. Поняття і види відпусток. Державні гарантії права на відпустку.

Загальна характеристика трудових спорів. Поняття і види трудових спорів. Класифікація трудових спорів. Причини виникнення трудових спорів. Органи, що розглядають трудові спори. Порядок розгляду трудових спорів.

Тема 8. Правове регулювання господарських відносин у сфері ресторанного господарства.

Законодавство про торгівлю. Договори, що укладаються в торгівлі. Захист споживачів. Права споживачів. Державний захист прав споживачів. Право споживачів на належну якість товарів (робіт, послуг). Гарантійні зобов'язання. Права споживачів у випадку: придбання ним товару неналежної якості, порушення виконавцем умов договору про виконання робіт і надання послуг. Право споживача на безпеку товарів (робіт, послуг). Майнова відповідальність за шкоду, заподіяну товарами (роботами, послугами) неналежної якості. Побутове обслуговування населення.

Тема 9. Сімейне право України.

Поняття та предмет сімейного права України. Загальна характеристика Сімейного кодексу України. Поняття сім'ї та шлюбу. Підстави, умови та порядок укладення шлюбу. Підстави і порядок розірвання шлюбу. Визнання шлюбу недійсним. Шлюбний контракт. Права та обов'язки подружжя. Права та обов'язки батьків та дітей.

Тема 10. Охорона праці.

Законодавча база з охорони праці в Україні та міжнародні нормативно-правові акти з охорони праці. Права працівників при укладанні трудових договорів щодо охорони праці. Права працівників при укладанні трудової угоди та під час роботи на підприємстві, соціальне страхування від нещасних випадків і професійних захворювань. Право працівників на пільги і компенсації за важкі та шкідливі умови праці, а також на спецодяг, інші засоби індивідуального захисту, змивальні та знешкджуючі засоби. Обов'язки власника щодо відшкодування шкоди працівникам у разі ушкодження їх здоров'я. Обов'язки роботодавця (керівника) щодо створення безпечних і нешкідливих умов праці та обов'язки працівника за трудовим договором.

Освітня програма
з предмета «Основи галузевої економіки і підприємництва»
для професії «Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів» 4 розряд

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. Процедура відкриття власної справи. Функції підприємств. Економічні відносини власності. Соціально-економічні і організаційно-правові форми підприємств радіоелектронної промисловості. Особливості реформування власності на підприємствах радіоелектронної промисловості. Бізнес планування. Генерування бізнес ідей. Конкуренція та її види.

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.

Лабораторна робота : Обрахунки прибутку підприємств. Національна програма сприяння розвитку підприємництва в Україні. Особливості підприємництва у галузі та тенденції його розвитку. Порядок ліцензування та сертифікації підприємства.

Лабораторна робота : Розробка маркетингового плану міні-компанії із описом основних кроків просування продукції. Порядок реорганізації і ліквідації підприємства. Основи маркетингу та менеджменту.

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. Кадри підприємства їх склад та структура. Особливості організації праці на підприємствах радіоелектронної промисловості. Персонал підприємства. Основи нормування праці на підприємствах радіоелектронної промисловості. Зміст продуктивності праці. Порядок присвоєння кваліфікаційних розрядів. Види заробітної плати. Структура заробітної плати: основна, додаткова, інші виплати. Матеріальне заохочення працівників.

Освітня програма
з предмета «Автоматизація виробництва радіоелектронної апаратури»
4 розряд

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 навантажувальність, 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.

Навчальна програма

з предмета «Інформаційні технології» 4 розряд

Тема 1. Інформація та інформаційні технології

Поняття про інформаційні технології

Тема 2. Інформаційні технології на базі MICROSOFT OFFICE

Програми створення текстових і графічних документів. Стили оформлення та подання інформації. Мультимедійні технології. Загальні відомості про засоби створення презентацій.

Практичні роботи:

1. Програма для створення текстових документів MS Word.
2. Програма для створення текстових документів MS Publisher.
3. Програми для створення графічних документів
4. Створення презентації "Моя майбутня професія"
5. Створення презентації "Моя майбутня професія"

Тема 3. Мережні системи й сервіси

Поняття про комп'ютерні мережі. Класифікація мереж. Безпроводні мережі. Налаштування пристроїв у безпроводній мережі. Сервіси Інтернету та їх практичне застосування в професійній діяльності.

Практичні роботи:

1. Пошук інформації
2. Пошук та систематизація інформації за напрямом професії
3. Створення публікації "Інноватика в професії"
4. Використання електронної пошти. Реєстрація на поштовому сервері.

