

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Департамент освіти і науки
Закарпатської обласної державної адміністрації
Вище професійне училище № 3 м. Мукачево
(назва ЗП(ПТ)О)

ПОГОДЖЕНО

ПрАТ Мукачівський завод «Точприлад»

(назва підприємства)

Андрій РЕМІНЕЦЬ

2020 р.



**ЗБІРНИК
ОСВІТНІХ ПРОГРАМ**

Професія: 7242 Регулювальник радіоелектронної апаратури та приладів

Кваліфікація: 3 розряд

2020 р.

РОЗГЛЯНУТО

на засіданні методичної комісії викладачів та майстрів виробничого навчання напряму підготовки «Електроніка»

Протокол № 8 від 25.06. 2020

ПОГОДЖЕНО

Болова правління

ПРАТ Мукачівський завод «Точприлад»

Андрій РЕМІНЕЦЬ

2020 року

СХВАЛЕНО

Педагогічною радою Вищого професійного училища № 3 м. Мукачево Протокол № 1 від 31.08.2020 року

Освітньо-професійна програма введена в дію з 01.09.2020

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ВПУ № 3 м. Мукачево

Дмитрослава ГАЗДИК

«31» 2020 року

Освітня програма за СП (ПТ)О 7242.С.26.00-2017

затвердженням наказом МОН України від 27.12. 2017 року № 1694

Професія: 7242 Регулювальник радіоелектронної апаратури та приладів

Вимоги до особи, що здобуватиме освіту: базова (або повна) загальна середня освіта

Кваліфікація випускника: Регулювальник радіоелектронної апаратури та приладів 3-го розряду

Загальний фонд навчального часу: 1214 (враховується час, відведений на консультації)

| № з/п | Освітні компоненти (навчальні предмети) за видами підготовки | Загальний обсяг навчального навантаження | у тому числі ЛПР | Обсяг часу за модулями | | | | | | | | | |
|-------|--|--|------------------|------------------------|------------|----------|------------|----------|------------|----------|------------|----------|------------|
| | | | | ЗПБ | | РГЛВ 3.1 | | РГЛВ 3.2 | | РГЛВ 3.3 | | РГЛВ 3.4 | |
| | | | | усього | із них ЛПР | усього | із них ЛПР | усього | із них ЛПР | усього | із них ЛПР | усього | із них ЛПР |
| 1. | Загальнопрофесійна підготовка | 51 | 10 | 51 | 10 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1.1 | Основи трудового законодавства | 17 | - | 17 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1.2 | Основи ринкової економіки та підприємництва | 17 | - | 17 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1.3 | Основи інформаційних технологій | 17 | 10 | 17 | 10 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2. | Професійно-теоретична підготовка | 359 | 28 | 138 | 14 | 8 | - | 74 | 9 | 19 | 1 | 120 | 4 |
| 2.1 | Основи електротехніки | 30 | 3 | 30 | 3 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2.2 | Основи матеріалознавства | 24 | 3 | 24 | 3 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2.3 | Читання креслень | 24 | 6 | 24 | 6 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2.4 | Охорона праці | 30 | - | 30 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2.5 | Електричні та радіотехнічні вимірювання | 46 | 3 | 30 | 2 | - | - | - | - | 8 | 1 | 8 | - |
| 2.6 | Спеціальна технологія | 93 | - | - | - | 8 | - | 24 | - | 5 | - | 56 | - |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-------------|-----------|------------|-----------|-----------|----------|------------|----------|------------|----------|------------|----------|
| 2.7 | Основи радіоелектроніки | 78 | 10 | - | - | - | - | 30 | 7 | 6 | - | 42 | 3 |
| 2.8 | Основи імпульсної і цифрової техніки | 34 | 3 | - | - | - | - | 20 | 2 | - | - | 14 | 1 |
| 3. | Професійно-практична підготовка | 777 | - | - | - | 55 | - | 143 | - | 82 | - | 497 | - |
| 3.1 | Виробниче навчання | 336 | - | - | - | 6 | - | 66 | - | 54 | - | 210 | - |
| 3.2 | Виробнича практика | 441 | - | - | - | 49 | - | 77 | - | 28 | - | 287 | - |
| 4. | Кваліфікаційна пробна робота | 7 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 5. | Консультації | 20 | - | 5 | - | 2 | - | 5 | - | 3 | - | 5 | - |
| 6. | Державна (або поетапна) кваліфікаційна атестація | 7 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 7 | - |
| Загальний обсяг навчального часу (без п. 4, 5) | | 1194 | 38 | 189 | 24 | 63 | - | 217 | 9 | 101 | 1 | 617 | 4 |

**Навчальна програма з предмета
«Основи трудового законодавства»**

| Код комп./ № з/п | Назва модуля, компетентності/ Тема програми | Кількість годин | |
|--|--|-----------------|-----------|
| | | усього | з них ЛПР |
| Загальнопрофесійні компетентності | | | |
| ЗПК 1. | Оволодіння основами трудового законодавства | | |
| 1 | Основи трудового законодавства | 3 | |
| 2 | Основи цивільного законодавства | 2 | |
| 3 | Загальна характеристика господарських договорів | 4 | |
| 4 | Гарантії та компенсації. Пільги для працівників | 3 | |
| 5 | Окремі види господарських договорів | 3 | |
| 6 | Господарсько-правова відповідальність | 2 | |
| Усього | | 17 | |

ЗПК 1. Оволодіння основами трудового законодавства

1. Основи трудового законодавства

Право громадян України на працю. Кодекс законів про працю. Основні трудові права і обов'язки працівників.

Загальна характеристика трудового права України. Трудовий договір, його зміст і форми.

Правове регулювання робочого часу і часу відпочинку. Трудові спори, порядок їх розгляду.

Колективний договір. Поняття та зміст колективного договору, його форма і порядок укладання.

Державне соціальне страхування. Види забезпечення соціального страхування.

Заробітна плата. Особливості правового регулювання заробітної плати.

Охорона праці. Права працівників на охорону праці під час роботи на підприємстві, пільги та компенсації за важкі і шкідливі умови праці.

2. Основи цивільного законодавства

Цивільне законодавство і його роль у суспільному житті України.

Підприємства, об'єднання, концерни та інші організації як юридичні особи. Захист громадянських прав.

Право власності. Зміст і об'єкти власності. Захист прав власності.

3. Загальна характеристика господарських договорів

Поняття господарських зобов'язань. Виникнення господарських зобов'язань. Забезпечення виконання зобов'язань.

Поняття господарського договору. Порядок укладання господарського договору. Зміст господарських договорів.

4. Гарантії та компенсації. Пільги для працівників

Гарантії та компенсації виплати. Права працівників на охорону праці під час роботи на підприємствах, пільги та компенсації за важкі та шкідливі умови праці.

5. Окремі види господарських договорів

Поняття і значення договору купівлі-продажу. Сторони в договорі купівлі-продажу. Предмет договору.

Поняття термінів: якість, стандарти, норми, правила. Законодавство про стандартизацію і сертифікацію, про державний нагляд за додержанням сертифікатів, норм і правил та відповідальність за його порушення.

Поняття та функції ціни. Політика ціноутворення. Правове регулювання контролю за додержанням дисципліни цін та відповідальність за її порушення.

Поняття договору оренди. Об'єкти оренди. Сторони в договорі оренди. Порядок укладання договору оренди. Проблеми правового регулювання лізингових операцій в Україні.

Соціально-економічна суть страхування та його правове регулювання. Страхове зобов'язання. Основні страхові поняття.

Поняття та основні види зобов'язань за спільною діяльністю. Установи і договори.

6. Господарсько-правова відповідальність

Поняття господарської відповідальності. Стимулююча, штрафна, компенсаційна, інформаційна, попереджувальна функції відповідальності. Підстави для відповідальності. Відшкодування збитків. Штрафні санкції. Оперативно-господарські санкції.

Обговорено та схвалено
на засіданні методичної комісії
від 25.06.2020 протокол № 8

**Навчальна програма з предмета
«Основи ринкової економіки і підприємництва»**

| Код Комп./ № з/п | Назва модуля, компетентності/ тема програми | Кількість годин | |
|--|---|-----------------|-----------------|
| | | усього | з них на ЛПР |
| Загальнопрофесійний блок (базовий блок) | | | |
| ЗПК.2 | Оволодіння основами галузевої економіки та підприємництва | | |
| 1 | Галузева структура економіки України | 1 | |
| 2 | Структура та механізм функціонування ринкової економіки | 2 | |
| 3 | Державна підтримка розвитку підприємства і підприємницької діяльності | 3 | |
| 4 | Підприємництво та підприємства | 2 | |
| 5 | Економічні показники виробництва | 3 | |
| 6 | Менеджмент та маркетинг у підприємницькій діяльності | 2 | |
| 7 | Кадри підприємства | 2 | |
| 8 | Мотивація і оплата праці. Продуктивність праці | 2 | |
| Усього: | | 17 | |

ЗПК.2. Оволодіння основами галузевої економіки та підприємництва

1. Галузева структура економіки України

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

2. Структура та механізм функціонування ринкової економіки

Конкуренція – рушійна сила економічного прогресу.

Конкуренція та її види. Соціальні наслідки конкуренції. Конкуренція і монополія. Антимонопольні дії держави. Визначення ринкової інфраструктури.

3. Державна підтримка розвитку підприємства і підприємницької діяльності

Правові акти про підприємства. Закон України «Про підприємство», «Про державну підтримку малого і середнього підприємства». Процес створення підприємства в галузі. Джерела залучення коштів. Складання установчих документів. Державна реєстрація суб'єктів підприємницької діяльності. Реєстрація та ліквідація підприємств. Облік доходів і витрат. Сплата податків

4. Підприємництво та підприємства

Підприємництво – соціально-економічна основа ринкової економіки. Організаційно-економічні форми підприємництва. Особливості підприємництва у галузі та тенденції його розвитку. Розвиток і види підприємств

5. Економічні показники виробництва

Зміст виробництва. Показники ефективності виробництва. Фонди підприємств. Витрати виробництва. Собівартість продукції та шляхи її зниження. Поняття про ціни та їх види. Фактори підвищення та зниження цін. Особливості регулювання цін на продукцію.

Основні фонди підприємства і показники їх ефективного використання. Поняття і класифікація виробничих фондів підприємства.

Дохід та його економічна природа. Види доходу. Розподіл та використання доходу на підприємстві.

Рентабельність виробництва, суть, показники. Фактори, що впливають на підвищення прибутковості підприємства. Система оподаткування доходів підприємства. Класифікація податків. Механізм оподаткування. Особливості оподаткування в умовах ринкових відносин. Пільги при оподаткуванні доходів.

6. Менеджмент та маркетинг у підприємницькій діяльності

Основи менеджменту. Зміст управлінської діяльності. Функції управління.

Формування організаційної структури підприємства. Маркетинг у підприємницькій діяльності.

