



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

# НАКАЗ

18 08 2023

м. Київ

№ 1011

**Про затвердження Державного освітнього стандарту з професії «Електромонтер з ремонту та обслуговування сонячних електроустановок»**

Відповідно до статті 32 Закону України «Про освіту», статті 32 Закону України «Про професійну (професійно-технічну) освіту», підпункту 15 пункту 4 Положення про Міністерство освіти і науки України, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 16 жовтня 2014 р. № 630, враховуючи листи-погодження Міністерства економіки України від 14.08.2023 № 4703-03/41978-03 та Спільного представницького органу сторони роботодавців на національному рівні від 04.08.2023 № 23-2-334,

**НАКАЗУЮ:**

1. Затвердити Державний освітній стандарт з професії «Електромонтер з ремонту та обслуговування сонячних електроустановок», що додається.
2. Установити, що стандарт, зазначений у пункті 1 цього наказу, упроваджується в освітній процес з 01 вересня 2023 року.
3. Директорату професійної освіти (Шумік І.) надавати закладам професійної (професійно-технічної) освіти методично-консультативну допомогу з питань упровадження цього стандарту.
4. Контроль за виконанням цього наказу покласти на заступника Міністра з питань цифрового розвитку, цифрових трансформацій і цифровізації Завгороднього Д.

Міністр

**Оксен ЛІСОВИЙ**



## Міністерство освіти і науки України

### ЗАТВЕРДЖЕНО

Наказ Міністерства освіти і науки України  
від «18» 08 2023 № 1044

## *Державний освітній стандарт*

7241.С.33.14 – 2023

**Професія:** Електромонтер з ремонту та обслуговування сонячних  
електроустановок

**Код:** 7241

### **Професійні кваліфікації**

Електромонтер з ремонту електроустановок 2-го розряду;	та	обслуговування сонячних
Електромонтер з ремонту електроустановок 3-го розряду;	та	обслуговування сонячних
Електромонтер з ремонту електроустановок 4-го розряду;	та	обслуговування сонячних
Електромонтер з ремонту електроустановок 5-го розряду	та	обслуговування сонячних

**Освітня кваліфікація:** кваліфікований робітник

**Рівень освітньої кваліфікації:** другий (базовий)

*Видання офіційне  
Київ – 2023*

### Відомості про авторський колектив розробників

1	Наталія САМОЙЛЕНКО	директор Навчально-методичного центру професійно-технічної освіти у Сумській області, керівник робочої групи
2	Тетяна ЛАЗАРЄВА	директор Державного навчального закладу «Шосткинський центр професійно-технічної освіти»
3	Олексій ТИЩЕНКО	викладач Державного навчального закладу «Шосткинський центр професійно-технічної освіти»
4	Віктор СКИБА	заступник директора з методичної роботи Навчально-методичного центру професійно-технічної освіти у Сумській області
5	Любов КОНЄВА	методист Державного навчального закладу «Шосткинський центр професійно-технічної освіти»
6	Людмила ДУПЛИК	заступник директора з навчальної роботи Державного навчального закладу «Шосткинський центр професійно-технічної освіти»
7	Анна АНГЕЛОВА	викладач Державного навчального закладу «Міжрегіональне вище професійне училище автомобільного транспорту та будівельної механізації»
8	Сергій ЗАЙЦЕВ	майстер виробничого навчання Вищого професійного училища суднобудування, м. Миколаїв
9	Андрій СОБОРОВ	викладач спецдисциплін Вищого професійного училища № 42, м. Погребище Вінницької області
10	Віталій ГОЛОВАЧЕВ	директор підприємства Міжнародної торгової палат «Формат» Приватного підприємства Електрокабель, м. Шостка
11	Олег СУСЬКИЙ	головний енергетик Товариства з обмеженою відповідальністю «Погребище Солар Парк», м. Погребище Вінницької області

## **I. Загальні положення щодо виконання стандарту**

Державний освітній стандарт (далі – Стандарт) з професії 7241 «Електромонтер з ремонту та обслуговування сонячних електроустановок» розроблено відповідно до:

законів України «Про освіту», «Про професійну (професійно-технічну) освіту», «Про професійний розвиток працівників», «Про організації роботодавців, їх об'єднання, права і гарантії їх діяльності»;

Положення про Міністерство освіти і науки України, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 16 жовтня 2014 р. № 630;

Методичних рекомендацій щодо розроблення стандартів професійної (професійно-технічної) освіти за компетентнісним підходом, затверджених наказом Міністерства освіти і науки України від 17 лютого 2021 р. № 216;

кваліфікаційної характеристики професії 7241 «Електромонтер з ремонту та обслуговування сонячних електроустановок». Довідника кваліфікаційних характеристик професій працівників (Випуску 7, 42 «Оброблення металу» частина 2 «Робітники»), затвердженого наказом Міністерства промислової політики України від 22 березня 2007 року № 120 за погодженням з Міністерством праці та соціальної політики України і введено в дію з квітня 2007 року, наказу Міністерства енергетики та вугільної промисловості України від 15.07.2016 № 454 «Про внесення зміни до Довідника кваліфікаційних характеристик професій працівників. Випуск 62 (1) «Виробництво та розподілення електроенергії»;

Рамкової програми ЄС щодо оновлених ключових компетентностей для навчання протягом життя, схваленої Європейським парламентом і Радою Європейського Союзу 17 січня 2018 року;

інших нормативно-правових актів.

