

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 Контролер 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 року

**ПОГОДЖЕНО**

Голова правління ПрАТ  
 Мукачівський завод «Точприлад»  
 Андрій Ремінець  
 « 31 » \_\_\_\_\_ 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 р.  
**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
 Директор ВПУ № 3 м. Мукачево  
 Мирослава ГАЗДИК  
 « 31 » \_\_\_\_\_ 2020 року



Освітня програма за СП(ПТ)О 7242.С.33.13-2017  
 затвердженим наказом МОН України від 27.12. 2017 року № 1691

**Професія:** 7242 Контролер радіоелектронної апаратури та приладів

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

**Кваліфікація випускника:** Контролер радіоелектронної апаратури та приладів 3-го розряду

**Загальний фонд навчального часу:** 788 (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		КНТР 3.1		КНТР 3.2		КНТР 3.3		КНТР 3.4	
				усього	із них ЛПР	усього	із них ЛПР	усього	із них ЛПР	усього	із них ЛПР	усього	із них ЛПР
<b>1.</b>	<b>Загальнопрофесійна підготовка</b>	<b>51</b>	<b>12</b>	<b>51</b>	<b>12</b>	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1	Основи трудового законодавства	17	-	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.2	Основи ринкової економіки і підприємництва	17	2	17	2	-	-	-	-	-	-	-	-
1.3	Основи інформаційних технологій	17	10	17	10	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>2.</b>	<b>Професійно-теоретична підготовка</b>	<b>228</b>	<b>26</b>	<b>98</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	-	<b>24</b>	<b>3</b>	<b>32</b>	<b>2</b>	<b>66</b>	<b>7</b>
2.1	Основи електротехніка	17	3	17	3	-	-	-	-	-	-	-	-
2.2	Основи матеріалознавства	17	3	17	3	-	-	-	-	-	-	-	-
2.3	Основи читання креслень	17	6	17	6	-	-	-	-	-	-	-	-
2.4	Охорона праці	30	-	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.5	Електричні та радіотехнічні вимірювання	34	5	17	2	-	-	4	1	13	2	-	-
2.6	Спеціальна технологія	62	-	-	-	8	-	10	-	19	-	25	-
2.7	Радіотехніка	51	9	-	-	-	-	10	2	-	-	41	7

<b>3.</b>	<b>Професійно-практична підготовка</b>	<b>482</b>	-	-	-	<b>20</b>	-	<b>65</b>	-	<b>108</b>	-	<b>289</b>	-
3.1	Виробниче навчання	174	-	-	-	6	-	30	-	66	-	72	-
3.2	Виробнича практика	308	-	-	-	14	-	35	-	42	-	217	-
<b>4.</b>	<b>Кваліфікаційна пробна робота</b>	<b>7</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>5.</b>	<b>Консультації</b>	<b>20</b>	-	<b>8</b>	-	<b>1</b>	-	<b>2</b>	-	<b>4</b>	-	<b>5</b>	-
<b>6.</b>	<b>Державна (або поетапна) кваліфікаційна атестація</b>	<b>7</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Загальний обсяг навчального часу (без п. 4, 5)</b>		<b>768</b>	<b>38</b>	<b>149</b>	<b>26</b>	<b>28</b>	-	<b>89</b>	<b>3</b>	<b>140</b>	<b>2</b>	<b>355</b>	<b>7</b>

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

Код комп./ № з/п	Назва модуля, компетентності/ Тема програми	Кількість годин	
		усього	з них ЛПР
<b>Загальнопрофесійні компетентності</b>			
<b>ЗПК 1.</b>	<b>Розуміння основ трудового законодавства</b>		
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	
<b>Усього</b>		<b>17</b>	

**ЗПК 1. Розуміння основ 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 та підприємництва»**

Код комп./ № з/п	Назва модуля, компетентності/ тема програми	Кількість годин	
		усього	з них на ЛПР
<b>Загальнопрофесійний блок (базовий блок)</b>			
<b>ЗПК.2</b>	<b>Оволодіння основами ринкової економіки та підприємництва</b>		
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	1
6	Менеджмент та маркетинг у підприємницькій діяльності.	3	1
7	Кадри підприємства	1	
8	Мотивація і оплата праці. Продуктивність праці	2	
<b>Усього:</b>		<b>17</b>	<b>2</b>