Бізнес-план як інструмент підприємницької діяльності. Складання бізнес-плану

7. Кадри підприємства

Кадри підприємства, їх склад і структура. Класифікація персоналу підприємства. Підготовка кадрів в Україні та фактори, що впливають на зміну професійно – кваліфікаційного складу кадрів підприємства. Роль ДПТНЗ у підготовці робітничих кадрів.

8. Мотивація та оплата праці. Продуктивність праці

Організації трудової діяльності. Заробітна плата, її економічний зміст, форми і системи. Тарифна система оплати праці. Нові форми оплати праці, бригадний підряд, преміювання. Класифікаційні розряди (класи), порядок їх присвоєння. Поняття продуктивності праці. Показники продуктивності праці та методи її обчислення.

Обговорено та схвалено
на засіданні методичної комісії
від 25.06.2020 протокол № 8

**Навчальна програма з предмета
«Основи інформаційних технологій»**

| Код комп./ № з/п | Назва модуля, компетентності/ Тема програми | Кількість годин | |
|--|---|-----------------|-----------------|
| | | усього | з них на ЛПР |
| Загальнопрофесійні компетентності | | | |
| ЗПК.6 | Оволодіння основами інформаційних технологій | | |
| 1 | Інформація та інформаційні технології | 3 | |
| 2 | Програмні засоби ПК. Комп'ютерні технології | 8 | 4 |
| 3 | Мережні системи та сервіси | 6 | 2 |
| | Усього | 17 | 6 |

ЗПК. 6. Оволодіння основами інформаційних технологій

1. Інформація та інформаційні технології.

Поняття про інформацію та інформаційні технології.

Зміст інформаційних технологій як складової частини інформатики. Суспільство і інформація, перетворення інформації в ресурс, визначення і задачі інформаційних технологій, становлення інформаційної технології, автоматизація інформаційного процесу - інформатизація.

Вплив інформаційних технологій на розвиток галузевої промисловості та виробництва. Джерела і етапи розвитку інформаційної технології в галузі. Інформаційна криза та інформаційні ресурси. Особливості нових інформаційних технологій в галузі.

Використання інформаційних і комп'ютерних технологій для автоматизації виробництва. Поняття про системи управління автоматизованим обладнанням: верстатом, агрегатом, виробничою установкою, фермою, теплицею, робото технічним комплексом, гнучким автоматизованим модулем, лінією, цехом, підприємством.

Ієрархічні системи управління виробництвом (за напрямом професії). Ієрархія інформаційних технологій по рівням складності об'єктів інформатизації: АРМ (автоматизовані робочі місця, робочі станції), мережеві інформаційно-пошукові системи, мережеві автоматизовані інформаційно-вимірювальні системи реального часу.

2. Програмні засоби ПК. Комп'ютерні технології.

Основні напрямки застосування обчислюваної техніки в галузі. Галузеве програмне забезпечення.

Прикладене програмне забезпечення професійного спрямування відповідно до спеціалізації професійно-технічного навчального закладу. Робота з прикладними програмами професійного спрямування (за напрямом професії).

Можливості програмних продуктів професійного спрямування. Кнопки панелі інструментів у sPlan 7.0. Створення схем, креслень в sPlan 7.0.

Лабораторно-практична робота № 1 (1 год.)

Ознайомлення з програмними продуктами професійного спрямування.

Лабораторно-практична робота № 2 (1 год.)

Використання можливостей програмних продуктів за напрямом професії у професійному навчанні.

Лабораторно-практична робота № 3 (1 год.)

Створення схеми використовуючи можливості програмних продуктів за напрямом професії.

Лабораторно-практична робота № 4 (1 год.)

Створення проекту використовуючи можливості програмних продуктів за напрямом професії.

3. Мережні системи та сервіси.

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

Загальні відомості про Internet, електронну пошту та телеконференції. Основні мережні сервіси. Браузери.

Створення публікацій. Редагування статей.

Лабораторно-практична робота № 5 (1 год.)

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

Лабораторно-практична робота № 6 (1 год.)

Створення публікації «Інновації в професії».

Обговорено та схвалено
на засіданні методичної комісії
від 25.06.2020 протокол № 8

**Навчальна програма з предмета
«Основи електротехніки»**

| Код комп./ № з/п | Назва модуля, компетентності/ тема програми | Кількість годин | |
|--|--|-----------------|-----------------|
| | | усього | з них на ЛПР |
| Загальнопрофесійні компетентності | | | |
| ЗПК.7 | Оволодіння основами електротехніки | | |
| 1 | Електростатичні кола | 2 | |
| 2 | Постійний струм та кола постійного струму | 8 | 1 |
| 3 | Електромагнетизм та магнітні кола | 8 | |
| 4 | Змінний струм та кола змінного струму | 8 | 2 |
| 5 | Трансформатори | 4 | |
| | Усього: | 30 | 3 |

ЗПК.7 Оволодіння основами електротехніки

1. Електростатичні кола

Електризація тіл. Силова взаємодія заряджених тіл. Закон Кулона. Напруженість, потенціал і робота електричного поля. Провідники і діелектрики в електричному полі. Електрична ємність. Ємність плоского конденсатора і блока конденсаторів. Типи конденсаторів та їх застосування.

2. Постійний струм та кола постійного струму

Поняття про електричний струм. Сила струму, густина та напрямок струму. Коло постійного струму. Джерело та споживачі постійного струму. Електрорушійна сила. Електричний опір. Резистор. Залежність опору провідника від довжини, площі поперечного перерізу, матеріалу провідника і температури. Закони Ома для ділянки кола та повного кола. Поняття про коротке замикання. Коло постійного струму з послідовним, паралельним та змішаним з'єднанням елементів. Закони Кірхгофа. Робота і потужність постійного струму. Теплова дія струму. Закон Джоуля-Ленца. Нагрівання проводів. Вибір перерізу дроту залежно від максимально допустимого струму у проводі. Методи розрахунку нескладних електричних кіл. Втрата напруги у проводах. Поняття про нелінійні кола постійного струму.

Лабораторно-практична робота № 1 (1 год.)

Дослідження кіл з послідовним, паралельним та змішаним з'єднанням.

3. Електромагнетизм та магнітні кола

Магнетизм як особливий прояв руху електричних зарядів в середині атомів і молекул. Магніти, полюси магнітів. Магнітне поле постійного магніту. Магнітні силові лінії та їх напрям.

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

Соленоїд. Магнітне поле соленоїда із струмом. Правило свердлика для соленоїда із струмом.

Взаємодія магнітного поля прямолінійного провідника із струмом з магнітним полем постійного магніту. Напрямок руху провідника із струмом в зовнішньому магнітному полі. Правило лівої руки.

Магнітна індукція, одиниці вимірювання магнітної індукції.

Сила Ампера.

Магнітне поле та магніторушійна сила. Напруженість магнітного поля. Закон повного струму для магнітного кола.

Магнітна проникність. Магнітний потік. Гістерезис.

Електромагнітна індукція. Електрорушійна сила індукції. Самоіндукція. Взаємоіндукція.

4. Змінний струм та кола змінного струму

Генерування змінного струму. Отримання змінного струму. Графічне зображення змінного струму. Характеристики змінного струму: миттєве, амплітудне та діюче значення, період, частота, кутова частота, фаза. Поняття про векторні діаграми струмів та напруг.

Активний опір провідників. Коло змінного струму з активним опором: векторна діаграма, закон Ома. Коло з індуктивним опором: векторна діаграма, закон Ома. Коло з ємнісним опором: векторна діаграма, закон Ома.

Послідовне, паралельне та змішане з'єднання активного, індуктивного та ємнісного опорів. Еквівалентний опір та еквівалентна провідність кіл, закон Ома, векторні діаграми цих кіл. Резонанси напруг та струмів. Частотні та енергетичні характеристики резонансних кіл.

Активна, реактивна та повна потужність в колі змінного струму. Трикутник потужностей, коефіцієнт потужності, його практичне значення.

Трифазна система змінного струму, її графічне зображення та векторні діаграми. З'єднання обмоток генератора і споживача зіркою та трикутником, співвідношення між фазними і лінійними струмами й напругами при з'єднанні зіркою та трикутником. Ввімкнення навантаження у трифазну мережу, роль нульового проводу. Активна, реактивна і повна потужності у трифазній системі.

Лабораторно-практичні роботи

1. Дослідження та вимірювання параметрів кіл при послідовному з'єднанні активного, індуктивного та ємнісного опорів. Отримання резонансу напруг (1 год.).

2. Паралельне з'єднання індуктивного та ємнісного опорів. Отримання резонансу струмів (1 год.).

5. Трансформатори

Загальні відомості про трансформатори та їх класифікація. Принцип дії та будова трансформатора. Коефіцієнт трансформації. Режими роботи трансформатора: холостого ходу, короткого замикання, навантаження. Втрати потужності та коефіцієнт корисної дії трансформатора. Використання

трансформаторів при передачі електроенергії на великі відстані. Поняття про трифазні трансформатори.

Автотрансформатори: будова, переваги і недоліки, області застосування. Вимірювальні трансформатори струму і напруги. Зварювальні трансформатори.

Обговорено та схвалено
на засіданні методичної комісії
від 25.06.2020 протокол № 8

**Навчальна програма з предмета
«Основи матеріалознавства»**

| Код комп./ № з/п | Назва модуля, компетентності/ тема програми | Кількість годин | |
|--|--|-----------------|-----------------|
| | | усього | з них на ЛПР |
| Загальнопрофесійні компетентності | | | |
| ЗПК.4 | Оволодіння основами матеріалознавства | | |
| 1 | Основні властивості та характеристики електрорадіоматеріалів | 5 | |
| 2 | Провідникові електрорадіоматеріали | 5 | 2 |
| 3 | Напівпровідникові матеріали | 6 | |
| 4 | Діелектрики | 4 | 1 |
| 5 | Магнітні матеріали | 2 | |
| 6 | Допоміжні матеріали | 2 | |
| Усього: | | 24 | 3 |

ЗПК.4. Оволодіння основами матеріалознавства

1. Основні властивості та характеристики електрорадіоматеріалів.

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

2. Провідникові електрорадіоматеріали

Класифікація провідників. Обмоткові провідники. Провідникові матеріали високого опору. Монтажні провідники – одножильні, багатожильні, екрановані, стрічкові. Високочастотні кабелі – симетричні та несиметричні, екрановані та відкриті. Класифікація припоїв. Свинцевовмісні та безсвинцеві припої для електромонтажних робіт.

Лабораторно-практичні роботи

1. Визначення питомого опору матеріалу високої провідності (1 год.)
2. Визначення питомого опору матеріалу високого опору (1 год.)

3. Напівпровідникові матеріали

Властивості і класифікація напівпровідникових матеріалів. Прості напівпровідники – германій, кремній. Напівпровідникові сполуки – арсенід галію, арсенід індію, фосфід галію, фосфід індію, сполуки кадмію, карбід кремнію – їх властивості та застосування в радіопромисловості. Власна провідність напівпровідників. Легування напівпровідників. Електронна та діркова провідність. Матеріали для легування напівпровідників.