Тема 4. Системи автоматизованого проєктування і розрахунку

Основні поняття САПР. Призначення САПР. Інформаційне, програмне забезпечення САПР. Технічне забезпечення САПР. Растрові та векторні зображення. Професійні пакети обробки зображень. Поняття об'єкта. Графічний редактор схем, креслень. Графічний редактор схем P-CAD, A-CAD, КОМПАС-3D. Практичне застосування.

Практичні роботи:

1. Створення простих графічних зображень у графічному середовищі.
2. Створення простих схем зображень у графічному середовищі. Використання натисів.

Тема 5. Проектування та верстка вебсторінок

Web- сайти і Web-сторінки. Вступ до HTML. Практичне застосування HTML.

Практичні роботи:

1. *Робота з видами шрифтів на мові розмітки HTML. Створення HTML-документа.*
2. *Робота з довідником основних команд мови HTML.*

Тема 6. Мультимедійні технології

Мультимедійні технології. Створення мультимедійних презентацій.

Практичні роботи:

Створення мультимедійних презентацій.

Освітня програма з предмету «Техніка пошуку роботи» Професія: Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів 4розряд

Тема 1. Вступ. Мета та зміст вивчення предмета

Зайнятість людини — її життєва потреба. Професія людини — її життєвий шлях. Улюблена робота — запорука щасливого майбутнього життя.

Тема 2. Особливості працевлаштування в сучасних умовах

Структура ринку праці: основні поняття і визначення. Попит і пропозиція на ринку праці. Особливості працевлаштування в сучасних умовах. Безробіття — невід'ємна складова ринкової еконо міки. Роль особи у вирішенні питання працевлаштування. Особливість працевлаштування випускників навчальних закладів відповідно набутої кваліфікації.

Тема 3. Основні джерела і методи пошуку роботи

Основні джерела пошуку роботи і методи пошуку джерел вакансій. Джерела вакансій у засобах масової інформації. Особисті контакти у пошуку роботи. Агентства працевлаштування. Послуги державної служби зайнятості.

Тема 4. Інструменти пошуку роботи

Значення самопрезентації особи у пошуку роботи. Види документів за функціональним призначенням. Складання резюме. Складання супровідного та рекомендаційного листів. Забезпечення самопрезентації через рекомендаційний лист, характеристику, портфоліо, автобіографію, листи-подяки, досвід роботи, нагороди, сертифікати тощо.

Тема 5. Техніка пошуку роботи

Прямий контакт з роботодавцем. Види, стилі і форми співбесід. Техніка підготовки і проходження співбесіди. Підготовка та ведення ділового спілкування по телефону. Корисні поради щодо відповідей на типові запитання під час співбесіди.

Тема 6. Оформлення документів при прийомі на роботу

Види документів, які оформляються при прийомі на роботу: заява, автобіографія, особовий листок обліку кадрів. Вимоги до заповнення анкет та форм. Відпрацювання вправ щодо заповнення анкет та написання заяви і автобіографії стосовно прийняття на роботу.

Тема 7. Перший робочий день та професійна самореалізація працівника

Підготовка до першого робочого дня. Структура посадової інструкції та відповідність займаний посаді. Психологічна адаптація в колективі. Дотримання правил внутрішнього розпорядку. Професійна самореалізація працівника.

Позначення	Загально професійні компетентності	Зміст загальнопрофесійних компетентностей
МРА	Комунікативна компетентність; математична компетентність; особистісна, соціальна і навчальна компетентність; громадянська компетентність; підприємницька	Знати: - професійну лексику та термінологію, в тому числі лексику та термінологію за іноземною мовою за професійним спрямуванням; - мовні норми ділової бесіди; ведення - види документів професійній діяльності; - правила створення ведення документації;

	компетентність.	- правила та способи математичних розрахунків у професійній діяльності; - розуміти математичні терміни. - правила та способи математичних розрахунків у професійній діяльності; - розуміти математичні терміни; - поняття особистості, риси характеру, темперамент; - типи поведінки людей; - особливості роботи в команді, співпраці з іншими командами підприємства; - причини розв'язання і способи конфліктних ситуацій у колективі; - поняття «ринкова економіка» та принципи, на яких вона базується; - організаційно-правові форми підприємництва в Україні; - основні нормативно-правові акти, що регламентують підприємницьку діяльність; - процедури відкриття власної справи; - основи складання бізнес-планів, кошторисів; договорів, - основні поняття про господарський облік; - види заробітної плати; - порядок ведення обліково- фінансової документації підприємства; - порядок ліквідації підприємства; - поняття «конкуренція», її види та прояви у сфері електромонтажних робіт; - основні фактори впливу держави на економічні процеси (податки, пільги, дотації, сертифікація, ліцензування); - основи енергоефективності; - нормативно-правові акти у сфері енергозбереження; - способи енергоефективного використання матеріалів, ресурсів енергозберігаючого та обладнання у професійній діяльності та в побуті; - способи енергозаощадження на підприємстві; - на нормативно-правові акти у сфері екології; - основи раціонального використання, відтворення і збереження ресурсів; - природних способи збереження та захисту екології В професійній діяльності та в побуті; - правила утилізації відходів. Вміти: - використовувати лексику та термінологію за професійним
--	-----------------	--