**ЗПК.2. Оволодіння основами ринкової 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.

Практична робота № 1: «Визначення прибутку підприємства»

### **6. Менеджмент та маркетинг у підприємницької 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

Практична робота №2: « Складання бізнес-плану підприємства»

### **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

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

Код комп./ № з/п	Назва модуля, компетентності/ тема програми	Кількість годин	
		усього	з них на ЛПР
<b>Загальнопрофесійні компетентності</b>			
<b>ЗПК. 3</b>	<b>Дотримання та виконання вимоги хорони праці та пожежної безпеки, виробничої санітарії</b>		
1	Правові та організаційні основи охорони праці	5	
2	Основи безпеки праці у галузі. Загальні відомості про потенціал небезпеки. Психологія безпеки праці. Організація роботи з охорони праці	5	
3	Основи пожежної безпеки. Вибухонебезпека і вибухозахист виробництва	5	
4	Основи електробезпеки	5	
5	Основи гігієни праці та виробничої санітарії. Медичні огляди	4	
6	Надання першої допомоги потерпілим при нещасних випадках	6	
<b>Усього:</b>		<b>30</b>	

**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. Світлова та звукова сигналізація. 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 пожеженебезпечних місцях; порушення правил використання опалювальних систем, електронагрівальних приладів, відсутність захисту від блискавки, дитячі пустощі. Пожеженебезпечні 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 паливних 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 запорошуванні 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, нікотинном.

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  
«Основи матеріалознавства»**

Код комп./ № з/п	Назва модуля, компетентності/ тема програми	Кількість годин	
		усього	з них на ЛПР
<b>Загальнопрофесійні компетентності</b>			
<b>ЗПК.4</b>	<b>Оволодіння основами матеріалознавства</b>		
1	Основні властивості та характеристики електрорадіоматеріалів	3	
2	Провідникові електрорадіоматеріали	5	2
3	Напівпровідникові матеріали	4	
4	Діелектрики	2	1
5	Магнітні матеріали	1	
6	Допоміжні матеріали	2	
<b>Усього:</b>		<b>17</b>	<b>3</b>

**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 (лавсан, силікон, полівінілхлорид, поліметилметакрилат), 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. П'єзоелектрики (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
<b>Загальнопрофесійні компетентності</b>			
<b>ЗПК.5</b>	<b>Оволодіння основами електричних схем</b>		
1	Основні положення єдиної системи конструкторської документації	5	2
2	Умовні графічні позначення радіоелементів	4	
3	Загальні відомості про схеми	5	3
4	Креслення друкованих плат	3	1
<b>Усього:</b>		<b>17</b>	<b>6</b>

**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



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

Код комп./ № з/п	Назва модуля, компетентності/ Тема програми	Кількість годин	
		усього	з них на ЛПР
<b>Загальнопрофесійні компетентності</b>			
<b>ЗПК.6</b>	<b>Оволодіння основами інформаційних технологій</b>		
1	Інформація та інформаційні технології	1	
2	Програмні засоби ПК. Комп'ютерні технології	8	6
3	Мережні системи та сервіси	8	4
	<b>Усього</b>	17	10

**ЗПК. 6. Оволодіння основами інформаційних технологій**

**1. Інформація та інформаційні технології.**

Поняття про інформацію та інформаційні технології. Етапи розвитку засобів інформаційної діяльності. Можливості використання засобів електронно-обчислювальної техніки в сучасному виробництві радіоелектронної апаратури.

**2. Програмні засоби ПК. Комп'ютерні технології.**

Основні напрямки застосування обчислюваної техніки в галузі. Галузеве програмне забезпечення. Робота з прикладними програмами професійного спрямування. Системи автоматизованого проектування.

***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 (2 год.)***

Створення схеми використовуючи можливості програмних продуктів за напрямом професії.

***Лабораторно-практична робота № 4 (2 год.)***

Створення проекту використовуючи можливості програмних продуктів за напрямом професії.

**3. Мережні системи та сервіси.**

Різновиди комп'ютерних мереж та принципи їх функціонування. Загальні відомості про Internet, електронну пошту та телеконференції. Основні мережні сервіси. Браузери.

Програми для створення текстових документів, мультимедійних презентацій та публікацій. Створення публікацій. Редагування статей.