Стандарт є обов'язковим для виконання усіма закладами професійної (професійно-технічної) освіти, підприємствами, установами та організаціями, незалежно від їх підпорядкування та форми власності, що здійснюють (або забезпечують) підготовку, перепідготовку, підвищення кваліфікації кваліфікованих робітників та видають документи встановленого зразка за цією професією.

### **Державний освітній стандарт містить:**

титульну сторінку;

відомості про авторський колектив розробників;

загальні положення щодо виконання Стандарту;

вимоги до результатів навчання, що містять: перелік ключових компетентностей за професією; загальні компетентності (знання та вміння) за професією; перелік результатів навчання та їх зміст;

орієнтований перелік основних засобів навчання.

Структурування змісту Стандарту базується на компетентнісному підході, що передбачає формування і розвиток у здобувача освіти ключових, загальних та професійних компетентностей.

Ключові компетентності у цьому Стандарті корелюються із загальними компетентностями, що набуваються впродовж строку освітньої програми.

Ключові компетентності дають змогу особі розуміти ситуацію, досягати успіху в особистісному і професійному житті, набувати соціальної самостійності та забезпечують ефективну професійну й міжособистісну взаємодію.

Ключові компетентності набуваються впродовж строку освітньої програми та можуть розвиватися у процесі навчання протягом усього життя шляхом формального, неформального та інформального навчання.

Професійні компетентності – знання та уміння особи, які дають їй змогу виконувати трудові функції, швидко адаптуватися до змін у професійній діяльності та є складовими відповідної професійної кваліфікації.

Професійні компетентності визначають здатність особи в межах повноважень застосовувати спеціальні знання, уміння та навички, виявляти відповідні моральні та ділові якості для належного виконання встановлених завдань і обов'язків, навчання, професійного та особистісного розвитку.

Результати навчання за цим стандартом формуються на основі переліку ключових і професійних компетентностей та їх опису.

**Освітній рівень вступника:** базова або повна загальна середня освіта.

**Види професійної підготовки.** Підготовка кваліфікованих робітників за професією 7241 «Електромонтер з ремонту та обслуговування сонячних електроустановок» може проводитися за такими видами: первинна професійна підготовка, професійне (професійно-технічне) навчання, перепідготовка, підвищення кваліфікації.

**Первинна професійна підготовка** за професією 7241 «Електромонтер з ремонту та обслуговування сонячних електроустановок» 2-го розряду передбачає здобуття особою 1-3 результатів навчання, за професією 7241 «Електромонтер з ремонту та обслуговування сонячних електроустановок» 3-го розряду передбачає здобуття особою 4-7 результатів навчання, що визначені Стандартом відповідно до типу та виду обладнання, яке буде задіяно в процесі трудової діяльності.

Стандартом визначені загальні компетентності (знання та вміння) для професії, що в повному обсязі включаються до змісту першого результату навчання при первинній професійній підготовці.

Комунікативна, особистісна, соціальна й навчальна та громадянська компетентність включається до першого результату навчання.

Підприємницьку компетентність рекомендовано формувати на завершальному етапі освітньої програми.

Математична, цифрова, екологічна та енергоефективна компетентності формуються впродовж освітньої програми в залежності від результатів навчання.

Стандарт встановлює максимально допустиму кількість годин при первинній професійній підготовці для досягнення результатів навчання. Кількість годин для кожного окремого результату навчання визначається освітньою програмою закладу освіти.

**Професійне (професійно-технічне) навчання або перепідготовка** за професією 7241 «Електромонтер з ремонту та обслуговування сонячних електроустановок» 2-го розряду передбачає здобуття особою 1-3 результатів навчання, що визначені Стандартом для первинної професійної підготовки.

Загальні компетентності (знання та вміння), перелік та зміст ключових компетентностей при проведенні професійного (професійно-технічного) навчання або перепідготовки визначається освітньою програмою в залежності від наявності в особи документів про освіту чи присвоєння кваліфікації, набутого досвіду (неформальна чи інформальна освіта).

При організації перепідготовки, професійного (професійно-технічного) навчання або навчання на виробництві строк професійного навчання може бути скороченим з урахуванням наявності в особи документів про освіту чи присвоєння кваліфікації, набутого досвіду (неформальна чи інформальна освіта) та визначається за результатами вхідного контролю. Вхідний контроль знань, умінь та навичок здійснюється відповідно до законодавства.