4. Діелектрики

Електричні властивості діелектриків: поляризація, електропровідність, діелектричні втрати та електрична міцність. Тепловий та електричний пробій в

діелектриках. Термореактивні та термопластичні пластмаси. Органічні полімерні діелектрики – високочастотні (поліетилен, поліпропілен, полістирол, політетрафторетилен) та низькочастотні (полівінілхлорид, поліметилметакрилат, лавсан, силікон), їх властивості та застосування в радіопромисловості. Волокнисті діелектричні матеріали (конденсаторний папір, електрокартон, текстильні ізоляційні матеріали). Шаруваті пластики і фольговані матеріали. Радіокераміка: конденсаторна та установочна. Сегнетокераміка: конденсаторна, нелінійна, терморезистивна. Пієзоелектрики (монокристалічний кварц, штучний кварц, ніобіт літію, танталат літію) та вироби з них.

Лабораторно-практична робота №3 (1 год.)

Визначення опору ізоляції провідників.

5. Магнітні матеріали.

Характеристики магнітних матеріалів. Намагнічення матеріалів. Петля гістерезису. Магніто-тверді матеріали. Магніто-м'які матеріали. Ферити. Їх використання в радіотехніці.

6. Допоміжні матеріали

Призначення і класифікація флюсів. Флюси для електромонтажних робіт, вимоги до них. Флюс-пасти для ручної пайки. Флюси для машинної пайки. Електроізоляційні матеріали для електромонтажних робіт (полімерні плівки, електроізоляційні трубки, термоусадочні трубки, електроізоляційні теплопровідні слюдяні та керамічні прокладки, бавовняно-паперові нитки та шнури, ізоляційні стрічки, полімерні стяжки (кабель-біндери). Клеї, лаки, емалі, фарби, розчинники, що застосовуються у технологічних процесах виготовлення радіоапаратури – їх властивості і умови застосування. Просочувальні та заливочні компаунди.

Обговорено та схвалено
на засіданні методичної комісії
від 25.06.2020 протокол № 8

**Навчальна програма з предмета
«Основи читання креслень»**

| Код комп./ № з/п | Назва модуля, компетентності/ тема програми | Кількість годин | |
|--|--|-----------------|-----------------|
| | | усього | з них на ЛПР |
| Загальнопрофесійні компетентності | | | |
| ЗПК.5 | Оволодіння основами електричних схем | | |
| 1 | Основні положення єдиної системи конструкторської документації | 8 | 2 |
| 2 | Умовні графічні позначення радіоелементів | 4 | |
| 3 | Загальні відомості про схеми | 7 | 3 |
| 4 | Креслення друкованих плат | 5 | 1 |
| Усього: | | 24 | 6 |

ЗПК.5. Оволодіння основами електричних схем

1. Основні положення єдиної системи конструкторської документації

Основні формати аркушів креслень, їх розміри. Додаткові формати. Позначення форматів. Масштаби зображень і їх позначення. Натуральна величина. Масштаби збільшення. Масштаби зменшення.

Безособова система позначень виробів і конструкторських документів. Структура позначення. Код організації – розробника, код класифікаційної характеристики, порядковий номер розробки, шифр документа.

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

Лабораторно-практичні роботи:

1. Основний напис для текстових документів (1 год.)
2. Основний напис для графічних документів (1 год.)

2. Умовні графічні позначення радіоелементів

Елементи електричних схем та зв'язки між ними. Умовні графічні позначення радіоелементів на схемах, правила їх зображення згідно вимог єдиної системи конструкторської документації.

3. Загальні відомості про схеми

Види і типи схем. Структурні схеми. Функціональні схеми. Схеми електричні принципові. Загальні вимоги до виконання схем. Правила виконання переліку елементів до схеми електричної принципової.

Лабораторно-практичні роботи:

3. Виконання креслення схеми електричної структурної (1 год.)
4. Виконання креслення схеми електричної принципової (1 год.)
5. Виконання переліку елементів до схеми електричної принципової (1 год.)

4. Креслення друкованих плат

Поняття про друковану плату. Топологія друкованої плати. Креслення друкованих плат, зображення електричних зв'язків у вигляді друкованих провідників. Зображення отворів. Правила нанесення розмірів, технічних вимог. Правила оформлення таблиць. Позначення матеріалів на кресленнях.

Лабораторно-практична робота №6

Виконання креслення друкованої плати (1 год.).

Обговорено та схвалено
на засіданні методичної комісії
від 25.06.2020 протокол № 8

**Навчальний план і програма
з предмета «Охорона праці»**

| Код комп./ № з/п | Назва модуля, компетентності/ тема програми | Кількість годин | |
|--|--|-----------------|-----------------|
| | | усього | з них на ЛПР |
| Загальнопрофесійні компетентності | | | |
| | Дотримання та виконання вимоги хорони праці та пожежної безпеки, виробничої санітарії | | |
| 1 | Правові та організаційні основи охорони праці | 5 | |
| 2 | Основи безпеки праці в галузі | 5 | |
| 3 | Основи пожежної безпеки | 5 | |
| 4 | Основи електробезпеки | 5 | |
| 5 | Основи гігієни праці та виробничої санітарії | 4 | |
| 6 | Надання першої допомоги потерпілим при нещасних випадках | 6 | |
| Усього: | | 30 | |

ЗПК. 3 Дотримання та виконання вимоги хорони праці та пожежної безпеки, виробничої санітарії

1. Правові та організаційні основи охорони праці

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

Основні законодавчі акти з охорони праці: Конституція України, Кодекс законів України про працю, Закони України «Про охорону праці», «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності», «Про пожежну безпеку», «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку», «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення», «Основи законодавства України про охорону здоров'я».

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

Правила внутрішнього трудового розпорядку. Колективний договір, його укладання і виконання. Права на охорону праці на підприємстві, на пільги і компенсації за важкі та шкідливі умови праці. Охорона праці жінок і підлітків. Порядок забезпечення засобами індивідуального та колективного захисту. Державний і громадський контроль за охороною праці, відомчий контроль. Органи державного нагляду за охороною праці.

Відповідальність (дисциплінарна, адміністративна, матеріальна і кримінальна) за порушення законодавства про працю, правил та інструкцій з охорони праці.

Інструктажі з охорони праці. Поняття про виробничий травматизм і профзахворювання. Нещасні випадки, пов'язані з працею на виробництві, і побутові. Алкоголізм і безпека праці. Професійні отруєння.

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

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

2. Основи безпеки праці у галузі. Загальні відомості про потенціал небезпеки. Психологія безпеки праці. Організація роботи з охорони праці

Загальні питання безпеки праці. Перелік робіт з підвищеною небезпекою, для яких потрібне спеціальне навчання і щорічна перевірка знань з охорони праці. Роботи з підвищеною небезпекою в галузі. Вимоги безпеки праці при експлуатації машин, механізмів, обладнання та устаткування. Зони безпеки та їх огороження. Світлова і звукова сигналізація. Попереджувальні написи, сигнальні фарбування. Знаки безпеки.

Засоби індивідуального захисту від небезпечних і шкідливих виробничих факторів. Спецодяг, спецвзуття та інші засоби індивідуального захисту. Захист від шуму, пилу, газу, вібрацій, несприятливих метеорологічних умов. Мікроклімат виробничих приміщень. Прилади контролю безпечних умов праці, порядок їх використання.

Правила та заходи попередження нещасних випадків і аварій. План ліквідації аварій. План евакуації з приміщень у випадку аварії.

Вимоги безпеки у навчальних, навчально-виробничих приміщеннях навчальних закладів.

Фізіологічна та психологічна основи трудового процесу (безумовні та умовні рефлекси, їх вплив на безпеку праці).

Пристосування людини до навколишніх умов на виробництві (почуття, сприймання, увага, пам'ять, уява, емоції) та їх вплив на безпеку праці.

Психофізичні фактори умови праці (промислова естетика, ритм і темп роботи, виробнича гімнастика, кімнати психологічного розвантаження) та їх вплив на безпеку праці.

Вимоги нормативних актів про охорону праці щодо безпеки виробничих процесів, обладнання, будівель.

Перелік робіт з підвищеною небезпекою та тих, які потребують професійного добору; організація безпеки праці на таких роботах згідно з нормами та правилами.

Прилади контролю за безпечними умовами праці. Світлова та звукова сигналізація. Запобіжні написи, сигнальне пофарбування. Знаки безпеки.

Засоби колективного захисту працівників. План ліквідації аварій. План евакуації з приміщень при аварії.

Значення безпеки праці на виробництві. Загальні питання безпеки праці. Перелік робіт з підвищеною небезпекою. Вимоги безпеки праці при експлуатації машин. Зони безпеки та їх огороження. Засоби індивідуального та колективного захисту. Світова та звукова сигналізації. Попереджувальні написи, сигнальне пофарбування. Засоби індивідуального захисту від небезпечних і шкідливих виробничих факторів. Спецодяг, спецвзуття та інші засоби індивідуального захисту. Захист від шуму. Захист від пилу. Захист від газу. Захист від вібрації. Захист від несприятливих метеорологічних умов. Прилади контролю безпечних умов праці. Правила запобігання нещасних випадків. План ліквідації аварій та евакуації з приміщення.

Вимоги щодо безпеки в навчальних, навчально-виробничих, закладах освіти.

Загальні вимоги та засоби забезпечення безпечних умов праці під час роботи на токарних верстатах.

3. Основи пожежної безпеки. Вибухонебезпека і вибухозахист виробництва

Характерні причини виникнення пожеж: порушення правил використання відкритого вогню і електричної енергії, експлуатація непідготовленої техніки в пожежебезпечних місцях; порушення правил використання опалювальних систем, електронагрівальних приладів, відсутність захисту від блискавки, дитячі пустощі. Пожежебезпечні властивості речовин.

Організаційні та технічні протипожежні заходи. Пожежна сигналізація.

Горіння речовин і способи припинення горіння. Умови горіння. Спалах, загоряння, самозагоряння, горіння, тління. Легкозаймисті і горючі рідини. Займисті, важкозаймисті і незаймисті речовини, матеріали та конструкції. Поняття вогнестійкості.

Вогнегасильні речовини та матеріали: рідина, піна, вуглекислота, пісок, покривала, їх вогнегасильні властивості. Протипожежна техніка: спецавтомашини, авто- та мотопомпи, спецустановки, вогнегасники, ручний протипожежний інструмент, їх призначення, будова, використання на пожежі. Особливості гасіння пожежі на об'єктах галузі.

Організація пожежної охорони у галузі.

Стан та динаміка аварійності в світовій індустрії. Аналіз найвідоміших промислових аварій, пов'язаних з викидами, вибухами та пожежами хімічних речовин. Загальні закономірності залежності масштабів руйнування і наслідків аварій від масштабу, фізико-хімічних властивостей і параметрів палих речовин, що використовуються у технологічній системі.