		спрямуванням державною мовою під час спілкування з керівництвом, колегами та клієнтами; - використовувати лексику та термінологію за професійним спрямуванням для виконання професійних завдань монтажника радіоелектронної апаратури та приладів; - володіти навичками усного ділового мовлення у різних комунікативних ситуаціях; - дотримуватись правил професійної етики професійній діяльності; - складати та користуватися документами у професійній діяльності; - виконувати математичні розрахунки у професійній діяльності; - працювати в команді; - відповідально ставитися до професійної діяльності; самостійно приймати рішення; - діяти в нестандартних ситуаціях; - планувати діяльність; трудову - знаходити та набувати НОВИХ знань, навичок; умінь і - визначати навчальні цілі та способи їх досягнення; - оцінювати власні результати навчання, навчатися впродовж життя; дотримуватися культури професійної поведінки в колективі; - запобігати виникненню конфліктних ситуацій; - користуватися нормативно-правовими актами щодо підприємницької діяльності; - складати договори; - раціонально використовувати енергоресурси, витратні матеріали у професійній діяльності та в побуті; - використовувати енергоефективне устаткування; - дотримуватися екологічних норм професійній діяльності та в побуті.
--	--	---

**Освітня програма
з предмета «Спеціальна технологія»
4 розряд**

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 пастки. 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*, 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.

Освітня програма з виробничого навчання
Професія – 7242 «Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів»
Виробниче навчання Кваліфікація – 4-й розряд

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.

II. 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.

Кваліфікаційна пробна робота

Приклади робіт

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

Апаратура стаціонарна та стабілізовані джерела живлення – монтаж складних блоків.

Блоки телерадіостудійної апаратури складні – монтаж за монтажною схемою.

Блоки апаратури ЕОТ – монтаж за монтажними схемами.

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

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

Блоки перетворення, підсилення, керування – монтаж.

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

Пристрої запису та відтворення інформації – монтаж у дослідному виробництві.

Вузли апаратури багатоканального телефонування – монтаж.

Генератори вимірювальні – монтаж.

Гетеродини на напівпровідниках, мікросхемах – монтаж.

Головки височастотні, клістронна камера до височастотної головки, комутатор, з'єднувальна коробка до імітатора – монтаж.

Електронні компоненти – монтаж під мікроскопом.

Еквіваленти навантаження складні – монтаж за принциповою схемою.

Шаблони для в'язання складних джгутів – виготовлення.

Панелі комутаційні, пульти – монтаж за принциповою схемою.

Передавачі багатодіапазонні та багатокаскадні – монтаж за монтажною схемою.

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

Плати друковані з високою щільністю установки елементів – монтаж.

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

Прилади для перевірки телефонних міжміських станцій – монтаж.

Пристрої виклику та сигнально-викличні – монтаж.

Пристрої автоматики вимикальні мінімальні та максимальні – монтаж.

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

Радіоапаратура надвисоких частот – міжпанельний монтаж.

Реле типу РЭС, РПС – монтаж контактних систем.

Апаратура спеціального призначення середньої складності – монтаж.

Стояки проміжні та кінцеві апаратури провідного зв'язку – монтаж.

Синхрогенератори, ретранслятори, стояки телевізійної апаратури – монтаж, установка, перевірка та усунення дефектів монтажу із заміною окремих частин.

Установки телевізійні передавальні – монтаж за монтажною схемою.

Феритові кільця на ПМД – монтаж методом прошивання проводів.

Шаблони складні для в'язання схемних кабелів – виготовлення.

Критерії кваліфікаційної атестації випускників

ЗНАЄ, РОЗУМІЄ:

Призначення, будову, принцип дії радіоелектронної апаратури, яку монтує.

Методи та способи виконання електромонтажу радіоелектронної апаратури, радіопристроїв, апаратури електронно-обчислювальної техніки, звукозаписувальної та відтворювальної апаратури радіоприймальних та радіопередавальних пристроїв, апаратури провідного зв'язку.

Технічні вимоги до монтажу радіоапаратури, яку монтує.

Технологію поверхневого монтажу друкованих вузлів.

Правила виготовлення складних шаблонів за монтажними схемами.

Способи укладання провідників та в'язання складних джгутів.

Правила виконання міжблокового та внутріблокового монтажу радіопристроїв.

Види і призначення контрольно-вимірювальних приладів та правила користування ними.