Тривалість професійної підготовки встановлюється відповідно до освітньої програми в залежності від виду підготовки та визначається робочим навчальним планом.

**Підвищення кваліфікації** проводиться відповідно до вимог кваліфікаційної характеристики з урахуванням потреб/вимог ринку праці та попередньо здобутих знань, умінь та навичок за професією, що передбачає здобуття особою результатів навчання. Підвищення кваліфікації за професією 7241 «Електромонтер з ремонту та обслуговування сонячних електроустановок» 3-го розряду передбачає здобуття 4-7 результатів навчання; за професією 7241 «Електромонтер з ремонту та обслуговування сонячних електроустановок» 4-го розряду передбачає здобуття 8-9 результатів навчання; за професією 7241 «Електромонтер з ремонту та обслуговування сонячних електроустановок» 5-го розряду передбачає здобуття 10-11 результатів навчання. Підвищення кваліфікації на 5-й розряд здійснюється в умовах виробництва і проводиться підприємствами й установами електротехнічної галузі.

Освітня програма може включати додаткові компетентності (за потреби), регіональний компонент, предмети за вибором здобувача освіти.

Навчальний час здобувача освіти визначається обліковими одиницями часу, передбаченого для виконання освітніх програм закладів професійної (професійно-технічної) освіти.

Навчальний (робочий) час здобувача освіти в період проходження виробничої практики встановлюється залежно від режиму роботи підприємства, установи, організації згідно з законодавством.

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

Розподіл навчального навантаження визначається робочим навчальним планом залежно від освітньої програми та включає теоретичну і практичну підготовку, консультації, кваліфікаційну атестацію.

Робочі навчальні плани розробляються самостійно закладами професійної (професійно-технічної) освіти, підприємствами, установами та організаціями, погоджуються із роботодавцями, навчально (науково)-методичними центрами (кабінетами) професійно-технічної освіти та затверджуються органами управління освітою.

Освітні програми розробляються на основі Стандарту та затверджуються закладами професійної (професійно-технічної) освіти, визначають зміст навчання відповідно до компетентностей та погодинний розподіл навчального матеріалу.

Орієнтований перелік основних засобів навчання визначено відповідно до вимог кваліфікаційної характеристики та використовується закладом освіти в залежності від освітньої програми. Додатково заклад освіти формує перелік навчального обладнання для досягнення відповідних результатів навчання.

Після успішного завершення освітньої програми проводиться державна кваліфікаційна атестація, що передбачає оцінювання набутих компетентностей. Поточне оцінювання проводиться відповідно до чинних нормативно-правових актів.

Заклади професійної (професійно-технічної) освіти організують та здійснюють періодичний контроль знань, умінь та навичок здобувачів освіти, їх кваліфікаційну атестацію. Представники роботодавців, їх організацій та об'єднань можуть долучатися до проведення контролю знань, умінь та навичок здобувачів освіти та безпосередньо беруть участь у кваліфікаційній атестації.

Після завершення навчання кожен здобувач освіти повинен уміти самостійно виконувати всі роботи, передбачені кваліфікаційною характеристикою, технологічними умовами і нормами, встановленими у галузі.

**Навчання з охорони праці** проводиться відповідно до вимог чинних нормативно-правових актів з питань охорони праці.

Додаткові теми з охорони праці, що стосуються технологічного виконання робіт, застосування матеріалів, обладнання чи інструментів включаються до робочих навчальних програм з навчальних предметів.

До самостійного виконання робіт здобувачі освіти допускаються лише після навчання й перевірки знань з охорони праці.

Кваліфікаційна пробна робота проводиться за рахунок часу, відведеного на виробничу практику. Перелік кваліфікаційних пробних робіт розробляється закладами професійної (професійно-технічної) освіти, підприємствами, установами та організаціями відповідно до вимог кваліфікаційної характеристики, потреб роботодавців галузі, сучасних технологій та новітніх матеріалів.

Критерії кваліфікаційної атестації випускників розробляються закладом професійної (професійно-технічної) освіти разом з роботодавцями.

**Порядок присвоєння професійних кваліфікацій та видачі відповідних документів**

Порядок кваліфікаційної атестації здобувачів освіти та присвоєння їм кваліфікації визначається центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері трудових відносин, за погодженням із центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері освіти і науки.

Здобувачу освіти, який при первинній професійній підготовці опанував відповідну освітню програму й успішно пройшов державну кваліфікаційну атестацію, присвоюється освітньо-кваліфікаційний рівень «кваліфікований робітник» та видається диплом кваліфікованого робітника державного зразка.

Особі, яка при перепідготовці або професійному (професійно-технічному) навчанні або підвищенні кваліфікації опанувала відповідну освітню програму та успішно пройшла кваліфікаційну атестацію, видається свідоцтво про присвоєння (підвищення) професійної кваліфікації.