Теоретичні основи механізму горіння та вибуху. Особливості горіння та вибуху в апаратурі, виробничому приміщенні, газових викидів у незамкнутому просторі. Механізм горіння аерозолів.

Параметри і властивості, що характеризують вибухонебезпеку середовища.

Кількісні показники вибухів, що характеризують масштаби руйнування і тяжкість наслідків.

Основні характеристики вибухонебезпеки хіміко-технологічних процесів; показники рівня руйнування промислових об'єктів.

Вибір засобів контролю, управління і протиаварійного захисту (ПАЗ). Обґрунтування вибору енергозабезпечення (енергостійкості) систем контролю управління і ПАЗ з урахуванням характеру технологічного процесу і енергетичного потенціалу об'єкту.

Запобігання аварійній розгерметизації технологічних систем, загоряння аварійних викидів.

Вимоги щодо професійного відбору та навчання персоналу для виробництв підвищеної вибухонебезпеки.

4. Основи електробезпеки

Електрика промислова, статична і атмосферна.

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

Загальні відомості про 4-провідну електричну мережу живлення. Фазова та лінійна напруги. Електричний потенціал Землі. Електрична напруга доторкання.

Класифікація виробничих приміщень відносно небезпеки ураження працівників електричним струмом.

Допуск до роботи з електрикою і електрифікованими машинами. Колективні та індивідуальні засоби захисту в електроустановках. Попереджувальні написи, плакати та пристрої, ізолювальні прилади. Занулення та захисне заземлення, їх призначення. Робота з переносними електросвітильниками.

Правила роботи на електронно-обчислювальних машинах і персональних комп'ютерах.

Захист від статичної електрики. Захист будівель та споруд від блискавки. Правила поведінки під час грози.

5. Основи гігієни праці та виробничої санітарії. Медичні огляди

Поняття про виробничу санітарію як систему організаційних, гігієнічних та санітарно-технічних заходів. Шкідливі виробничі фактори (шум, вібрація, іонізуючі випромінювання тощо), основні шкідливі речовини, їх вплив на організм людини. Лікувально-профілактичне харчування.

Фізіологія праці. Чергування праці і відпочинку. Виробнича гімнастика. Дотримання норм піднімання і переміщення важких речей неповнолітніми і жінками.

Основні гігієнічні особливості праці за професією.

Вимоги до опалення, вентиляції та кондиціонування повітря у виробничих, навчальних та побутових приміщеннях. Правила експлуатації систем опалення та вентиляції.

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

Санітарно-побутове забезпечення працівників.

Щорічні медичні огляди неповнолітніх працівників, осіб віком до 21-го року.

6. Надання першої допомоги потерпілим при нещасних випадках

Основи анатомії людини. Послідовність, принципи і засоби надання першої медичної допомоги. Дії у важких випадках. Основні принципи надання першої допомоги: правильність, доцільність дії, швидкість, рішучість, спокій. Засоби надання першої медичної допомоги. Медична аптечка, її склад, призначення, правила користування.

Перша медична допомога при запарошуванні очей, пораненнях, вивихах, переломах.

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

Надання першої медичної допомоги при непритомності (втраті свідомості), шоку, тепловому та сонячному ударах, опіку, обмороженні.

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

Правила надання першої медичної допомоги при ураженні електричним струмом.

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

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

Загальні відомості про великі виробничі аварії, їх типи, причини та наслідки. Вплив техногенних чинників на екологічну безпеку та безпеку життя і здоров'я людей. Приклади великих техногенних аварій і катастроф та їх наслідки.

Загальні відомості про інженерно-технічні заходи, спрямовані на забезпечення безпеки функціонування потенційно небезпечних об'єктів (ПНО), захист виробничого персоналу і населення, зменшення збитків, утрат і руйнувань при аваріях, великих пожежах.

Обговорено та схвалено
на засіданні методичної комісії
від 25.06.2020 протокол № 8

**Навчальна програма з предмета
«Електричні та радіотехнічні вимірювання»**

| Код комп/ № з/п | Назва модуля, компетентності/ тема програми | Кількість годин | |
|--|---|-----------------|--------------------|
| | | усього | з них на ЛПР |
| Загальнопрофесійні компетентності | | | |
| ЗПК.8 | Оволодіння основами вимірювання електричних величин | | |
| 1 | Фізичні величини та їх вимірювання | 4 | |
| 2 | Методи вимірювань | 6 | |
| 3 | Похибки вимірювань | 5 | |
| 4 | Класифікація електровимірювальних та радіовимірювальних приладів | 2 | |
| 5 | Вимірювання постійного струму, напруги, електричного опору. Вимірювальні мости. | 7 | 2 |
| ЗПК.9 | Оволодіння основами мікросхемотехніки | | |
| 1 | Оволодіння основами мікросхемотехніки | 2 | |
| ЗПК.10 | Оволодіння основами мікропроцесорної техніки | | |
| 1 | Оволодіння основами мікропроцесорної техніки | 2 | |
| ЗПК.11 | Оволодіння основами радіоавтоматики | | |
| 1 | Оволодіння основами радіоавтоматики | 2 | |
| | Усього: | 30 | 2 |
| Модуль «РГЛВ – 3.3» Вимірювання електричних та радіотехнічних величин | | | |
| РГЛВ – 3.3.1 | Застосування електровимірювальних приладів | 3 | 1 |
| РГЛВ – 3.3.2 | Застосування радіовимірювальних приладів | 5 | 2 |
| | Усього: | 8 | 3 |
| Модуль «РГЛВ – 3.4» Регулювання радіотехнічних пристроїв | | | |
| РГЛВ – 3.4.1 | Виявлення і усунення механічних та електричних дефектів виробів | 1 | |
| РГЛВ – 3.4.2 | Регулювання складальних одиниць радіотехнічних пристроїв | 3 | |
| РГЛВ – 3.4.3 | Регулювання параметрів радіотехнічних пристроїв | 4 | |
| | Усього: | 8 | |
| | Разом | 46 | 5 |

ЗПК.8 Оволодіння основами вимірювання електричних величин

1. Фізичні величини та їх вимірювання

Роль вимірювальної техніки і електричних вимірювань у житті цивілізованого людства, у науково-технічному прогресі. Застосування вимірювальних приладів і систем при виготовленні радіоелектронної апаратури. Характеристика сучасного стану електровимірювальної та радіовимірювальної техніки і перспективи її розвитку.

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.

2. Методи вимірювань

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

3. Похибки вимірювань

Похибки вимірювань: похибка засобу вимірювання, похибка методу вимірювання. Закономірності виникнення похибок: систематична, випадкова та груба похибки. Способи вираження похибок приладів та вимірювань: абсолютна та відносна похибки. Абсолютна, відносна та приведена похибки вимірювального приладу. Способи зменшення або виключення окремих видів похибок вимірювання.

4. Класифікація електровимірювальних та радіовимірювальних приладів

Класифікація вимірювальних приладів за принципом роботи, виду вимірювальної величини, класам точності. Класи точності вимірювальних приладів. Залежність похибки вимірювання від класу точності вимірювального приладу і межі вимірювання.

Позначення на шкалах електровимірювальних і радіовимірювальних приладів. Сектори, поділки шкали. Ціна поділки. Рівномірні, нерівномірні, симетричні, прямі і зворотні шкали. Символьні позначення на шкалах вимірювальних приладів.

Класифікація найменувань і позначень радіовимірювальних приладів.

Аналогові електромеханічні вимірювальні прилади. Поняття про вимірювальний механізм. Елементи конструкції електромеханічних вимірювальних приладів. Фізичні принципи роботи вимірювальних механізмів різних конструктивних виконань. Чутливість вимірювального приладу. Принципи дії і конструктивне виконання вимірювальних механізмів магнітоелектричної, електромагнітної, електродинамічної та електростатичної систем. Область застосування, переваги і недоліки електромеханічних механізмів вказаних систем.

5. Вимірювання постійного струму, напруги, електричного опору. Вимірювальні мости

Амперметри магнітоелектричної системи. Схема підключення приладу для вимірювання струму. Вплив внутрішнього опору приладу на ділянку електричного кола, в якій проводять вимірювання. Вибір приладу для вимірювання струму. Похибка вимірювання. Шунти та їх призначення.

Схема підключення вимірювального приладу із шунтом. Розрахунок шунта для розширення меж вимірювання струмів амперметром.

Схема підключення приладу для вимірювання напруги. Вплив вхідного опору вольтметра на режим роботи ділянки кола, в якій проводять вимірювання. Відносний вхідний опір вольтметра. Похибка вимірювання. Додаткові резистори і їх призначення. Схема підключення вимірювального приладу із додатковим резистором. Розрахунок величини опору додаткового резистора для розширення меж вимірювання напруг вольтметра.

Омметри на основі магнітоелектричного вимірювального приладу. Схема омметра для вимірювання великих опорів. Схема омметра для вимірювання малих опорів. Шкали омметрів. Точність вимірювання опорів омметрами.

Мегомметри, принципи їх будови, конструктивне виконання і область застосування.

Застосування вимірювальних мостів.

Непрямий метод вимірювання опору із застосуванням амперметра і вольтметра. Основні схеми включення. Точність визначення опору.

Лабораторно-практичні роботи

1. Розрахунок опорів шунтів (1 год.).
2. Розрахунок опорів додаткових резисторів (1 год.).

ЗПК. 9 Оволодіння основами мікросхемо техніки

1. Оволодіння основами мікросхемотехніки

Терміни і визначення в мікросхемо техніці. Класифікація цифрових і аналогових мікросхем за функціональною ознакою. Серії інтегральних мікросхем. Параметри інтегральних мікросхем, їх зміст.

Принципи роботи функціональних вузлів на основі інтегральних мікросхем.

ЗПК.10 Знає основи мікропроцесорної техніки

1. Знає основи мікропроцесорної техніки

Архітектура мікропроцесорних систем управління. Класифікація та основні характеристики мікропроцесорних комплектів великих інтегральних схем. Будова та алгоритм роботи мікроконтролерів. Принципи програмування мікроконтролерів.

Призначення, класифікація, структурна будова та принципи дії контрольно-вимірювальних приладів на основі мікропроцесорів.

ЗПК.11 Оволодіння основами радіо автоматики

1. Оволодіння основами радіоавтоматики

Види та принципи автоматичного регулювання. Будова та принципи дії стабілізуючих, слідкуючих та програмних систем автоматичного керування.

Класифікація та призначення давачів.

Види виконавчих пристроїв.

Види і типи вимірювальних систем автоматики.

Модуль РГЛВ – 3.3 Вимірювання електричних та радіотехнічних величин

РГЛВ – 3.3.1 Застосування електровимірювальних приладів

Вимірювання змінних струмів

Параметри змінного струму. Вимірювання змінного струму фіксованої частоти. Вимірювання змінного струму в широкому діапазоні частот: вимірювальні прилади випрямної системи. Випрямляючі прилади. Однопівперіодні та двопівперіодні схеми випрямляючих приладів та принципи їх роботи. Амплітудне, середньоквадратичне і середньо-випрямлене значення струму синусоїдальної форми.