Види дефектів монтажу та способи їх усунення.

Способи і методи випробувань вузлів, блоків та приладів радіоелектронної апаратури.

Правові, нормативні та організаційні основи охорони праці в галузі;

Основи ведення підприємницької діяльності.

ВМІЄ:

Організовувати робоче місце.

Користуватись технічною документацією.

Користуватись контрольно-вимірювальними приладами.

Застосовувати механізоване та автоматизоване технологічне обладнання.

Виконувати монтаж друкованих вузлів складних приладів радіоелектронної апаратури, апаратури провідного зв'язку та електронно-обчислювальної техніки.

Застосовувати діагностичне обладнання для тестування складних друкованих вузлів.

Виконувати демонтаж окремих радіоелементів, вузлів, блоків, приладів.

Виготовляти шаблони для в'язання джгутів складної радіоелектронної апаратури.
Виготовляти кабелі та джгути із застосуванням спеціалізованого технологічного обладнання.
Перевіряти правильність розкладки провідників у джгуті.
Виконувати монтаж високочастотних вузлів і блоків радіопристроїв.
Виконувати поверхневий монтаж складних друкованих вузлів.

Кваліфікаційна пробна робота

Приклади робіт

- Апаратура спеціального призначення— монтаж дослідних взірців блоків за монтажною схемою.
- Апаратура стаціонарна та стабілізовані джерела живлення – монтаж складних блоків.
- Блоки телерадіостудійної апаратури складні – монтаж за монтажною схемою.
- Блоки апаратури ЕОТ—монтаж за монтажними схемами.
- Блоки живлення (універсальні), блоки-комутатори – монтаж за принциповими схемами.
- Блоки радіоелектронної апаратури, пристрої ЕОТ та АТС –локалізація та усунення дефектів монтажу.
- Блоки перетворення, підсилення, керування – монтаж.
- Блоки радіостанцій та радіолокаційних станцій – повний електромонтаж із в'язанням джгутів.
- Пристрої запису та відтворення інформації— монтаж у дослідному виробництві.
- Вузли апаратури багатоканального телефонування – монтаж.
- Генератори вимірювальні – монтаж.
- Гетеродини на напівпровідниках, мікросхемах – монтаж.
- Головки високочастотні, клістронна камера до високочастотної головки, комутатор, з'єднувальна коробка до імітатора – монтаж.
- Електронні компоненти— монтаж під мікроскопом.
- Еквіваленти навантаження складні – монтаж за принциповою схемою.
- Шаблони для в'язання складних джгутів – виготовлення.
- Панелі комутаційні, пульти – монтаж за принциповою схемою.
- Передавачі багатодіапазонні та багатокаскадні – монтаж за монтажною схемою.
- Плати горизонтальні, з'єднання для квазіелектронних АТС – монтаж методом накручування.
- Плати друковані з високою щільністю установки елементів – монтаж.
- Плоскі кабелі з кількістю жил до 40 та з кроком до 0,1 мм – монтаж методом врізання та проколювання.
- Прилади для перевірки телефонних міжміських станцій – монтаж.
- Пристрої виклику та сигнально-викличні – монтаж.
- Пристрої автоматики вимикальні мінімальні та максимальні – монтаж.
- Пульти та стенди технологічні – монтаж та продзвонка за електричною схемою.
- Радіоапаратура надвисоких частот – міжпанельний монтаж.
- Реле типу РЭС, РПС – монтаж контактних систем.
- Апаратура спеціального призначення середньої складності – монтаж.
- Стойки проміжні та кінцеві апаратури провідного зв'язку – монтаж.
- Синхрогенератори, ретранслятори, стояки телевізійної апаратури - монтаж, установка, перевірка та усунення дефектівмонтажу із заміною окремих частин.
- Установки телевізійні передавальні – монтаж за монтажною схемою.
- Феритові кільця на ПМД – монтаж методом прошивання проводів.
- 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.

Критерії оцінювання

Навчальних досягнень учнів (слухачів)

з професії – 7242 «Монтажник радіоелектронної апаратури та приладів»

Бали	Знає	Уміє
1	Учень (слухач) має базові знання з окремих елементів навчального матеріалу, пов'язаного зі зберіганням документів	Учень (слухач) за допомогою майстра виробничого навчання виконує елементи навчання виробничих завдань з оформлення документів. З постійною допомогою майстра виробничого навчання виконує тільки елементи контрольного завдання. При виконанні роботи допускає суттєві помилки в організації робочого місця, оформленні робіт, документів, у роботі з оргтехнікою і персональним комп'ютером. Результат виконаної роботи цілком не відповідає діючим якісним і кількісним показникам. Систематично порушує правила безпеки праці. Навички навчання потребують структурованої підтримки без присвоєння кваліфікації.