***Лабораторно-практична робота № 5 (2 год.)***

Пошук статистичної інформації в мережі Internet.  
*Лабораторно-практична робота № 6 (2 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
<b>Загальнопрофесійні компетентності</b>			
<b>ЗПК.7</b>	<b>Оволодіння основами електротехніки</b>		
1	Електростатичні кола	2	
2	Постійний струм та кола постійного струму	4	1
3	Електромагнетизм та магнітні кола	4	
4	Змінний струм та кола змінного струму	4	2
5	Трансформатори	3	
	<b>Усього:</b>	<b>17</b>	<b>3</b>

**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  
«Електричні та радіотехнічні вимірювання»**

Код комп./ № з/п	Назва модуля, компетентності/ тема програми	Кількість годин	
		усього	з них на ЛПР
<b>Загальнопрофесійні компетентності</b>			
<b>ЗПК.8</b>	<b>Оволодіння основами вимірювання електричних величин</b>		
1	Фізичні величини та їх вимірювання	2	
2	Методи вимірювань	4	
3	Похибки вимірювань	4	
4	Класифікація електровимірювальних та радіовимірювальних приладів	2	
5	Вимірювання постійного струму, напруги, електричного опору. Вимірювальні мости.	5	2
	<b>Усього:</b>	<b>17</b>	<b>2</b>
<b>Модуль «КНТР – 3.2» Знання елементної бази радіоелектронної апаратури</b>			
КНТР – 3.2.1	Знання елементної бази виробів електронної техніки		
6	Контроль якості радіоелементів	4	1
	<b>Усього:</b>	<b>4</b>	<b>1</b>
<b>Модуль «КНТР – 3.3» Застосування контрольно-вимірювальних приладів</b>			
КНТР – 3.3.1	Застосування контрольно-вимірювальних приладів		
7	Вимірювальні джерела живлення	2	
8	Вимірювальні генератори	4	1
9	Електронні осцилографи	5	1
10	Частотоміри	2	
	<b>Усього:</b>	<b>13</b>	<b>2</b>
	<b>Разом</b>	<b>34</b>	<b>5</b>

**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 по принципу роботи, по виду вимірювальної величини, по 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, № 2***

1. Розрахунок опорів шунтів (1 год.).

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

## **Модуль «КНТР – 3.2» Знання елементної бази радіоелектронної апаратури**

### **КНТР – 3.2.1 Знання елементної бази виробів електронної техніки**

#### **6. Контроль якості радіоелементів**

Основні параметри радіоелементів та допуски на них. Контроль якості пасивних і напівпровідникових елементів.

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

### ***Лабораторно-практична робота № 3 (1 год.)***

3. Контроль параметрів елементів електричних кіл.

## **Модуль «КНТР – 3.3» Застосування контрольно-вимірювальних приладів**

### **КНТР – 3.3.1 Застосування контрольно-вимірювальних приладів**

#### **7. Вимірювальні джерела живлення**

Призначення і види вимірювальних джерел живлення, їх технічні характеристики. Включення джерел живлення у вимірювальну схему. Встановлення робочих напруг, рівня спрацювання захисту.

#### **8. 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.

#### ***Лабораторно-практична робота № 4 (1 год.)***

4. Встановлення вихідних параметрів сигналу генератора.

### **9. 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 № 5 (1 год.)***

5. Визначення параметрів електричних сигналів.

### **10. 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
	<b>Модуль «КНТР – 3.1» Підготовка до виконання і закінчення робіт</b>		
<b>КНТР – 3.1.1</b>	<b>Організація робочого місця</b>		
1	Загальні вимоги до організації робочого місця контролера радіоелектронної апаратури	2	
<b>КНТР – 3.1.2</b>	<b>Знання основ виробничих процесів виготовлення радіоапаратури</b>		
2	Основні технологічні терміни і визначення	1	
3	Організацію роботи типової складально-монтажної дільниці (цеху)	2	
4	Зміст поняття якості радіоелектронної апаратури	1	
5	Функції відділу технічного контролю на підприємстві	2	
<b>Усього:</b>		<b>8</b>	
	<b>Модуль «КНТР – 3.2» Знання елементної бази радіоелектронної апаратури</b>		
<b>КНТР – 3.2.1</b>	<b>Знання елементної бази радіоелектронної апаратури</b>		
6	Призначення та основні функції пасивних елементів електричних схем, їх параметри та системи маркування	2	
7	Призначення та основні функції напівпровідникових радіоелементів, фізичні принципи їх роботи, параметри та системи маркування	4	
8	Класифікація, основні параметри та принцип дії трансформаторів	1	
9	Методи контролю якості виробів електронної техніки	3	
<b>Усього:</b>		<b>10</b>	
	<b>Модуль «КНТР – 3.3» Застосування контрольно-вимірювальних приладів</b>		
<b>КНТР – 3.3.1</b>	<b>Застосування контрольно-вимірювальних приладів</b>		
10	Методи вимірювання електричних величин	4	
11	Методи вимірювання параметрів	5	