Застосування вимірювальних трансформаторів струму для вимірювання змінного струму значної амплітуди. Конструктивне виконання і схема включення трансформатора струму.

Вимірювання змінних напруг

Параметри змінної напруги. Вимірювання змінної напруги фіксованої частоти. Амплітудне, середньоквадратичне і середньо-випрямлене значення змінної напруги синусоїдальної форми. Поняття про коефіцієнт форми для змінної напруги синусоїдальної та прямокутної форми.

Вимірювання змінної напруги в широкому діапазоні частот: вимірювальні прилади випрямної системи. Однопівперіодні та двопівперіодні схеми випрямних пристроїв та принципи їх роботи. Застосування вимірювальних трансформаторів напруги для вимірювання високої напруги. Конструктивне виконання і схема включення вимірювальних трансформаторів напруги.

Вимірювання ємностей та індуктивностей

Цифрові спеціалізовані вимірювальні прилади для вимірювання ємностей конденсаторів та індуктивностей намотувальних виробів. Калібрування приладів перед початком вимірювань. Визначення похибок вимірювань.

РГЛВ – 3.3.2 Застосування радіовимірювальних приладів

Вимірювальні генератори

Генератори, як джерела сигналів при налаштуванні, регулюванні, вимірюванні електричних режимів і знятті характеристик радіоелектронної апаратури. Класифікація вимірювальних генераторів. Генератори імпульсів прямокутної форми, генератори сигналів спеціальної форми. Технічні параметри вимірювальних генераторів.

Генератори сигналів звукових частот, порядок роботи з ними. Приклади застосування генераторів та їх підключення у вимірювальну схему.

Генератори сигналів високих частот, порядок роботи з ними. Способи встановлення параметрів вихідного сигналу генератора. Приклади застосування генераторів високої частоти та їх підключення у вимірювальну схему.

Генератори сигналів несинусоїдної форми: прямокутної, трикутної, пилоподібної. Способи установки параметрів вихідного сигналу і його подача на досліджувану схему. Область застосування генераторів несинусоїдної форми.

Електронні осцилографи

Призначення, застосування, загальна структурна схема осцилографа та принцип його дії. Властивості і призначення електронно-променевої трубки. Регулювання яскравості і фокусування електронного променя. Призначення каналів горизонтального і вертикального відхилення. Калібратори чутливості і тривалості. Органи керування роботою осцилографа. Підключення осцилографа у вимірювальну схему. Порядок роботи з осцилографом. «Відкритий» і «закритий» входи осцилографа. Вимірювання параметрів сигналів: амплітуди, тривалості, визначення полярності. Оцінка частоти періодичних сигналів. Похибка вимірювання амплітуди напруги і тривалості імпульсів. Сучасні осцилографи, їх параметри та область застосування.

Лабораторно-практична робота № 3 (1 год.)

Визначення параметрів електричних сигналів.

Електронні частотоміри

Еталони часу і частоти. Призначення і область застосування частотомірів. Класифікація електронно-лічильних частотомірів.

Обговорено та схвалено
на засіданні методичної комісії
від 25.06.2020 протокол № 8

**Навчальна програма з предмета
«Спеціальна технологія»**

| Код комп./ № з/п | Назва модуля, компетентності/ тема програми | Кількість годин | |
|---|---|-----------------|--------------------|
| | | усього | з них на ЛПР |
| Модуль «РГЛВ – 3.1» Підготовка до виконання і закінчення робіт | | | |
| РГЛВ – 3.1.1 | Організація робочого місця | 8 | |
| | Усього: | 8 | |
| Модуль «РГЛВ – 3.2» Знання елементної бази виробів електронної техніки | | | |
| РГЛВ – 3.2.1 | Знання елементної бази виробів електронної техніки | 24 | |
| | Усього: | 24 | |
| Модуль «РГЛВ – 3.3» Вимірювання електричних та радіотехнічних величин | | | |
| РГЛВ – 3.3.1 | Застосування електровимірювальних приладів | 2 | |
| РГЛВ – 3.3.2 | Застосування радіовимірювальних приладів | 3 | |
| | Усього: | 5 | |
| Модуль «РГЛВ – 3.4» Регулювання радіотехнічних пристроїв | | | |
| РГЛВ – 3.4.1 | Виявлення і усунення механічних та електричних дефектів виробів | 8 | |
| РГЛВ – 3.4.2 | Регулювання складальних одиниць радіотехнічних пристроїв | 16 | |
| РГЛВ – 3.4.3 | Регулювання параметрів радіотехнічних пристроїв | 22 | |
| РГЛВ – 3.4.4 | Перевірка параметрів, випробування і тренування виробів | 10 | |
| | Усього: | 56 | |
| | Разом: | 93 | |

Модуль РГЛВ – 3.1 Підготовка до виконання і закінчення робіт

РГЛВ – 3.1.1 Організація робочого місця

Основи виробничого процесу виготовлення радіоапаратури

Поняття про виробничий процес. Основні і допоміжні виробничі процеси. Класифікація виробництва радіоелектронної апаратури (масове, серійне, одиничне). Види серійного виробництва. Технологічне обладнання.

Види виробництва радіоелектронної апаратури

Поняття про виробничий процес. Структура і види виробництва (масове, серійне, одиничне). Основні і допоміжні виробничі процеси. Технологічний процес виробництва радіоелектронної апаратури і приладів, його особливості. Структура технологічного процесу складання виробу.

Основні технологічні терміни і визначення

Основні технологічні терміни і визначення: виробничий процес, засоби виробництва, технологічний процес, матеріали, вироби, технологічна операція, серія виробів, продуктивність праці, норма часу тощо.

Вимоги до робочого місця регулювальника радіоелектронної апаратури

Поняття про робоче місце, типові вимоги до нього. Вимоги до робочого місця регулювальника радіоелектронної апаратури. Інструменти, обладнання для виконання регулювальних робіт.

Поняття про технічну документацію

Значення технічної документації у виробництві радіоелектронної апаратури. Конструкторські і технологічні документи, призначені для процесу виготовлення радіоелектронної апаратури.

Модуль РГЛВ – 3.2 Знання елементної бази виробів електронної техніки

РГЛВ – 3.2.1 Знання елементної бази виробів електронної техніки

Резистори

Класифікація резисторів, їх параметри. Ряди номінальних значень опорів резисторів. Маркування резисторів. Кодування параметрів резисторів. Конструктивні виконання резисторів, області їх використання. Напівпровідникові резистори – варистори, терморезистори, фоторезистори – їх призначення, основні характеристики, маркування. Застосування напівпровідникових резисторів в електронних схемах.

Конденсатори

Конденсатори, їх види, варіанти конструктивних виконань, основні параметри. Ряди номінальних значень ємностей конденсаторів. Маркування конденсаторів. Системи позначень ємностей конденсаторів. Застосування конденсаторів в електронних схемах. Напівпровідникові конденсатори (варикапи), термоконденсатори, вариконди – їх основні характеристики та приклади застосування в електронних схемах.

Котушки індуктивності

Котушки індуктивності, дроселі, трансформатори радіочастотні. Конструктивне виконання намотувальних виробів для різних частотних діапазонів. Типи намоток котушок і дроселів. Конструкція високочастотних трансформаторів. Котушки індуктивності і дроселі, виконані друкованим способом.

Трансформатори мережні і автотрансформатори

Силові трансформатори і автотрансформатори – призначення, область використання. Перевірка справності трансформаторів і автотрансформаторів.

Трансформатори імпульсні

Імпульсні трансформатори, їх призначення, особливості роботи, конструктивне виконання.

Трансформатори звукових частот

Трансформатори звукових частот – їх призначення, застосування, конструктивне виконання.

Комутаційні пристрої

Комутаційні пристрої – вимикачі, перемикачі, електромагнітні реле, електричні з'єднувачі – їх класифікація, принцип дії, основні параметри, маркування і застосування в радіоапаратурі. Перевірка справності комутаційних пристроїв. Приклади застосування комутаційні пристрої в електронних схемах.

Напівпровідникові діоди

Умове графічне позначення діодів, їх основні параметри. Маркування діодів і запис в технічній документації. Перевірка справності діодів. Функції діодів у електронних схемах.

Стабілітрони і стабістори

Умове графічне позначення стабілітронів, їх основні параметри. Призначення стабілітронів. Маркування стабілітронів і запис в технічній документації. Стабістори, їх застосування в радіоапаратурі.

Біполярні транзистори

Умовні графічні позначення, призначення і основні параметри біполярних транзисторів. Системи маркування транзисторів, їх запис в технічній документації. Перевірка справності біполярного транзистора. Типові каскади на основі біполярних транзисторів.

Польові транзистори

Умовні графічні позначення і основні параметри польових транзисторів. Маркування польових транзисторів, їх запис в технічній документації. Застосування польових транзисторів в електронних схемах.

Аналогові та цифрові інтегральні мікросхеми

Класифікація інтегральних мікросхем, функції, які вони виконують. Конструктивне виконання інтегральних мікросхем. Серії інтегральних мікросхем. Маркування інтегральних мікросхем. Вимірювання електричних режимів роботи мікросхеми.

Електронні компоненти

Електронні компоненти, їх конструктивні виконання, системи маркувань.

Пристрої індикації

Призначення пристроїв індикації в електронних схемах. Вимоги до індикаторів в електронних схемах. Види індикаторів. Схеми керування роботою індикаторів.

Модуль РГЛВ – 3.3 Вимірювання електричних та радіотехнічних величин

РГЛВ – 3.3.1 Застосовування електровимірювальних приладів

Поняття про схему вимірювань

Поняття про схему вимірювань. Вибір контрольно-вимірювальної апаратури за характером вимірюваних величин та класами точності. Правила включення вимірювальних приладів у схему вимірювань і складання схеми вимірювань.

РГЛВ – 3.3.2 Застосовування радіовимірювальних приладів

Вибір контрольно-вимірювальних приладів для процесу регулювання і налагодження радіоелектронної апаратури

Вибір радіовимірювальних приладів (вимірювальних джерел живлення, генераторів, осцилографів) для вимірювання і встановлення вихідних параметрів радіо пристроїв. Поняття про еквівалент навантаження. Вимоги до еквівалента навантаження.

Поняття про спеціалізоване технологічне обладнання, умови його застосування.

Модуль РГЛВ – 3.4 Регулювання радіотехнічних пристроїв

РГЛВ – 3.4.1 Виявлення і усунення механічних та електричних дефектів виробів

Види і способи виконання електромонтажу радіоелектронної апаратури

Електричний монтаж у виробництві радіоелектронної апаратури, його призначення, питома вага у загальній трудомісткості складальних робіт. Основні види і способи виконання електромонтажу. Вимоги до електричних з'єднань. Технічна документація для виконання електромонтажних робіт.

Методи діагностики несправностей виробів електронної техніки

Можливі механічні та електричні несправності радіоелектронних пристроїв, причини їх виникнення. Характерні види і ознаки механічних та електричних дефектів радіоапаратури. Типові способи пошуку несправностей радіоапаратури, що підлягає регулюванню.