2	Учень (слухач) безсистемно, неповно відтворює на рівні розпізнання окремі елементи навчального матеріалу: такі як, контролю і зберігання документів, оформлення текстового і табличного матеріалу	Учень (слухач) з допомогою майстра виробничого навчання виконує фрагменти навчально-виробничих завдань, деякі прості прийоми деякі прості прийоми і технологічні операції з оформлення документів. З постійною допомогою майстра виробничого навчання виконує фрагменти навчально-виробничого чи контрольного завдання. При виконанні роботи допускає значні помилки в організації робочого місця, оформленні документів, роботі з оргтехнікою і персональним комп'ютером. Виконана робота на низькому кваліфікаційному рівні, в основному не відповідає діючим якісним і кількісним показникам. Систематично порушує правила безпеки праці. Навички навчання потребують структурованої підтримки без присвоєння кваліфікації.
3	Учень (слухач) за допомогою викладача на рівні запам'ятовування без достатнього розуміння відтворює окремі елементи і фрагменти навчального матеріалу з оформлення документів, контролю і збереження документів. Недостатньо усвідомлено користується нормативними документами При відповіді допускає суттєві помилки, які самостійно виправити не може. Проявляє пасивно-спостережний інтерес до нових технологій, досвіду.	Учень (слухач) планує виробничі дії та виконує частину навчально-виробничого завдання. Володіє деякими простими прийомами і технологічними операціями з оформлення документів. За допомогою майстра виробничого навчання планує виробничі дії і виконує частину навчально-виробничого чи контрольного завдання. При виконанні роботи допускає значні відхилення в організації робочого місця, в оформленні документів, обслуговуванні відвідувачів, роботі з оргтехнікою і персональним комп'ютером. Результат роботи не відповідає діючим якісним і кількісним показникам, мають низький кваліфікаційний рівень. Потребує допомоги і контролю в дотриманні правил безпеки праці.
4	Учень (слухач) має обмежений обсяг знань і ширші компетенції, які є в основному конкретними за характером. Учень (слухач) володіє матеріалом в неповному обсязі, значну частину матеріалу відтворює на репродуктивному рівні. Без розуміння відтворює навчальний матеріал з оформлення, виконання, контролю і зберігання документів. Виконує технології управління і обслуговування відвідувачів. Зіштовхується зі значними труднощами при аналізі документів. Недостатньо усвідомлено користується нормативними документами, не в змозі за призначенням використовувати необхідну оргтехніку. Знає елементи професійної етики адміністратора допускає значну кількість помилок, які самостійно виправити не може. Інтерес до новітніх технологій, виявляє рідко.	Учень (слухач) застосовує навички під керівництвом у контрольованому середовищі. Учень (слухач) володіє деякими прийомами і технологічними операціями, необхідними для виконання робіт з оформлення документів, роботи з оргтехнікою, обслуговуванням відвідувачів. При виконанні роботи допускає значну кількість помилок. Не може пояснити зміст виконаної роботи, прийомів самоконтролю і методів контролю якості. З частковою допомогою майстра виробничого навчання організовує робоче місце, планує виробничі дії і виконує навчально-виробничі чи контрольні завдання з управління персоналом, обслуговування відвідувачів, використанням довідкових посібників, нормативної документації, інструкції з роботи з оргтехнікою і персональним комп'ютером. Епізодичні порушення в організації робочого місця, дотриманні правил безпеки праці, які не впливають на безпеку