При професійному (професійно-технічному) навчанні за частковими кваліфікаціями (у разі здобуття особою частини компетентностей, визначених стандартом, чи навчання для виконання окремих видів робіт за професією) заклад освіти може видавати документи власного зразка.

### **Сфера професійної діяльності**

Назва виду економічної діяльності, секції, розділу, групи та класу економічної діяльності та їхній код згідно з Національним класифікатором України ДК 009:2010 «Класифікація видів економічної діяльності»:

**Секція С:** Переробна промисловість;

**Розділ 33:** Ремонт і монтаж машин і устаткування;

**Група 33.1:** Ремонт і технічне обслуговування готових металевих виробів, машин і устаткування;

**Клас 33.14:** Ремонт і технічне обслуговування електричного устаткування.

### **Умовні позначення**

КК – ключова компетентність.

ПК – професійна компетентність.

РН – результат навчання.

## **II. Вимоги до результатів навчання**

### **2.1. Перелік та опис ключових компетентностей за професією**

Умовне позначення	Ключові компетентності	Опис компетентності	
		Знати:	Уміти:
КК 1.	Комунікативна компетентність	правила спілкування у виробничому процесі з колегами та адміністрацією; базові мовні поняття та граматичні конструкції різнорівневої складності; професійну термінологію рідною та іноземною мовами; переклад термінології та виробничих процесів професійного напрямку рідною мовою; причини і способи розв'язання конфліктних ситуацій на виробництві.	використовувати та вдосконалювати навички комунікації; уміти працювати в команді; читати проєктну документацію, складену іноземними мовами; знаходити еквіваленти технічних характеристик обладнання; визначати необхідні параметри англійських показників обладнання; використовувати професійну лексику та термінологію; дотримуватися



			професійної етики та етикету; запобігати виникненню конфліктних ситуацій.
КК 2.	Математична компетентність	правила розрахунку простої електричної мережі; правила проведення математичних розрахунків у професійній діяльності; послідовність розрахунку перетину кабелів; порядок підбору обладнання в залежності від потужності сонячної установки; правила розрахунку перетину кабелів відповідно до потрібного максимального навантаження; правила розрахунку струму трансформатора.	проводити розрахунок простої електричної мережі; проводити розрахунки перетину дротів та кабелів; розраховувати потужності обладнання сонячних електричних станцій; розраховувати необхідний перетин кабелів згідно з максимальним навантаженням по струму; проводити розрахунок осердя та обмоток трансформатора; розраховувати струм трансформаторів.
КК 3.	Цифрова компетентність	поняття про інформацію та інформаційні технології; сучасне інформаційно-комунікаційне програмне забезпечення та засоби комунікації; способи пошуку, оброблення, зберігання та передачі інформації; прикладні програми та їх застосування в своїй професійній діяльності; правила налаштування мереж; комп'ютерний моніторинг роботи сонячної електричної станції; програмне забезпечення для збору, обробки, зберігання та аналізу різноманітної інформації відносно роботи електричного обладнання (SCADA).	працювати з комп'ютерною технікою; знаходити, обробляти, зберігати та передавати інформацію; використовувати сучасні засоби комунікації; працювати на персональному комп'ютері в обсязі, достатньому для виконання професійних обов'язків; працювати з прикладним програмним забезпеченням та застосовувати його у своїй професійній діяльності; створювати мережеве з'єднання обладнання сонячної електричної станції з комп'ютерною технікою; проводити комп'ютерний моніторинг роботи сонячної електричної станції; використовувати спеціальне програмне забезпечення для роботи із системами автоматичного

			управління (САУ), засобами диспетчерського та технічного управління (СДТУ), пультами керування, перемикаючими пристроями, контрольно-вимірювальними пристроями.
КК 4.	Громадянська, соціальна й навчальна компетентність	новітні розробки в галузі сонячної енергетики; характеристики та ефективність новітнього обладнання сонячних електричних станцій; основи трудового законодавства; основні трудові права та обов'язки працівників; положення, зміст, форми та строки укладання трудового договору (контракту); підстави припинення трудового договору (контракту); соціальні гарантії та соціальний захист на підприємстві; види та порядок надання відпусток; способи вирішення трудових спорів; особливості спілкування в професійній сфері.	слідкувати за новинами в галузі енергетики та застосовувати їх у своїй роботі; відповідально ставитися до професійної діяльності; самостійно приймати рішення; діяти в нестандартних ситуаціях; планувати трудову діяльність; використовувати професійну лексику та термінологію; знаходити та набувати нових знань, умінь і навичок в професійній діяльності; визначати навчальні цілі та способи їх досягнення; оцінювати власні результати навчання, навчатися впродовж життя.
КК 5.	Підприємницька компетентність	основні тенденції економічного розвитку країни та галузі; основи діяльності підприємства як суб'єкта господарювання в умовах ринкової економіки; основні принципи організації підприємницької діяльності та механізм організації власної справи; основні відомості про технології розробки бізнес-планів.	презентувати власну ідею; розробляти бізнес-плани.
КК 6.	Екологічна та енергоефективна	основи енергоефективності;	раціонально використовувати матеріали