Код комп./ № з/п	Назва модуля, компетентності/ тема програми	Кількість годин	
		усього	з них на ЛПР
	радіосигналів		
12	Правила підключення вимірювальних приладів	3	
13	Діагностичне обладнання для тестування радіотехнічних пристроїв	4	
14	Застосування нестандартної контрольно-вимірювальної апаратури у виробництві радіотехнічних пристроїв	3	
<b>Усього:</b>		<b>19</b>	
	<b>Модуль «КНТР – 3.4» Контроль радіоелектронної апаратури</b>		
<b>КНТР – 3.4.1</b>	<b>Контроль радіоелектронних пристроїв</b>		
15	Типовий зміст вимог технічної документації на виріб	3	
16	Класифікація методів технічного контролю	3	
<b>КНТР – 3.4.2</b>	<b>Приймання радіоелектронних пристроїв згідно технічної документації</b>		
17	Технічні параметри виробів та допуски на них	4	
18	Контроль якості виконання електромонтажу виробу	3	
19	Контроль якості виконання складання виробу	2	
20	Класифікація виробничого браку	2	
<b>КНТР – 3.4.3</b>	<b>Контроль електричних параметрів виробів</b>		
21	Правила складання схем контролю параметрів виробів	4	
22	Контроль якості регулювання параметрів виробу	4	
<b>Усього:</b>		<b>25</b>	
<b>Разом:</b>		<b>62</b>	

### Модуль «КНТР – 3.1» Підготовка до виконання і закінчення робіт

#### КНТР – 3.1.1. Організація робочого місця

Загальні вимоги до організації робочого місця контролера радіоелектронної апаратури і приладів, його обладнання. Забезпечення умов електробезпеки робочого місця.

### **КНТР – 3.1.2. Знання основ виробничих процесів виготовлення радіоапаратури**

Основи виробничого процесу виготовлення радіоапаратури. Класифікація виробництва радіоапаратури за типом. Основні технологічні терміни і визначення. Організація роботи типової складально-монтажної дільниці (цеху). Зміст поняття якості радіоелектронної апаратури. Основні функції відділу технічного контролю на підприємстві; види технічної документації, що застосовується в технологічних процесах виготовлення радіоелектронної апаратури. Типовий зміст вимог технічної документації. Вимоги кваліфікаційної характеристики контролера радіоелектронної апаратури і приладів третього розряду.

### **Модуль «КНТР – 3.2» Знання елементної бази радіоелектронної апаратури**

#### **КНТР – 3.2.1. Знання елементної бази радіоелектронної апаратури**

Поняття про вироби електронної техніки.

Призначення та основні функції пасивних елементів електричних схем, їх параметри та системи маркування. Класифікація та параметри комутаційних пристроїв та їх маркування.

Призначення та основні функції напівпровідникових радіоелементів, фізичні принципи їх роботи, параметри та системи маркування. Класифікація, основні параметри та принцип дії трансформаторів (силових, перехідних, вихідних, імпульсних). Класифікація, основні параметри та маркування аналогових та цифрових мікросхем.

Методи контролю якості радіоелементів, намотувальних виробів, комутаційних та напівпровідникових приладів на відповідність їх параметрів вимогам, вказаним у технічних умовах (ТУ).

### **Модуль «КНТР – 3.3» Застосування контрольно-вимірювальних приладів**

#### **КНТР – 3.3.1. Застосування контрольно-вимірювальних приладів**

Методи вимірювання електричних величин (великих і малих опорів, постійного і змінного струму, постійної і змінної напруги, електричної ємності, індуктивності).

Методи вимірювання параметрів радіосигналів. Правила вимірювання параметрів періодичних сигналів (форми, амплітуди, тривалості, визначення полярності, частоти). Похибки вимірювання амплітуди і тривалості імпульсів.