		життєдіяльності. Результат роботи відповідає мінімальним діючим кількісним і якісним показникам. Несе часткову відповідальність за своє навчання. Кваліфікація присвоюється, але потребує подальшого удосконалення через досвід роботи або навчання.
5	Учень (слухач) має обмежений обсяг знань, здатний дати визначення основних понять. Учень (слухач) на рівні запам'ятовування без достатнього розуміння відтворює основний навчальний матеріал з оформлення, підготувати виконання контролю і збереження документів. Недостатньо усвідомлено користується нормативними документами. Знає деякі естетичні і етичні вимоги до професії адміністратора та обслуговування відвідувачів. Може частково обґрунтувати і проаналізувати свою відповідь. Інтерес до нової техніки, технології виявляє рідко.	Учень (слухач) застосовує навички під керівництвом у контрольованому середовищі. Учень (слухач) задовільно виконує переважну кількість прийомів навчально-виробничого завдання і технологічних операцій, необхідних при виконанні роботи адміністратора, оформленні документів, роботі з оргтехнікою і персональним комп'ютером. З частковою допомогою майстра виробничого навчання організовує робоче місце, виконує виробничі чи контрольні завдання з використанням довідкових посібників, нормативної документації. Вміє систематизувати інструкції з відвідувачами. При виконанні роботи допускає помилки, що самотійно виправити не може. В окремих випадках допускає порушення техніки безпеки, які не впливають на безпеку життєдіяльності. Несе часткову відповідальність за своє навчання. Кваліфікація присвоюється, але потребує подальшого удосконалення через досвід роботи або навчання.
6	Учень (слухач) має обмежений обсяг знань, відтворює основний навчальний матеріал. Учень (слухач) розуміє навчальний матеріал, повторює основні положення з оформлення, виконання, контролю і збереження документів з використанням оргтехніки, персонального комп'ютера. З окремими помилками дає визначення основних понять, може частково аналізувати навчальний матеріал, порівнювати і робити висновки. Користується нормативними документами, довідковою літературою. При відповіді і виконанні практичних завдань допускає значну кількість помилок, які може частково виправити.	Учень (слухач) застосовує навички під керівництвом у контрольованому середовищі, задовільно і самотійно виконує навчально-виробничі завдання. Учень (слухач) може самотійно виконати переважну більшість прийомів і технологічних операцій, необхідних для виконання робіт адміністратора, оформлення документів, у роботі з оргтехнікою і персональним комп'ютером. З консультативною допомогою майстра виробничого навчання організовує робоче місце, планує виробничі дії і виконує навчально-виробничі і контрольні завдання з використанням довідкових посібників, нормативної документації, інструкцій. При виконанні роботи допускає помилки, які частково може виправити за допомогою майстра виробничого навчання. В окремих випадках вимагає консультаційної допомоги в організації робочого місця та дотриманні правил безпеки праці. Кваліфікація присвоюється, але потребує подальшого удосконалення через досвід роботи, або навчання.
7	Учень (слухач) самотійно з розумінням відтворює суть правил оформлення, виконання, контролю та зберігання документів, застосовує персональний комп'ютер та іншу оргтехніку у роботі з	Учень (слухач) має широкі конкретні практичні знання, визначається також здатність виконувати завдання. Учень (слухач) може з розумінням самотійно виконати переважну більшість завдань адміністратора, робіт з

	забезпечення діяльності адміністратора керівника організації, підприємства, установи. Відтворює суть основних положень навчального матеріалу та застосовує його при виконанні практичних завдань у типових умовах. Дає визначення основних понять, аналізує, порівнює, робить висновки. Його відповідь у цілому правильна, але містить неточності і недостатньо обґрунтована. Користується довідковою інформацією, технічною і конструкторсько-технологічною документацією. Знає основні вимоги до роботи адміністратора. При відповіді та виконанні практичних завдань допускає несуттєві помилки, які може частково виправити.	оформлення документів, роботи з оргтехнікою та персональним комп'ютером, правильно виконує основні прийоми і технологічні операції, деякі функції із забезпечення роботи адміністратора керівника організації, підприємства, установи. Володіє прийомами обслуговування відвідувачів. Організовує робоче місце, планує виробничі дії та виконує навчально-виробниче або контрольне завдання за типовим алгоритмом з незначним відхиленням від установлених норм часу. Відповідає за своє власне навчання і має обмежений досвід практики у конкретному аспекті роботи чи навчання. Достатньо усвідомлено користується документацією інструкціями з роботи на оргтехніці та персональному комп'ютері. Застосовує основні прийоми самоконтролю виробничих дій та методи контролю за якістю роботи. Потребує консультації майстра виробничого навчання. При виконанні роботи допускає несуттєві помилки і неточності, які частково може виправити. Результат роботи в цілому відповідає якісним і кількісним показникам запланованого рівня кваліфікації. Дотримується правил безпеки праці.
8	Учень (слухач) має широкі, загальні та базові теоретичні знання, самостійно з розумінням відтворює суть основних положень навчального матеріалу. Для визначення основних понять, аналізує, порівнює інформацію, встановлює її зв'язок з професією адміністратора та робить висновки. Знання учня (слухача) є достатньо повними. Знає як підготувати документаційне забезпечення роботи адміністратора і застосовувати персональний комп'ютер та іншу оргтехніку при забезпеченні і обслуговуванні роботи керівника організації, підприємства, установи. Володіє знаннями обслуговування відвідувачів. Володіє знаннями про дизайн і рекламу, естетику і профетику адміністратора. Достатньо усвідомлено користується довідниками, посібниками, нормативною документацією інструкціями з роботи на оргтехніці та персональному комп'ютері. Відповідь у цілому правильна, логічна та достатньо обґрунтована. При відповіді допускає несуттєві помилки, які частково виправляє. Прагне епізодично виконувати більш складні завдання.	Учень (слухач) має широкі конкретні практичні знання. Під керівництвом правильно і добре виконує навчально-виробниче завдання з планування, організації і технології управління, обслуговування відвідувачів. Уміє відновлювати рекламу. Володіє навичками адміністратора-дизайнера. Учень (слухач) з розумінням самостійно виконує всі прийоми і технологічні операції, необхідні для роботи із забезпечення і роботи керівника організації, підприємства, установи. Самостійно організовує робоче місце, виконує навчально-виробниче, контрольне завдання за типовим алгоритмом у межах установлених норм часу. Достатньо усвідомлено користується документацією Застосовує основні прийоми самоконтролю виробничих дій та методи контролю за якістю роботи. Потребує консультації майстра виробничого навчання. При виконанні роботи допускає несуттєві помилки, які може виправити. Результат роботи в цілому відповідає якісним і кількісним показникам запланованого рівня кваліфікації. Дотримується правил безпеки праці.