	компетентність	способи енергоефективного використання матеріалів та ресурсів у професійній діяльності та в побуті; основи раціонального використання, відтворення і збереження природних ресурсів; способи збереження та захисту екології в професійній діяльності та в побуті.	та ресурси у професійній діяльності та в побуті.
--	----------------	--	--

## 2.2. Загальні компетентності (знання та вміння) за професією

<p><b>Знати:</b> загальні відомості про професію та професійну діяльність; основні нормативні акти у професійній діяльності; типи, види сонячних електричних станцій; нормативно-правові акти з питань охорони праці; основи безпеки праці в галузі; правила пожежної та вибухонебезпеки; правила електробезпеки; правила виробничої санітарії та гігієни; правила та засоби надання долікарської допомоги потерпілим у разі нещасних випадків; інструкцій з охорони праці підприємства та вимоги до них; причини нещасних випадків на підприємстві; план ліквідації аварійних ситуацій та їх наслідків.</p>	<p><b>Уміти:</b> визначати необхідні засоби індивідуального та колективного захисту, їх справність, правильно їх застосовувати; застосовувати первинні засоби пожежогасіння; використовувати, у разі необхідності, засоби попередження й усунення природних та непередбачених виробничих негативних явищ (пожежі, аварії, повені тощо); застосовувати загальні правила санітарії та гігієни; надавати долікарську допомогу потерпілим у разі нещасних випадків; діяти у разі виникнення нещасних випадків чи аварійних ситуацій.</p>
--	--

## 2.3. Перелік результатів навчання для первинної професійної підготовки

**Професійна кваліфікація: електромонтер з ремонту та обслуговування сонячних електроустановок 2-го розряду**  
**Максимальна кількість годин – 662**

Результати навчання
РН 1. Виконувати монтаж простих електричних мереж напругою до 1000 В
РН 2. Виконувати монтаж сонячних електроустановок потужністю до 50 кВт та кабельних мереж

РН 3. Виконувати простий ремонт, налагодження та обслуговування сонячних та вітрових електроустановок потужністю до 50 кВт

## 2.4. Зміст (опис) результатів навчання

Результати навчання	Компетентності	Опис компетентностей	
		Знати	Уміти
<b>РН 1.</b> <b>Виконувати монтаж простих електричних мереж напругою до 1000 В</b>	<b>ПК 1.</b> Здатність готувати робоче місце до монтажу простих електричних мереж напругою до 1000В	<p>порядок підготовки робочих місць; правила читання технічної документації; правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів в обсязі виконуваних робіт; інструмент, прилади вимірювання, пристосування та прийоми їх використання; порядок допусків до роботи за нарядами-допусками, за розпорядженнями та в порядку поточної експлуатації електроустановок.</p>	<p>користуватися нормативною та технічною документацією при підготовці робочих місць; перевіряти справність електрозахисних засобів, інструменту та приладів вимірювання, пристосувань; користуватися інструментом, захисними засобами, приладдям і пристосуваннями.</p>
	<b>КК 1.</b> Комунікативна компетентність	<p>правила спілкування у виробничому процесі з колегами та адміністрацією; причини і способи розв'язання конфліктних ситуацій на виробництві; базові мовні поняття та граматичні конструкції різнорівневої складності; професійну термінологію рідною та іноземною мовами; переклад термінології та виробничих процесів професійного напрямку на рідною мовою.</p>	<p>використовувати та вдосконалювати навички комунікації; уміти працювати в команді; використовувати професійну лексику та термінологію; дотримуватися професійної етики та етикету; запобігати виникненню конфліктних ситуацій; читати проєктну документацію, складену іноземними мовами; знаходити еквіваленти технічних характеристик обладнання; визначати необхідні параметри англійських показників обладнання.</p>