Правила підключення вимірювальних приладів (вимірювальних джерел живлення, генераторів гармонічних сигналів та генераторів імпульсних сигналів, осцилографа, цифрового частотоміра).

Призначення і правила застосування діагностичного обладнання для тестування радіотехнічних пристроїв. Умови застосування нестандартної контрольно-вимірювальної апаратури у виробництві радіотехнічних пристроїв.

## **Модуль «КНТР – 3.4» Контроль радіоелектронної апаратури**

### **КНТР – 3.4.1. Контроль радіоелектронних пристроїв**

Конструктивне виконання, технічні характеристики та принципи дії радіоелектронних пристроїв, що підлягають контролю. Типовий зміст вимог технічної документації на виріб. Класифікація методів технічного контролю.

Технологічна послідовність процесу контролю параметрів радіоелектронної апаратури, апаратури в дослідному, серійному та масовому виробництвах. Зміст контрольних операцій. Інструменти, обладнання для виконання контролю параметрів радіоелектронних пристроїв.

### **КНТР – 3.4.2. Приймання радіоелектронних пристроїв згідно технічної документації**

Призначення, технічні параметри виробів та допуски на них. Технічні умови на вироби. Зміст і порядок виконання контролю параметрів виробів. Контроль якості виконання електромонтажу виробу. Контроль якості виконання складання виробу. Характерні види і ознаки дефектів та несправностей радіоелектронних пристроїв. Класифікація виробничого браку.

### **КНТР – 3.4.3. Контроль електричних параметрів виробів**

Типова технологічна послідовність контролю параметрів виробів. Правила складання схем контролю параметрів виробів. Призначення і загальні принципи функціонування випробувальних стендів.

Контроль якості регулювання параметрів виробу.

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

**Навчальна програма з предмета  
«Радіотехніка»**

Код компет/ № з/п	Назва модуля, компетентності Тема програми	Кількість годин	
		усього	з них ЛПР
	<b>Модуль КНТР - 3.2. Знання елементної бази радіоелектронної апаратури</b>		
КНТР - 3.2.1	Знання елементної бази радіоелектронної апаратури	10	2
	<b>Усього</b>	<b>10</b>	<b>2</b>
	<b>Модуль КНТР - 3.4. Контроль радіоелектронної апаратури</b>		
КНТР - 3.4.1	Контроль радіоелектронних пристроїв.		
1	Джерела електроживлення РЕА	8	1
2	Підсилювальні пристрої	6	2
3	Пристрої запису і відтворення інформації	4	1
4	Антенно-фідерні пристрої	3	
5	Радіопередавальні пристрої	3	
6	Радіоприймальні пристрої	8	2
7	Основи телебачення	9	1
	<b>Усього</b>	<b>41</b>	<b>7</b>
	<b>Разом</b>	<b>51</b>	<b>9</b>

**Модуль КНТР - 3.2. Знання елементної бази радіоелектронної апаратури.**

**КНТР - 3.2.1. Знання елементної бази радіоелектронної апаратури**

Резистори.

Основні відомості про резистори. Резистори постійного опору: вуглецеві, композиційні, металоплівкові, металооксидні, дротяні. Призначення, основні характеристики.

Резистори змінного опору: одинарні, здвоєні, багатооборотні, з вимикачем і без нього. Поділ резисторів по призначенню і матеріалу (підстроювальні, регулювальні, дротяні, недротяні). Призначення, основні характеристики.

Резистори з лінійною залежністю, обернено-логарифмічною залежністю і логарифмічною залежністю.

Резистори, виконані друкованим методом, резистори в мікромодулях, резистори інтегральних мікросхемах. Напівпровідникові резистори – фізичні основи роботи, призначення, основні характеристики. Прецизійні резистори. Високочастотні та надвисокочастотні (НВЧ) резистори. Резистори для поверхневого монтажу.

Маркування резисторів.

Контроль зовнішнього вигляду, визначення номіналу та класу точності резисторів по літерно-цифровому та кольоровому маркуванню.

### Конденсатори.

Основні поняття про електричну ємність, конденсатори. Призначення, основні характеристики.

Класифікація конденсаторів по виду діелектрика.

Електролітичні конденсатори.

Конденсатори, виконані друкованим способом. Конденсатори в мікромодулях та інтегральних схемах.