		Відповідає за своє власне навчання і має обмежений досвід практики у конкретному аспекті роботи чи навчання.
9	Учень (слухач) має широкі загальні та базові теоретичні знання, володіє основним матеріалом, пов'язаним з плануванням, організацією та технологією управління персоналом, обслуговуванням відвідувачів та іншими видами діяльності адміністратора. Знає як користуватися роботою з оргтехнікою та персональним комп'ютером, як у типових, так і в дещо ускладнених умовах. Дає визначення основних понять, аналізує, порівнює і систематизує інформацію, встановлює зв'язок з професією адміністратора та робить висновки. Його відповідь у цілому правильна, достатньо обґрунтована. Самостійно використовує теоретичні знання під час вирішення завдань з виробничими ситуаціями з незначною допомогою викладача. Усвідомлено користується довідковою інформацією інструкціями. При відповіді та виконанні практичних завдань допускає несуттєві помилки, які може виправити.	Учень (слухач) має широкі конкретні практичні знання. Під керівництвом правильно і вміло планує та виконує навчально-виробничі завдання. Учень (слухач) правильно виконує всі прийоми і технологічні операції, необхідні для роботи адміністратора. Володіє основними положеннями і правилами виконання роботи адміністратора, контролю та зберігання документів, прийомами із забезпечення і обслуговування роботи керівника організації, підприємства, установи. Самостійно і в цілому правильно організовує робоче місце, планує та виконує навчально-виробниче або контрольне завдання. Усвідомлено користується документацією. Правильно застосовує основні прийоми самоконтролю виробничих дій та методи контролю за якістю роботи. Результат роботи відповідає якісним і кількісним показникам, що передбачені запланованим кваліфікаційним рівнем. Користується нормативною документацією. При виконанні роботи допускає несуттєві помилки, які може виправити сам. Дотримується норм витрат матеріалів, енергоресурсів та безпеки праці. Відповідає за своє власне навчання і має обмежений досвід практики у конкретному аспекті роботи чи навчання.
10	Учень (слухач) має конкретні практичні навички, відзначається також здатність застосувати спеціальні знання, навички і компетенції, необхідні для виконання адміністративних робіт. Володіє прийомами планування, організації і технології управління персоналом, обслуговуванням відвідувачів, навичками естетики праці. Володіє узагальненими системними знаннями навчального матеріалу в повному обсязі та здатен їх ефективно використовувати для виконання всіх передбачених навчальною програмою практичних завдань. Відповідь учня (слухача) повна, правильна, логічна, містить аналіз, систематизацію, узагальнення навчального матеріалу. Вміє самостійно і правильно застосовувати нормативну літературу. При відповіді, допускає окремі неточності, які може виправити самостійно. Проявляє епізодичні бажання до виконання більш складних завдань, рецензування	Учень (слухач) має значні конкретні знання та компетенції, вирішує проблеми незалежно. Володіє глибокими, міцними знаннями, необхідними для роботи адміністратора. Правильно виконує прийоми з оформлення документів, роботи на оргтехніці та персональному комп'ютері, функції з забезпечення і обслуговування роботи керівника організації, підприємства, установи. Самостійно в повному обсязі виконує навчально-виробниче або контрольне завдання у відповідності до вимог документації, яка передбачена навчальною програмою. Вміє розробляти окремі види документації. Дотримується нормативів витрат матеріалів і інших ресурсів. Виявляє елементи професійної культури та прагнення і здатність до продуктивної творчої співпраці в колективі. І процесі роботи може допускати окремі неточності, які самостійно виправляє. Результат виконаної роботи в цілому відповідає діючим якісним і кількісним показникам. Раціонально