	<p><b>КК 4.</b> Громадянська, соціальна й навчальна компетентність</p>	<p>основи трудового законодавства; основні трудові права та обов'язки працівників; новітні розробки в галузі сонячної енергетики; характеристики та ефективність новітнього обладнання сонячних електричних станцій; положення, зміст, форми та строки укладання трудового договору (контракту); підстави припинення трудового договору(контракту); соціальні гарантії та соціальний захист на підприємстві; види та порядок надання відпусток; способи вирішення трудових спорів.</p>	<p>слідкувати за новинами у галузі енергетики та застосовувати їх у своїй роботі; відповідально ставитися до професійної діяльності; самостійно приймати рішення; діяти в нестандартних ситуаціях; планувати трудову діяльність; знаходити та набувати нових знань, умінь і навичок; визначати навчальні цілі та способи їх досягнення; оцінювати власні результати навчання, навчатися впродовж життя.</p>
	<p><b>ПК 2.</b> Здатність виконувати допоміжні слюсарні та електромонтажні роботи</p>	<p>основи креслення; слюсарну справу; геометричні побудови; правила формування розгортки геометричних тіл; основи електротехніки в межах виконуваної роботи; види електротехнічних матеріалів; фізичні, механічні, хімічні властивості електротехнічних та інших матеріалів; найменування та маркування матеріалів; правила охорони праці при виконанні слюсарних та електромонтажних робіт; правила безпеки та прийоми роботи під час застосування пневмо - та електроінструменту; послідовність</p>	<p>володіти способами графічного зображення деталей: малюнком, ескізом і кресленням; володіти прийомами геометричних побудов у кресленні та під час розмітки; виготовляти прості деталі з металу; виготовляти конструкції із сталі та інших матеріалів під електроприлади; розрізняти постійний та змінний струм; працювати з різними електротехнічними матеріалами; правильно застосовувати електроізоляційні матеріали; виконувати допоміжні електромонтажні роботи; розмічати місця</p>

		виконання допоміжних робіт; правила розмітки місць під монтаж обладнання; правила та способи виконання пробивних робіт.	електромонтажу; користуватись пневматичним електроінструментом; виконувати пробивні роботи.
	<b>КК 3.</b> Цифрова компетентність	поняття про інформацію та інформаційні технології; сучасне інформаційно-комунікаційне програмне забезпечення та засоби комунікації; способи пошуку, оброблення, зберігання та передачі інформації.	працювати з комп'ютерною технікою; знаходити, обробляти, зберігати та передавати інформацію; використовувати сучасні засоби комунікації; працювати на персональному комп'ютері в обсязі, достатньому для виконання професійних обов'язків.
	<b>ПК 3.</b> Здатність обробляти, зрощувати, ізолювати та паяти дроти напругою до 1000 В, прокладку настановних дротів та кабелів	послідовність виконання паяння; правила обробки, зрощування, ізоляції та пайки дротів напругою до 1000 В; схеми та послідовність прокладання настановних дротів та кабелів; правила роботи з мегомметром; правила монтажу підвісних дротів та кабелів; способи безпечного виконання робіт.	паяти різними припоями; виконувати роботи з обробки, зрощування, ізоляції та пайки дротів напругою до 1000 В, з прокладання дротів та кабелів; перевіряти і вимірювати мегомметром опір ізоляції вводів і виводів кабелів; ремонтувати та замінювати дроти та кабелі; монтувати та замінювати підвісні троси.
	<b>КК 2.</b> Математична компетентність	правила розрахунку простої електричної мережі.	проводити розрахунок простої електричної мережі.
	<b>ПК 4.</b> Здатність виконувати монтаж і ремонт розподільчих коробок клемників, запобіжних щитків	основи електротехніки в межах виконуваних робіт; позначення елементів електричних схем; правила читання схем та креслень; правила і способи	позначати електричне обладнання на схемах; читати креслення деталей та схеми; виконувати монтаж освітлювальної мережі з простою схемою; виконувати роботи з

		<p>монтування електричної арматури;  правила встановлення електричної арматури із вмиканням у мережу;  технологію монтажних та ремонтних робіт розподільчих коробок клемників, запобіжних щитків;  електричні схеми монтажу обладнання;  способи безпечного виконання робіт.</p>	<p>монтажу та ремонту розподільчих коробок клемників, запобіжних щитків;  монтувати силові щити;  замінювати та встановлювати запобіжники;  встановлювати рубильники;  дотримуватись вимог охорони праці під час виконання робіт.</p>
<p><b>РН 2.</b>  <b>Виконувати монтаж сонячних електроустановок потужністю до 50 кВт та кабельних мереж</b></p>	<p><b>ПК 1.</b>  Здатність виконувати прості монтажні й теслярські роботи під час монтажу арматури та електроустаткування сонячних електроустановок</p>	<p>прийоми монтажу металевої арматури під монтаж електричного обладнання;  конструкції дерев'яних дахів та місць монтажу арматури;  технологію виконання монтажних робіт обладнання сонячних електричних станцій;  прийоми та правила кріплення арматури під сонячні модулі на дахах та фасадах різних конструкцій.</p>	<p>виконувати прості металеві конструкції для закріплення обладнання сонячних електричних станцій,  електромонтажні і теслярські роботи під час монтажу електроустаткування;  закріплювати арматуру на різних конструкціях дахів та фасадів.</p>
	<p><b>ПК 2.</b>  Здатність виконувати такелажні роботи із застосуванням простих вантажних засобів і кранів, якими керують із підлоги</p>	<p>загальну будову простих вантажних засобів і кранів, якими керують із підлоги;  призначення, будову та застосування вантажозахватних пристосувань - стропів, ланцюгів, канатів та ін.;  вимоги нормативних актів з охорони праці та навколишнього середовища;  правила безпечного поводження з устаткуванням, машинами і механізмами;  правила застосування засобів колективного та індивідуального захисту;</p>	<p>Виконувати такелажні роботи із застосуванням простих вантажних засобів і кранів, якими керують із підлоги;  вибирати необхідні стропи відповідно до маси і розміру переміщуваного вантажу;  виконувати стропування вантажів;  подавати сигнали машиністу крана (кранівнику);  раціонально і ефективно організувати працю на робочому місці;  користуватися засобами колективного</p>