Конденсатори змінної ємності, їх конструктивне виконання, межі зміни ємності. Блоки конденсаторів змінної ємності.

Підстроювальні конденсатори, їх типи, маркування, межі зміни ємності.

Конденсатори для поверхневого монтажу.

Параметри конденсаторів: питома ємність, номінальна ємність, фактична ємність, допустиме відхилення ємності, класи точності конденсаторів. Електрична міцність конденсаторів (номінальна робоча напруга, випробувальна напруга, пробивна напруга).

Постійна часу конденсатора. Опір ізоляції конденсатора. Температурний коефіцієнт ємності. Частотні властивості конденсаторів.

Маркування конденсаторів.

Контроль зовнішнього вигляду, розшифрування кодових позначень конденсаторів по літерно-цифровому та кольоровому маркуванню.

### Трансформатори.

Мережні трансформатори і автотрансформатори - призначення, область використання, принцип дії. Коефіцієнт трансформації.

Вимірювальні трансформатори.

Трансформатори і дроселі звукової частоти – їх призначення, застосування, їх параметри.

Імпульсні трансформатори, їх призначення, особливості роботи.

Контроль зовнішнього вигляду, якості виконання намотування, вимірювання параметрів трансформаторів та дроселів.

### Котушки індуктивності.

Призначення та класифікація.

Котушки індуктивності і дроселі в модульному та мікромодульному виконанні.

Котушки індуктивності і дроселі для поверхневого монтажу.

Котушки індуктивності і дроселі, виконані друкованим способом.

Контроль зовнішнього вигляду, якості виконання намотування, вимірювання параметрів котушок індуктивності.

### Напівпровідникові прилади.

Випрямні діоди, стабілітрони і стабістори, варікапи, транзистори біполярні і польові, тиристори, їх будова, принцип дії, параметри.

Спеціальні напівпровідникові прилади: варікапи, світлодіоди, тунельні діоди, фотодіоди, фототранзистори, оптрони, їх будова, принцип дії, параметри.

Напівпровідникові прилади без р-n переходу: варистори, фоторезистори, їх будова, принцип дії, параметри.

Контроль зовнішнього вигляду, розшифрування кодових позначень напівпровідникових діодів по літерно-цифровому та кольоровому маркуванню. Здійснювати контроль електричних параметрів напівпровідникових діодів, транзисторів.

Аналогові і цифрові інтегральні мікросхеми, їх класифікація і основні параметри, маркування.

Напівпровідникові прилади для поверхневого монтажу.

Комутаційні пристрої. Призначення та застосування. Класифікацію та параметри комутаційних пристроїв, системи їх маркувань. (перемикачів, вимикачів, реле, низькочастотних та високочастотних роз'ємів).

Контроль зовнішнього вигляду комутаційних пристроїв.

### ***Лабораторно-практичні роботи №1, №2***

1. Зняття характеристик діодів.
2. Вимірювання основних параметрів транзисторів.

## **Модуль КНТР - 3.4. Контроль радіоелектронної апаратури.**

### **КНТР - 3.4.1. Контроль радіоелектронних пристроїв.**

#### **1. Джерела електроживлення РЕА.**

##### 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.

##### 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.

Контроль параметрів випрямлячів середньої та великої потужності.

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. 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. Контроль параметрів 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.  
Контроль параметрів стабілізаторів напруги.

### ***Лабораторно-практичні роботи №3***

1. Перевірка параметрів стабілізованого джерела живлення.

### **2. Підсилювальні пристрої.**

Загальні відомості про підсилювачі та їх застосування в РЕА. 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 підсилювача. Графічне зображення режиму роботи вхідного кола двотактного підсилювача потужності в режимі В і АВ.

Трансформаторні двотактні каскади підсилення потужності.

### ***Лабораторно-практичні роботи №4, №5***

1. Зняття амплітудно-частотної характеристики попереднього підсилювача.

2. Дослідження підсилювачів потужності звукових частот.

### **3. Пристрої запису і відтворення інформації.**

Принцип магнітного запису і відтворення інформації. Феромагнетики. Носії феромагнітного матеріалу в магнітофонах.

Структурна схема запису і відтворення інформації.

Магнітна головка, будова, принцип дії записуючої магнітної головки.

Відтворююча головка. Принцип магнітного відтворення інформації.