РГЛВ – 3.4.2 Регулювання складальних одиниць радіотехнічних пристроїв

Зміст процесу регулювання РЕА

Зміст і призначення регулювальних робіт.

Загальні методи регулювання і налагодження радіоелектронної апаратури

Загальні методи регулювальних і налагоджувальних робіт.

Поняття про вузли і складальні одиниці РЕА

Поняття про складальну одиницю в радіопромисловості. Приклади типових складальних одиниць, їх функції.

Поняття про функціонально-блочний монтаж радіопристроїв, його переваги і недоліки.

Регулювання параметрів електромеханічних вузлів

Приклади електромеханічних вузлів сучасної радіоапаратури. Зміст і технологічна послідовність регулювання електромеханічних вузлів. Вимоги безпеки праці під час виконання регулювання електромеханічних вузлів.

Регулювання параметрів стабілізаторів напруг

Призначення і параметри стабілізаторів напруг. Параметричні і компенсаційні стабілізатори. Зміст і технологічна послідовність регулювання стабілізаторів напруг.

Регулювання і контроль параметрів автогенераторів гармонічних коливань

Приклади схем автогенераторів. Способи стабілізації частоти автогенератора. Контроль вихідного сигналу автогенератора. Установка амплітуди і частоти вихідного сигналу автогенератора.

Регулювання і контроль параметрів елементів імпульсної та обчислювальної техніки

Функціональні вузли імпульсної і цифрової техніки, їх типові схеми. Сигнали в імпульсних пристроях. Логічні елементи, комбінаційні пристрої – контроль їх роботи та проходження сигналів.

Автоматизація вимірювань як складова підвищення ефективності виробничого процесу. Принципи побудови автоматизованих установок для контролю параметрів елементів складальних одиниць. Тестовий контроль цифрових пристроїв та обчислювальної техніки.

РГЛВ – 3.4.3 Регулювання параметрів радіотехнічних пристроїв

Регулювання параметрів джерел електроживлення радіоелектронної апаратури

Технічні умови на джерело вторинного електроживлення, що підлягає регулюванню. Принцип роботи джерела живлення, його принципова схема. Технічні параметри джерела живлення та допуски на них. Вибір контрольно-вимірювальної апаратури і складання схеми вимірювань. Зовнішній огляд виробу. «Продзвонка» вхідного електричного кола на відсутність короткого замикання або обриву. Технологічна послідовність вимірювання вихідної напруги, струму навантаження, рівня пульсацій, нестабільності вихідної напруги при зміні струму навантаження та змінах напруги мережі.

Правила безпечного виконання регулювальних робіт.

Регулювання і контроль параметрів підсилювачів

Технічні умови на підсилювач низьких частот, що підлягає регулюванню. Принцип роботи підсилювача, його принципова схема і конструкція. Технічні параметри підсилювача низьких частот та допуски на них. Вибір контрольно-вимірювальної апаратури і складання схеми вимірювань. Зовнішній огляд виробу. Технологічна послідовність вимірювання основних параметрів підсилювача низьких частот (технологічний процес регулювання).

Правила безпечного виконання регулювальних робіт.

Вузлове і комплексне регулювання радіотехнічних пристроїв

Опис принципу роботи радіотехнічного пристрою і його складових частин. Схема електрична принципова радіопристрою. Технічні параметри радіопристрою та допуски на них. Вузлове регулювання, його доцільність і переваги. Комплексне регулювання виробу.

Правила безпечного виконання регулювальних робіт.

РГЛВ – 3.4.4 Перевірка параметрів, випробування і тренування виробів

Надійність радіоелектронної апаратури

Поняття про надійність радіоелектронної апаратури, основні характеристики надійності. Типові відмови радіоапаратури. Конструктивні та технологічні способи забезпечення надійності радіоелектронної апаратури. Вплив технологічних операцій регулювання параметрів радіоелектронної апаратури на забезпечення заданого рівня якості продукції.

Загальні відомості про стандартизацію і контроль якості продукції.

Поняття про стандарт та індустріальні стандарти. Роль стандартизації у забезпеченні якості продукції.

Технологічні тренування виробів

Поняття про технологічні електротренування і термотренування виробів. Контроль параметрів виробів після випробувань і тренувань.

Типові випробування виробів

Призначення випробувань радіоелектронної апаратури. Види і методи випробувань радіоелектронної апаратури і контролю її якості.

Поняття про програму випробувань виробів. Послідовність проведення типових випробувань. Види випробувального обладнання (камери тепла і вологи, камери холоду, барокамери, вібростенди, ударні стенди, центрифуги).

Обговорено та схвалено
на засіданні методичної комісії
від 25.06.2020 протокол № 8

**Навчальна програма з предмета
«Основи радіоелектроніки»**

| Код ком- тей/ № з/п | Назва модуля, компетентності/ Тема програми | Кількість годин | |
|---------------------------|--|--------------------|--------------------|
| | | Всього | з них на ЛПР |
| | Модуль РГЛВ – 3.2. Знання елементної бази виробів електронної техніки | | |
| РГЛВ – 3.2.1 | Знання елементної бази виробів електронної техніки | | |
| 1 | Напівпровідникові прилади | 7 | 3 |
| 2 | Коливальні кола | 2 | 1 |
| 3 | Поширення радіохвиль. Антенно-фідерні пристрої | 4 | |
| 4 | Електровакуумні прилади | 1 | |
| 5 | Джерела живлення | 4 | 1 |
| 6 | Підсилювальні пристрої | 6 | 1 |
| 7 | Електронні генератори | 6 | 1 |
| | Усього | 30 | 7 |
| | Модуль РГЛВ – 3.3. Вимірювання електричних та радіотехнічних величин | | |
| РГЛВ – 3.3.2 | Застосовування радіовимірювальних приладів | | |
| 8 | Основні поняття про сигнали. Характеристики сигналів | 6 | |
| | Усього | 6 | |
| | Модуль РГЛВ – 3.4. Регулювання радіотехнічних пристроїв | | |
| РГЛВ – 3.4.2 | Регулювання складальних одиниць радіотехнічних пристроїв | | |
| 9 | Радіопередавальні пристрої | 8 | |
| 10 | Радіоприймальні пристрої | 12 | 2 |
| РГЛВ – 3.4.3 | Регулювання параметрів радіотехнічних пристроїв | | |
| 11 | Пристрої запису та відтворення інформації | 4 | |
| 12 | Основи телебачення | 12 | 1 |
| РГЛВ – 3.4.4 | Перевірка параметрів, випробування і тренування виробів | | |
| 13 | Основи радіотехнічних систем | 6 | |
| | Усього | 42 | 3 |
| | Разом: | 78 | 10 |

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

Модуль РГЛВ – 3.2. Знання елементної бази виробів електронної техніки РГЛВ – 3.2.1. Знання елементної бази виробів електронної техніки

1. Напівпровідникові прилади

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

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

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

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

Окремі види напівпровідникових приладів: одноперехідний транзистор (двобазовий діод), напівпровідникові прилади без р-n-переходу – будова, принцип роботи, характеристики і застосування.

Інтегральні мікросхеми – загальна характеристика, види, принцип побудови і застосування. Переваги інтегральних мікросхем над іншими видами електронних приладів.

Оптоелектронні прилади.

Лабораторно-практичні роботи

1. Дослідження напівпровідникового діода.
2. Дослідження тиристора.
3. Дослідження транзистора.

2. Коливальні кола

Коливальний контур. Фізичні процеси в коливальному контурі. Параметри коливального контура. Частотна характеристика (резонансна крива) коливального контура, смуга пропускання. Настроювання контурів.

Послідовний та паралельний коливальні контури. Застосування коливальних контурів в радіотехнічних пристроях.

Зв'язані коливальні контури, їх види, основні характеристики. Застосування зв'язаних коливальних контурів.

Електричні фільтри на основі коливальних контурів, їх види, будова (схеми), частотні характеристики і застосування.

Лабораторно-практична робота

1. Дослідження коливальних контурів.

3. Поширення радіохвиль. Антенно-фідерні пристрої

Поняття про електромагнітні хвилі (радіохвилі). Типи хвиль, їх параметри. Поляризація хвиль, види поляризації. Залежність поширення радіохвиль від частотного діапазону і від умов: стану середовища (атмосфери, іоносфери, землі), часу доби та ліній передавання.

Види і параметри фідерних ліній. Падаюча та відбита хвилі. Режим роботи ліній.

Випромінювання радіохвиль. Принцип роботи антени. Застосування антен. Основні характеристики і параметри антен. Амплітудна, фазова та поляризаційна характеристика антен. Основні параметри: спрямованість, коефіцієнт підсилення, діюча висота, вхідний опір, діапазонність.

Елементарні випромінювачі, їх властивості. Типи антен: провідні, апертурні – за діапазоном хвиль, режимом збудження. Способи узгодження антен з лініями передавання.

4. Електровакуумні прилади

Явище електронної емісії. Види електронної емісії та їх застосування в електронних приладах. Поняття про електронний шум і його негативний вплив на роботу електронних пристроїв.

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

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

5. Джерела живлення

Первинні хімічні джерела струму.

Гальванічні елементи і батареї гальванічних елементів. Електрорушійна сила, внутрішній опір, ємність гальванічних елементів. Явище саморозряду. Марганцево-цинкові і ртутно-цинкові гальванічні елементи і батареї. Маркування гальванічних елементів і батарей.

Вторинні хімічні джерела струму (акумулятори).

Основні показники і характеристики акумуляторів. Кислотні акумулятори. Лужні акумулятори. Нікель-кадмієві лужні акумулятори. Срібно-цинкові акумулятори. Маркування акумуляторів і акумуляторних батарей. Режим заряду і розряду акумуляторів.

Джерела вторинного електроживлення радіоапаратури.

Призначення джерел вторинного електроживлення, їх класифікація по виду вхідної електроенергії, по вихідній потужності і вихідному значенню напруги, по рівню пульсацій, по методу стабілізації напруги. Електричні, експлуатаційні і конструктивно-технологічні вимоги до джерел вторинного електроживлення.

Трансформатори змінного струму.

Випрямлячі змінної напруги. Однопівперіодна схема випрямлення змінної напруги та її параметри. Однотактна і двотактна схеми двопівперіодних випрямлячів та їх параметри. Схеми випрямлення з подвоєнням і помноженням напруги. Принципи дій схем випрямлення.

Згладжуючі фільтри, їх призначення. Параметри фільтрів: вхідна і вихідна напруга фільтра та їх складові, коефіцієнти пульсацій вхідної і вихідної напруг, коефіцієнт фільтрації. Допустимі значення коефіцієнтів пульсацій для різних видів навантажень.

Фільтри з пасивними (R,C,L) і фільтри з активними елементами. Дроселі. Ємнісний фільтр, Г-подібні та П-подібні RC- і LC- фільтри. Багатоланкові фільтри. Вибір елементів фільтрів. Послідовні та паралельні активні фільтри, їх будова, принцип дії та вибір елементів фільтрів.