		інструкцію з безпечного ведення робіт для стропальників; порядок дій при виникненні небезпечних, непередбачених ситуацій; план ліквідації аварійних ситуацій (ПЛАС) під час роботи з кранами.	та індивідуального захисту; дотримуватися норм, методів і прийомів безпечного ведення робіт; дотримуватися вимог охорони праці під час виконання робіт.
	<b>ПК 3.</b> Здатність виконувати монтаж обладнання сонячних електричних станцій, кабельних мереж	види, технічні характеристики; види арматури для кріплення; способи монтажу сонячних модулів; правила та послідовність монтажу інверторів та обладнання захисту; монтаж дротів та кабельних ліній; призначення, види та монтаж заземлень.	монтувати сонячні модулі; монтувати інвертори; прокладати дроти та кабелі; встановлювати прилади захисту та підключати обладнання сонячних електричних станцій потужністю до 50 кВт під керівництвом електромонтера вищої кваліфікації; монтувати та підключати заземлюючі пристрої.
<b>РНЗ</b> <b>Виконувати простий ремонт, налагодження та обслуговування сонячних та вітрових електроустановок потужністю до 50 кВт</b>	<b>ПК 1.</b> Здатність виконувати нескладні роботи з ремонту та обслуговування сонячних та вітрових електроустановок потужністю до 50 кВт під керівництвом електромонтера вищої кваліфікації	правила електробезпеки в обов'язі кваліфікаційної групи II; основи електротехніки в межах виконуваних робіт; будову і принцип роботи сонячних панелей, інверторів, контролерів, комутаційної та пускорегулювальної апаратури, акумуляторів та електроприладів; будову вітрових електроустановок; основні несправності обладнання сонячних електричних станцій; назву, призначення і правила користування робочим та контрольно-вимірювальним інструментом; порядок проведення обслуговування	визначати несправності обладнання сонячних та вітрових електричних станцій користуватись робочим та контрольно-вимірювальним інструментом; виконувати окремі нескладні роботи з ремонту із частковим розбиранням сонячного електроустаткування під керівництвом електромонтера вищої кваліфікації; перевіряти, підтягувати кріплення, зачищати і обпилювати контакти, замінювати контакти та дугогасні пристрої контакторів, реле, контролерів; обслуговувати обладнання сонячних та вітрових електричних



		обладнання сонячних електричних станцій; правила та послідовність часткового розбирання, чищення, продування та протирання деталей електроустаткування сонячних електричних станцій.	станцій; дотримуватися вимог охорони праці під час проведення робіт.
	<b>ПК 2.</b> Здатність виконувати нескладні регламентні роботи з обслуговування та ремонту сонячних та вітрових енергоустановок під керівництвом електрика вищої кваліфікації	перелік регламентних робіт, що виконуються при обслуговуванні сонячних та вітрових енергоустановок у порядку поточної експлуатації; перелік регламентних робіт, що виконуються за нарядом-допуском або за розпорядженням; порядок виконання робіт із ремонту та обслуговування сонячних та вітрових енергоустановок.	виконувати нескладні регламентні роботи з обслуговування сонячних та вітрових енергоустановок під керівництвом електрика вищої кваліфікації.
	<b>КК 6.</b> Екологічна та енергоефективна компетентність	основи енергоефективності; способи енергоефективного використання матеріалів та ресурсів у професійній діяльності та в побуті; основи раціонального використання, відтворення і збереження природних ресурсів; способи збереження та захисту екології в професійній діяльності та в побуті.	раціонально використовувати матеріали та ресурси у професійній діяльності та в побуті.
	<b>КК 5.</b> Підприємницька компетентність	основні тенденції економічного розвитку країни та галузі; основи діяльності підприємства як суб'єкта господарювання в умовах ринкової економіки; основні принципи	презентувати власну ідею; розробляти бізнес-плани.

		організації підприємницької діяльності та механізм організації власної справи; основні відомості про технології розробки бізнес-планів.	
	<b>ПК 3.</b> Здатність виконувати технічне обслуговування та ремонт елементів перетворювачів світлової енергії в електричну	будову та принцип роботи елементів перетворювачів світлової енергії в електричну; операції з проведення технічного обслуговування та нескладного ремонту сонячних модулів.	виконувати технічне обслуговування сонячних модулів; проводити нескладний ремонт перетворювачів світлової енергії в електричну.