Цифровий запис звуку на CD-диск. Програвачі компакт-дисків – особливості схем, конструкцій, параметри. Експлуатаційні параметри і сервісні можливості CD-програвачів. Типові структурні схеми CD-програвачів –

взаємозв'язки складових. Характеристики звуконосіїв. Перспективи технології цифрового запису сигналу.

### ***Лабораторно-практичні роботи №6***

1. Дослідження якісних показників вихідного сигналу пристроїв відтворення інформації

#### **4. Антенно-фідерні пристрої.**

Електромагнітне коливання. Швидкість розповсюдження електромагнітної хвилі, довжина хвилі, частота та період коливань.

Конструкція антен. Антени радіопристроїв різних частотних діапазонів.

Рамочні і феритові антени.

Гостро направлені антени. Параболічні антени. Антенні решітки.

Фідери і хвилеводи. Конструкція фідера. Відкриті двопровідні фідери. Фідери у вигляді коаксіального кабелю.

Синфазні антени. Розміщення антен в горизонтальній і вертикальній площинах. Схеми з'єднання антен.

Лінійний півхвильовий вібратор, його конструкція, діаграма направленості.

Петлевий півхвильовий вібратор, його конструкція, діаграма направленості.

#### **5. Радіопередавальні пристрої.**

Призначення і класифікація радіопередавачів. Параметри радіопередавачів. Структурна схема однодіпазонного радіопередавального пристрою. Особливості структурної схеми, функціональне призначення блоків і вузлів. Принцип дії за схемою структурною. Основні параметри радіопередавачів короткохвильового та ультра коротко хвильового діапазону.

#### **6. Радіоприймальні пристрої (РПП).**

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, радіоприймачі в мікромодульному виконанні.

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

Структурні схеми радіоприймачів прямого підсилення, супергетеродинного типу, прямого перетворення, радіоприймачі сигналів з частотною модуляцією, всехвильових радіоприймачів. Призначення функціональних вузлів.

### ***Лабораторно-практичні роботи №7, №8***

1. Вимірювання реальної чутливості радіоприймача

2. Вимірювання вихідної потужності радіоприймального пристрою

## **7. Основи телебачення**

### Прийом і передача кольорового зображення.

Розкладання складного багатоколірного зображення на три одноколірні складові основних кольорів – червоний R, синій B, зелений G. Перетворення трьох основних кольорів на електричний сигнал яскравості. Принцип отримання двох кольорорізницевих сигналів для передачі кольору –  $U_{B-Y}$ ,  $U_{R-Y}$ . Передача двох кольорорізницевих сигналів і сигналу яскравості.

Прийом електричних кольорорізницевих сигналів і сигналу яскравості -  $U_{B-Y}$ ,  $U_{R-Y}$ ,  $U_Y$  і виділення з них трьох основних кольорів. Змішування основних кольорів в єдине кольорове зображення.

Спрощена функціональна схема передачі і прийому кольорового телевізійного зображення.

Основне призначення функціональних вузлів передавальної та приймальної частини кольорового телебачення.

Структурна схема телевізійного приймача кольорового зображення, його функціональні вузли та їх призначення. Прийом, проходження та перетворення сигналу телевізійного зображення за структурною схемою. Допоміжні функції окремих вузлів та модулів.

### ***Лабораторно-практичні роботи №9***

1. Вимірювання режимів роботи активних елементів модулів та вузлів телевізійних приймачів.

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

## **Програма професійно-практичної підготовки** **Виробниче навчання**

### **Модуль «КНТР – 3.1» Підготовка до виконання і закінчення робіт**

#### **КНТР – 3.1.1 Організація робочого місця**

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

#### **КНТР – 3.1.2 Знання основ виробничих процесів виготовлення радіоапаратури**

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

Ознайомлення з електричними структурними та принциповими схемами радіотехнічних пристроїв, складальними кресленнями вузлів радіоапаратури.

Читання та аналіз електричних структурних та принципових схем. Аналіз переліку елементів до електричної принципової схеми.

Читання та аналіз складальних креслень вузлів радіоапаратури. Аналіз специфікацій до складальних креслень вузлів радіоапаратури.

### **Модуль «КНТР – 3.2» Знання елементної бази радіоелектронної апаратури**

#### **КНТР – 3.2.1 Знання елементної бази радіоелектронної апаратури**

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

Контроль зовнішнього вигляду, визначення номіналу та класу точності резисторів по літерно-цифровому та кольоровому маркуванню. Контроль зовнішнього вигляду, розшифрування кодових позначень конденсаторів по літерно-цифровому та кольоровому маркуванню.