Стабілізатори напруги і струму. Параметри стабілізаторів.

Параметричні стабілізатори напруги. Прості схеми параметричних стабілізаторів напруги та принципи їх дії.

Компенсаційні стабілізатори напруги, їх структурні та принципові схеми з паралельним та послідовним включенням регулюючого елемента. Робота стабілізаторів за структурними та принциповими схемами.

Параметричні та компенсаційні стабілізатори струму, їх особливості.

Безтрансформаторні джерела живлення.

Лабораторно-практична робота

1. Дослідження схем випрямлячів

6. Підсилювальні пристрої

Загальні відомості про підсилювачі та їх застосування в радіоелектронній апаратурі. Основні параметри і характеристики підсилювачів. Вхідні і вихідні параметри підсилювачів. Кількісний зв'язок між вхідною і вихідною величиною, коефіцієнти підсилення по напрузі, по струмові, по потужності.

Спотворення сигналу підсилювача. Лінійні спотворення – частотні і фазові. Частотна характеристика підсилювача. Коефіцієнт частотних спотворень. Фазові спотворення. Нелінійні спотворення в підсилювачах, коефіцієнт гармонік. Рівень фону в підсилювачах.

Амплітудна характеристика підсилювача, динамічний діапазон.

Схеми включення транзисторів із загальною базою, загальним емітером, загальним колектором. Основні параметри схем: вхідний і вихідний опори, коефіцієнт підсилення по струмові та по напрузі для різних схем включення.

Попередні підсилювачі на транзисторах.

Схеми попереднього підсилення. Робота підсилювача за принциповою схемою. Визначення коефіцієнта підсилення.

Підсилювачі потужності. Однотактні та двотактні схеми трансформаторного підсилювача. Графічне зображення режиму роботи вхідного кола двотактного підсилювача потужності в режимі В і АВ.

Безтрансформаторні двотактні каскади підсилення потужності.

Лабораторно-практична робота

1. Дослідження попередніх підсилювачів звукової частоти.

7. 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 генератора синусоїдного сигналу. Способи стабілізації частоти генератора. Кварцова стабілізація частоти та принципу роботи схеми стабілізації на тунельному діоді.

Лабораторно-практична робота

1. Дослідження RC-генератора.

Модуль РГЛВ – 3.3. Вимірювання електричних та радіотехнічних величин РГЛВ – 3.3.2. Застосовування радіовимірювальних приладів

8. Основні поняття про сигнали. Характеристики сигналів

Класифікація сигналів. Часове представлення сигналів, їх характеристики. Гармонічні струми та напруги, їх основні характеристики і параметри: амплітуда, частота та фаза. Поняття спектру частот сигналу.

Модуль РГЛВ – 3.4. Регулювання радіотехнічних пристроїв РГЛВ – 3.4.2. Регулювання складальних одиниць радіотехнічних пристроїв

9. Радіопередавальні пристрої

Призначення і класифікація радіопередавачів. Структурна схема однодіапазонного радіопередавального пристрою. Особливості структурної схеми, функціональне призначення блоків і вузлів. Основні параметри радіопередавачів короткохвильового діапазону.

10. Радіоприймальні пристрої

Загальні відомості про радіоприймальні пристрої. Класифікація радіоприймачів по способу обробки сигналів, по призначенню, автомобільні радіоприймачі, стаціонарні та переносні радіоприймачі, радіоприймачі транзисторні та на основі інтегральних мікросхем, радіоприймачів у мікромодульному виконанні.

Показники якості радіоприймача: робочі діапазони частот, чутливість, селективність. Спотворення сигналів в радіоприймачах, стабільність настройки, радіочастотний динамічний діапазон, автоматичне регулювання підсилення та автоматичне підстроювання частоти гетеродина.

Структурні схеми радіоприймачів прямого підсилення, супергетеродинного типу, прямого перетворення, радіоприймачі сигналів з частотною модуляцією, всехвильових радіоприймачів. Призначення функціональних вузлів: вхідні кола, підсилювач високої частоти, перетворювач частоти, підсилювач проміжної частоти, детектори, схеми автоматичних регулювань.

Лабораторно-практичні роботи

1. Дослідження амплітудного детектора.
2. Дослідження частотного детектора.

РГЛВ – 3.4.3. Регулювання параметрів радіотехнічних пристроїв

11. Пристрої запису та відтворення інформації

Принципи запису аналогових та цифрових сигналів. Носії інформації, їх конструктивне виконання, параметри. Принципи зчитування інформації.

Будова, параметри, принципи роботи пристроїв запису та відтворення аналогових та цифрових сигналів за функціональними схемами.

12. Основи телебачення

Структура телевізійних систем, їх класифікація. Структурна схема мовної системи чорно-білого та кольорового телебачення. Особливості систем мовного телебачення PAL, SECAM, NTSC.

Основні явища і принципи, які використовуються при передачі зображень в телебаченні. Основні терміни і поняття: відеосигнал, телевізійна передавальна і приймальна трубки, телецентр, телевізор, розгортання зображення, синхрогенератор. Передача зображення від об'єкта до екрана кінескопа. Особливості передачі кольорового зображення.

Стандарти розкладання зображення у вітчизняній телемовній системі. Розгортання телевізійного зображення. Прямий та зворотний ходи кадрової (вертикальної) та рядкової (горизонтальної) розгортки. Вибір частот розгортки. Принцип утворення черезрядкової розгортки і результат її застосування у телемовній системі.

Телевізійний сигнал. Утворення телевізійного відеосигналу, його форма і спектр. Спрощена схема телевізійної передавальної трубки. Складові повного телевізійного відеосигналу, їх параметри. Передача повного телевізійного відеосигналу.

Фізичні процеси та принципи передачі-прийому кольорового телевізійного зображення. Будова і принцип роботи кольорового кінескопа та утворення в ньому кольорового зображення. Рідкокристалічні, плазмові панелі.

Принцип роботи кольорового телевізора за його функціональною схемою. Особливості схем і конструкцій різних типів сучасних телеприймачів та їх функціональних складових. Перспективи розвитку схемотехніки, конструкцій та елементної бази телевізорів.

Лабораторно-практична робота

1. Дослідження параметрів кольорового кінескопа.

РГЛВ – 3.4.4. Перевірка параметрів, випробування і тренування виробів

13. Основи радіотехнічних систем

Класифікація радіотехнічних систем за призначенням, розташуванням, канальністю та видом сигналу.

Радіолокаційні системи. Методи визначення місцезнаходження об'єктів на площині та в просторі. Вимірювання віддалі, швидкості та кутових координат.

Імпульсні радіолокаційні станції. Структурна схема та принцип дії радіолокаційної станції. Характеристики імпульсних радіолокаційних станцій. Передавачі радіолокаційних станцій, схеми передавачів, принцип дії. Приймачі радіолокаційних станцій. Структурна схема приймача радіолокаційної станції.

Індикатори радіолокаційної станції. Схема електронно-променевого індикатору. Види антен використовуваних в радіолокації, їх характеристики.

Обговорено та схвалено
на засіданні методичної комісії
від 25.06.2020 протокол № 8

**Навчальна програма з предмета
«Основи імпульсної і цифрової техніки»**

| Код компетентностей/ № з/п | Назва модуля, компетентності/ тема програми | Кількість годин | |
|---|--|-----------------|--------------|
| | | усього | з них на ЛПР |
| Модуль «РГЛВ – 3.2» Знання елементної бази виробів електронної техніки | | | |
| РГЛВ – 3.2.1 | Знання елементної бази виробів електронної техніки | 10 | 2 |
| Модуль «РГЛВ – 3.4» Регулювання радіотехнічних пристроїв | | | |
| РГЛВ – 3.4.2 | Регулювання складальних одиниць радіотехнічних пристроїв | 13 | 1 |
| РГЛВ – 3.4.3 | Регулювання параметрів радіотехнічних пристроїв | 11 | |
| | Усього: | 34 | 3 |

Модуль РГЛВ – 3.2 Знання елементної бази виробів електронної техніки

РГЛВ – 3.2.1 Знання елементної бази виробів електронної техніки

Основи алгебри логіки

Аксиоми алгебри логіки. Поняття про логічні стани. Системи числення. Переведення чисел із однієї системи числення на іншу. Елементарні логічні та арифметичні операції.

Лабораторно-практична робота № 1 (1 год.)

Вивчення двійкової системи числення.

Комбінаційні цифрові пристрої

Основний логічний базис: логічні функції “І”, “АБО”, “НІ”. Додатковий логічний базис: логічні функції “І–НІ”, “АБО–НІ”, “І–АБО–НІ”, “виключаюче АБО”. Логічні елементи, таблиці істинності. Ознайомлення із суматорами, мультиплексорами, шифраторами, дешифраторами, перетворювачами кодів – їх характеристиками, роботою. Застосування комбінаційних цифрових пристроїв.

Лабораторно-практична робота № 2 (1 год.)

Дослідження роботи логічних елементів.

Модуль РГЛВ – 3.4 Регулювання радіотехнічних пристроїв

РГЛВ – 3.4.2 Регулювання складальних одиниць радіотехнічних пристроїв

Параметри імпульсних сигналів

Види імпульсних сигналів Їх форма. Амплітудні та часові параметри імпульсних сигналів.

Лабораторно-практична робота № 3 (1 год.)

Розрахунок параметрів імпульсних сигналів.

Генератори імпульсних сигналів

Генератор імпульсних сигналів як складова частина імпульсного пристрою. Автоколивальний та очікувальний режими роботи генератора. Застосування імпульсних генераторів в РЕА.

Мультивібратори

Генератори імпульсних сигналів малої скважності (мультивібратори) – електричні схеми, принцип роботи.

Блокінг-генератори

Генератори імпульсних сигналів великої скважності (блокінг-генератори) - схематичне виконання, режими роботи.

Генератори лінійно-змінної напруги

Генератори лінійно-змінної напруги – призначення, схематичне виконання, принципи роботи.

Електронні ключі

Поняття про ключовий режим роботи та про електронний ключ. Види електронних ключів: діодні, тиристорні, транзисторні. Основні характеристики електронних ключів. Робота електронних ключів різних схем ввімкнення. Електронні ключі в інтегральному виконанні.

РГЛВ – 3.4.3 Регулювання параметрів радіотехнічних пристроїв

Основні поняття про імпульсні пристрої

Загальні відомості про імпульсні пристрої. Види імпульсів. Часові та амплітудні характеристики імпульсів. Робота радіотехнічного пристрою в імпульсному режимі. Переваги імпульсного режиму роботи радіотехнічних пристроїв.

Формуючі пристрої

Призначення формуючих пристроїв. Поняття про перехідний процес та стаціонарний стан. Тривалість перехідних процесів.

Перетворення імпульсних сигналів

Дія імпульсної напруги на RC- та RL-ланки з різними значеннями постійної часу. Диференціюючі та інтегруючі кола з різними постійними часу. Застосування диференціюючих та інтегруючих кіл радіотехніці.