	відповідей інших учнів (слухачів).	організовує робоче місце та дотримується правил безпеки праці. Забезпечує якість виготовлення, контролю і збереження документації. Володіє навичками виготовлення реклами, маркетингу, менеджменту і дизайну. Здатен до самокерування при навчанні і має практичний досвід у роботі як у простих так і виняткових ситуаціях.
1 1	Учень (слухач) володіє узагальненими системними знаннями навчального матеріалу в повному обсязі. Відповідь учня (слухача) повна, правильна, логічна, містить аналіз, систематизацію, узагальнення навчального матеріалу. Вміє самостійно знаходити і користуватися нормативною документацією Володіє знаннями з планування організації та технології управління персоналом, обслуговування відвідувачів. Має міцні знання про вимоги до адміністратора-менеджера. Знає морально-етичні теми, володіє знаннями маркетингу, дизайну і реклами. Установлює причинно-наслідкові та міжпредметні зв'язки. Робить аргументовані висновки. При відповіді та виконанні практичних завдань допускає незначні неточності, які самостійно виявляє та виправляє. Виказує пізнавально-творчий інтерес до професії адміністратора, нової техніки і технології. Самостійно використовує теоретичні знання під час вирішення завдань з виробничими ситуаціями.	Учень (слухач) має конкретні практичні навички, визначається також здатність застосовувати спеціальні знання, навички та компетенції, потрібні адміністратору. Уміє планувати, організовувати роботу з персоналом, обслуговувати відвідувачів, працювати адміністратором-менеджером, адміністратором-дизайнером. Застосовує на практиці знання маркетингу. Виявляє позитивні морально-етичні якості. правильно виконує всі прийоми і технологічні операції з оформлення документів, роботи з оргтехнікою та на персональному комп'ютері, а також функції з забезпечення і обслуговування роботи керівника організації, підприємства, установи. Самостійно в повному обсязі виконує навчально-виробниче або контрольне завдання. Зразково дотримується нормативів витрат матеріалів та інших ресурсів. Правильно і усвідомлено застосовує всі прийоми самоконтролю виробничих дій та методи контролю за якістю роботи. У повному обсязі володіє професійними знаннями, основами професійної культури, виявляє прагнення і здатність до продуктивної і творчої співпраці в колективі. В процесі роботи допускає незначні неточності, які самостійно виявляє і виправляє. Результат виконаної роботи повністю відповідає діючим якісним і кількісним показникам. Забезпечує високий рівень організації праці та дотримання правил безпеки праці. Здатен до самокерування при навчанні і має практичний підхід у роботі як у простих так і у виняткових ситуаціях.

2 1	Учень (слухач) має значні конкретні теоретичні знання та компетенції, вирішує проблеми незалежно. Володіє повними системними знаннями навчального матеріалу в повному обсязі (з використанням технологічної термінології) та ефективно їх застосовує для виконання практичних завдань, що передбачені навчальною програмою. Знає всі вимоги до професії адміністратора та функцій його діяльності. Всебічно ознайомлений з теорією менеджменту, маркетингу, дизайну. Відповідь учня (слухача) повна, правильна, логічна, містить аналіз, систематизацію, узагальнення навчального матеріалу. Знає як самостійно знаходити і користуватися джерелами інформації, оцінювати отриману інформацію. Установлює причинно-наслідкові та межпредметні зв'язки. Робить аргументовані висновки. Правильно і усвідомлено використовує всі види довідкової документації. Виявляє пізнавально-творчий інтерес до професії адміністратора, нової техніки і технології. Рецензує відповіді інших учнів (слухачів), бере участь у виставках технічної творчості, складає питання для взаємоконтролю, збирає інформацію про нову технологію, передовий досвід.	Учень (слухач) має конкретні практичні навички, визначається також здатність застосовувати спеціальні знання, навички та компетенції. Самостійно правильно виконує всі прийоми і технологічні операції, пов'язані з роботою адміністратора. роботи з оргтехнікою та на персональному комп'ютері, а також всі функції щодо забезпечення і обслуговування роботи керівника організації, підприємства, установи. Бездоганно виконує практичні завдання як з використанням типового алгоритму, так і за самостійно розробленим алгоритмом. У повному обсязі володіє професійними знаннями. Повністю виконує або перевиконує норми часу. Самостійно, у повному обсязі готує всі види документації. Вміло володіє навичками і прийомами приймання, передавання і обробки інформації. Уміє працювати адміністратором-менеджером, адміністратором-дизайнером. Має навички маркетингу. Володіє прийомами комунікабельних при обслуговуванні відвідувачів. Засвоїв основи професійної культури та виявляє прагнення до продуктивної діяльності в колективі. Результат виконаної роботи повністю відповідає діючим якісним і кількісним показникам або може бути кращим за них. Забезпечує високий рівень організації праці і робочого місця, зразково дотримується правил безпеки праці. Здатен до самокерування при навчанні і має практичний підхід у роботі як у простих так і у виняткових ситуаціях.
--	---	---