Контроль зовнішнього вигляду, якості виконання намотування, вимірювання параметрів котушок індуктивності, трансформаторів та дроселів. Перевірка зовнішнього вигляду та магнітних характеристик магнітопроводів.

Контроль зовнішнього вигляду, розшифрування кодових позначень напівпровідникових діодів по літерно-цифровому та кольоровому маркуванню. Контроль електричних параметрів напівпровідникових діодів.

Контроль зовнішнього вигляду, розшифрування кодових позначень біполярних та уніполярних транзисторів по літерно-цифровому та кольоровому маркуванню. Контроль електричних параметрів транзисторів.

Контроль зовнішнього вигляду комутаційних пристроїв (перемикачів, вимикачів, реле, низькочастотних та високочастотних роз'ємів).

### **КНТР – 3.3 Застосування контрольно-вимірювальними приладами**

#### **КНТР – 3.3.1 Застосування контрольно-вимірювальних приладів**

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

Вимірювання геометричних розмірів деталей за допомогою слюсарної лінійки, штангенциркуля та мікрометра. Оцінювання результатів вимірювань.

Вимірювання параметрів та визначення справності елементів електричних кіл. Оцінювання результатів вимірювань.

Вимірювання струмів, напруг, опорів, ємностей та індуктивностей за допомогою електровимірювальних приладів. Оцінювання результатів вимірювань.

Робота з вимірювальними генераторами, електронними осцилографами різних типів, частотомірами. Оцінювання результатів вимірювань.

### **КНТР – 3.4 Контроль радіоелектронної апаратури**

#### **КНТР – 3.4.1 Контроль радіоелектронних пристроїв**

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

Дослідження роботи випрямлячів, електронних стабілізаторів напруги, попередніх підсилювачів звукових частот, підсилювачів потужності звукових частот. Дослідження якісних показників вихідного сигналу пристроїв відтворення інформації.

Розрахунок параметрів півхвильового вібратора. Вимірювання чутливості радіоприймача. Вимірювання вихідної потужності радіоприймальних пристроїв.

Контроль якості рознімних та не рознімних з'єднання деталей. Контроль якості складальних одиниць виробів. Контроль монтажних проводів, кабелів та ізоляційних матеріалів. Контроль якості виготовлення та кріплення джгутів і кабелів.

Контроль якості виконання монтажних з'єднань вузлів, блоків та виробів радіоелектронної апаратури, апаратури провідного зв'язку та ЕОМ. Контроль якості друкованих плат (перевірка всіх розмірів, металізованої поверхні). Контроль якості складання та монтажу друкованих вузлів радіотехнічних пристроїв.

Зняття характеристик трансформатора: при холостому ході, при короткому замиканні вторинної обмотки, при роботі під навантаженням.

Контроль параметрів випрямлячів середньої та великої потужності. Контроль параметрів електричних фільтрів. Контроль параметрів стабілізованих блоків живлення радіоелектронної апаратури. Визначення коефіцієнта корисної дії стабілізатора напруги.

Контроль параметрів вузлів індикації. Перевірка монтажу високочастотних вузлів та блоків. Контроль вузлів та блоків радіотелевізійної апаратури згідно технічних умов.

#### **КНТР – 3.4.2 Приймання радіоелектронних пристроїв згідно технічної документації**

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

Перевірка комплектності та зовнішнього вигляду радіоелектронного виробу. Перевірка виробу на відповідність технічним параметрам.

Прийомка радіоелектронних пристроїв, апаратури провідного зв'язку та ЕОМ за встановленою процедурою.

Заповнення протоколів приймально-здавальних випробувань.

### **КНТР – 3.4.3 Контроль електричних параметрів виробів**

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

Контроль основних параметрів підсилювальних пристроїв.

Контроль параметрів радіопередавальних пристроїв згідно технічних умов. Контроль параметрів радіоприймальних пристроїв згідно технічних умов.

Контроль параметрів телевізійних пристроїв згідно технічних умов.

Перевірка електричних параметрів радіоелектронних виробів після проведення випробувань.

### **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 контролера радіоелектронної апаратури та приладів складністю 3-го розряду**

Самостійна робота контролера 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