Види імпульсної модуляції

Види імпульсної модуляції. Застосування амплітудно-імпульсної (АІМ), широтноімпульсної (ШІМ) та кодоімпульсної (ІКМ) видів модуляції в радіотехнічних пристроях.

Обговорено та схвалено
на засіданні методичної комісії
від 25.06.2020 протокол № 8

**Навчальна програма
професійно-практичної підготовки**

| Код комп/ № з/п | Назва модуля, компетентності/ Тема програми | Кількість годин |
|---|---|----------------------------|
| Виробниче навчання | | |
| Модуль РГЛВ – 3.1. Підготовка до виконання і закінчення робіт | | |
| РГЛВ – 3.1.1 | Організація робочого місця | 6 |
| Усього | | 6 |
| Модуль РГЛВ – 3.2 . Знання елементної бази виробів електронної техніки | | |
| РГЛВ – 3.2.1 | Знання елементної бази виробів електронної техніки | 66 |
| Усього | | 66 |
| Модуль РГЛВ – 3.3 Вимірювання електричних та радіотехнічних величин | | |
| РГЛВ – 3.3.1 | Застосування електровимірювальних приладів | 24 |
| РГЛВ – 3.3.2 | Застосування радіовимірювальних приладів | 30 |
| Усього | | 54 |
| Модуль РГЛВ – 3.4. Регулювання радіотехнічних пристроїв | | |
| РГЛВ – 3.4.1 | Виявлення і усунення механічних та електричних дефектів виробів | 42 |
| РГЛВ – 3.4.2 | Регулювання складальних одиниць радіотехнічних пристроїв | 54 |
| РГЛВ – 3.4.3 | Регулювання параметрів радіотехнічних пристроїв | 102 |
| РГЛВ – 3.4.4 | Перевірка параметрів, випробування і тренування виробів | 12 |
| Усього | | 210 |
| Разом | | 336 |
| Виробнича практика | | |
| 1 | Ознайомлення з підприємством. Інструктаж з охорони праці та пожежної безпеки на підприємстві. | 7 |
| 2 | Самостійне виконання робіт регулювальника радіоелектронної апаратури та приладів складністю 3-го розряду. | 434 |
| Усього | | 441 |

Виробниче навчання

Модуль РГЛВ – 3.1. Підготовка до виконання і закінчення робіт

РГЛВ – 3.1.1 Організація робочого місця

Ознайомлення з кваліфікаційною характеристикою професії регулювальник радіоелектронної апаратури та приладів (3-й розряд). Інструктаж з охорони праці, протипожежної безпеки та виробничої санітарії.

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

Ознайомлення з структурними, функціональними та електричними принциповими схемами радіотехнічних пристроїв.

Читання та аналіз електричних структурних, функціональних та принципових схем.

Аналіз переліку елементів до електричної принципової схеми.

Модуль РГЛВ – 3.2. Оволодіння елементною базою виробів електронної техніки

РГЛВ – 3.2.1 Оволодіння елементною базою виробів електронної техніки

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

Робота з резисторами: визначення номіналів резисторів за різними видами маркування; перевірка справності резисторів; вимірювання опорів постійних та змінних резисторів; підготовка виводів резисторів до монтажу; монтаж резисторів постійного і змінного опорів, послідовне, паралельне та мішане з'єднання резисторів.

Робота з конденсаторами: визначення номінальних параметрів конденсаторів за різними видами маркування; перевірка справності конденсаторів; вимірювання ємності конденсаторів; підготовка виводів конденсаторів до монтажу; монтаж конденсаторів постійної ємності та підстроювальних конденсаторів на друкованих платах. Монтаж конденсаторів змінної ємності. Послідовне, паралельне та мішане з'єднання конденсаторів.

Робота з намотувальними виробами: монтаж котушок індуктивності, дроселів та малогабаритних трансформаторів на друкованих платах, монтаж намотувальних виробів на шасі приладів.

Вимірювання параметрів котушок індуктивностей, дроселів та обмоток трансформаторів. Вимірювання електричних параметрів силових трансформаторів в режимах холостого ходу та під навантаженням.

Робота з комутаційними пристроями: монтаж комутаційних пристроїв (вимикачів, перемикачів, кнопок, електромагнітних реле) на друкованих платах та шасі згідно із схемою електричною принциповою.

Робота з напівпровідниковими приладами: перевірка справності напівпровідникових приладів; вимірювання параметрів напівпровідникових приладів за допомогою спеціальних вимірювачів. Підготовка напівпровідникових приладів до монтажу. Монтаж напівпровідникових приладів різних типів на друкованих платах і шасі радіопристроїв. Установка потужних напівпровідникових приладів на радіаторах.

Модуль РГЛВ – 3.3. Вимірювання електричних та радіотехнічних величин

РГЛВ – 3.3.1 Застосовування електровимірювальних приладів

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

Вимірювання струмів, напруг, опорів, ємностей та індуктивностей за допомогою контрольно-вимірювальної апаратури.

РГЛВ – 3.3.2 Застосовування радіовимірювальних приладів

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

Робота з осцилографами та частотомірами. Вимірювання характеристик та параметрів сигналів (амплітуди, періоду, частоти сигналів та тривалості імпульсів).

Модуль РГЛВ – 3.4. Регулювання радіотехнічних пристроїв

РГЛВ – 3.4.1 Виявлення і усунення механічних та електричних дефектів виробів

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

Складання рознімних з'єднань: складання різьбових з'єднань, стопоріння різьбових з'єднань різними способами. Кріплення вузлів, складальних одиниць, трансформаторів і блоків, кріплення установочних виробів і комутаційних пристроїв.

Складання нерознімних з'єднань: паяння листового матеріалу та захисних екранів.

Нарізання провідників по довжині, зняття ізоляції зачистка і закріплення ізоляції на кінцях провідників, установка на провідники ізоляційних та маркувальних трубок, обробка екранованих провідників, обробка кінців високочастотних кабелів, електромонтаж джгутів та шлейфів.

Виготовлення внутрішніх блочних джгутів. Виготовлення міжблочних джгутів та з'єднувальних кабелів.

Нарізання монтажних провідників для об'ємного монтажу, їх окінцювання; розпаювання провідників та деталей об'ємного монтажу.

РГЛВ – 3.4.2 Регулювання складальних одиниць радіотехнічних пристроїв

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

Вибір контрольно-вимірювальної апаратури для регулювання основних параметрів нескладних та середньої складності радіотехнічних пристроїв у відповідності до змісту робіт і точності вимірювань.

Складання схем вимірювань. Технологічна послідовність виконання робіт по регулюванню радіоелектронної апаратури.

Перевірка працездатності радіоелементів та їх основних параметрів. Регулювання основних параметрів радіоелектронної апаратури.

Налаштування коливальних контурів на задану частоту.

Регулювання основних параметрів нестабілізованих блоків живлення. Регулювання основних параметрів стабілізованих блоків живлення.

Робота з підсилювачами звукових частот: усунення дефектів монтажу, перевірка працездатності підсилювача, перевірка діючих напруг, величини струму споживання, усунення в підсилювачі паразитного збудження, фону змінного струму та нелінійних спотворень.

Регулювання параметрів гетеродинів, генераторів з кварцовою стабілізацією частоти та автогенераторів на відповідність технічним умовам.

Покаскадна електрична перевірка та регулювання генераторів звукових частот.

РГЛВ – 3.4.3 Регулювання параметрів радіотехнічних пристроїв

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

Налагодження параметричного стабілізатора. Регулювання компенсаційних стабілізаторів послідовного та паралельного типів. Зняття та перевірка характеристик нестабілізованих безтрансформаторних джерел живлення.

Зняття та перевірка характеристик стабілізованих джерел живлення. Регулювання блоків живлення побутової радіоапаратури. Налагодження імпульсних джерел живлення малої потужності.

Робота з підсилювачами проміжної частоти: усунення дефектів монтажу, перевірка працездатності підсилювача, перевірка діючих напруг, величини струму споживання, режимів роботи активних елементів.

Робота з функціональними підсилювачами: усунення дефектів монтажу, перевірка працездатності підсилювача, перевірка діючих напруг, величини струму споживання.

Налагодження та регулювання в CD- та DVD- програвачах різних модифікацій.

Регулювання по електричним параметрам блоків логічних пристроїв. Регулювання блоків підсилювачів формування імпульсів та простих імпульсних генераторів.

Пристрої запам'ятовуючі, цифрові на інтегральних схемах прості – перевірка згідно з технічними умовами.

Усунення дефектів складання та монтажу імпульсних пристроїв. Перевірка працездатності елементів (каскадів). Перевірка основних параметрів та характеристик пристроїв імпульсної та обчислювальної техніки на відповідність технічним умовам.

Резонатори для різних типів електромеханічних фільтрів – підганяння та вимірювання резонансної частоти. Усунення дефектів складання та монтажу. Перевірка працездатності елементів (каскадів). Перевірка основних параметрів та характеристик радіопередавальних пристроїв на відповідність технічним умовам.

Налагодження та регулювання вузлів і блоків широкомовних радіоприймачів.

Встановлення режимів за постійним струмом та налагодження підсилювачів низької частоти транзисторних радіоприймачів. Перевірка основних параметрів та характеристик радіоприймальних пристроїв на відповідність технічним умовам.

Візуальний огляд монтажу телеприймачів, регулювання функціональних вузлів та блоків телеприймачів, перевірка режимів роботи активних радіоелементах в блоках, модулях та платах, налагодження та регулювання окремих блоків (модулів) та телеприймача в цілому.

Регулювання і налагодження блоків телевізійних приймачів кольорового зображення. Перевірка параметрів телеприймачів на відповідність технічним умовам.

РГЛВ – 3.4.4 Перевірка параметрів, випробування і тренування виробів

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

Вузли радіотехнічних систем – перевірка режимів по постійному струму, контроль проходження сигналів.

Регулювання параметрів вузлів та блоків радіотехнічних систем.

Перевірка електричних параметрів виробів. Випробування і тренування виробів.

Виробнича практика

1. Ознайомлення з підприємством. Інструктаж з охорони праці та пожежної безпеки на підприємстві

Загальні організаційні вимоги. Режим роботи і правила внутрішнього розпорядку, порядок одержання та здавання інструменту і пристроїв.

Інструктаж з охорони праці та пожежної безпеки. Вимоги безпеки на конкретних робочих місцях і при виконанні окремих технологічних операцій. Відповідальність за порушення вимог безпеки праці.

Інструктаж з організації робочого місця.

2. Самостійне виконання робіт регулювальника радіоелектронної апаратури та приладів складністю 3-го розряду

Самостійна робота регулювальника радіоелектронної апаратури та приладів складністю 3-го розряду, відповідно до кваліфікаційної характеристики з дотриманням безпеки праці та пожежної безпеки.

Обговорено та схвалено
на засіданні методичної комісії
від 25.06.2020 протокол № 8