**2.5. Перелік результатів навчання**  
**Професійна кваліфікація: електромонтер з ремонту та обслуговування**  
**сонячних електроустановок 3-го розряду**  
**для первинної професійної підготовки**  
**Максимальна кількість годин – 577**

Результати навчання
РН 4. Виконувати монтаж середньої та підвищеної складності електричних машин та обладнання сонячних електричних станцій потужністю понад 50 кВт
РН 5. Виконувати ремонт електричних машин, сонячних електричних станцій потужністю понад 50 кВт
РН 6. Здійснювати обслуговування сонячних та вітрових електричних станцій потужністю понад 50 кВт
РН 7. Виконувати реконструкцію обладнання сонячних електричних станцій

**2.6. Зміст (опис) результатів навчання**

Результати навчання	Компетентності	Опис компетентностей	
		Знати	Уміти
<b>РН 4.</b> Виконувати монтаж середньої та підвищеної складності електричних машин та обладнання сонячних	<b>ПК 1.</b> Здатність виконувати монтаж електричних машин, металевих конструкцій сонячних електричних станцій	правила побудови складальних креслень, деталювання та специфікацію; основи будівельних креслень; класифікацію електричних машин; принцип дії машин постійного та змінного	організовувати робоче місце для виконання робіт з монтажу електричних машин та складання металевих конструкцій; читати складальні та будівельні креслення; користуватись технічною

<p><b>електричних станцій потужністю понад 50 кВт</b></p>		<p>струму;  основні властивості струмопровідних та ізоляційних матеріалів (електроізоляційні діелектрики, їх основні параметри, застосування);  властивості сплавів провідникових матеріалів та їх застосування);  основні напівпровідникові матеріали та їх застосування;  характеристики магнітних матеріалів, сплавів та їх застосування;  правила монтажу та схеми підключення електричних машин;  будову та види металевих конструкцій під електричне обладнання;  правила монтажу поворотних трекерів для сонячних панелей;  правила та способи монтажу опорних конструкцій сонячних модулів для встановлення на плоских дахах та наземно,  правила безпеки при виконанні монтажу металевих конструкцій та електрообладнання.</p>	<p>документацією під час проведення монтажу металевих каркасів;  монтувати електричні машини;  збирати схеми підключення електричних машин з прямим та реверсним обертанням роторів;  монтувати сервоприводи трекерів;  складати металеві арматурні конструкції під обладнання сонячних електричних станцій;  проводити зборку опорних конструкцій;  кріпити арматуру для встановлення сонячних модулів на похилих дахах та фасадах;  встановлювати трекерні конструкції;  дотримуватись вимог безпечного виконання робіт.</p>
	<p><b>ПК 2.</b> Здатність виконувати такелажні роботи із застосуванням кранів та інших вантажопідійомних машин</p>	<p>візуальне визначення маси переміщуваного вантажу;  місця стропування типових виробів, правил стропування, підймання і переміщення вантажів;  умовну сигналізацію для машиністів кранів (кранівників);</p>	<p>виконувати такелажні роботи із застосуванням кранів та інших вантажопідійомних машин;  визбирати необхідні стропи відповідно до маси і розміру переміщуваного вантажу;  визначати придатність</p>

		<p>ознаки і норми бракування вантажозахоплюваних пристроїв – стропів, ланцюгів, канатів та ін.; граничні норми навантаження вантажопідйомного крана та стропів; необхідну довжину і діаметр стропів для переміщення вантажів; допустимі навантаження стропів і канатів; принципи раціональної та ефективної організації роботи на робочому місці; вимоги нормативних актів з охорони праці та навколишнього середовища, правила безпечного поводження з устаткуванням, машинами і механізмами, правила застосування засобів колективного та індивідуального захисту; інструкцію з безпечного ведення робіт для стропальників, порядок дій при виникненні небезпечних, непередбачених ситуацій; план ліквідації аварійних ситуацій (плас) під час роботи з кранами.</p>	<p>стропів; виконувати стропування вантажів за наявності спеціальних пристосувань, петель, цапф, рим болтів та ін. для їх піднімання, переміщення та укладання вантажів масою від 5 до 25 т; знімати стропи на місці установлення або укладання вантажів; подавати сигнали машиністу крана (кранівнику); раціонально й ефективно організовувати працю на робочому місці; користуватися засобами індивідуального та колективного захисту; дотримуватися норм, методів і прийомів безпечного ведення робіт; виконувати виробничі інструкції з охорони праці, пожежної безпеки та правил внутрішнього трудового розпорядку.</p>
	<p><b>ПК 3.</b> Здатність виконувати обробку, зрощування, ізоляцію та пайку дротів напругою понад 1000 В,</p>	<p>правила обробки, зрощування, ізоляції та пайки дротів напругою понад 1000 В; правила прокладання кабелів у приміщеннях, під землею та на підвісних тросах;</p>	<p>читати електричні схеми; виконувати роботи по обробці, зрощуванню, ізоляції та пайки дротів напругою понад 1000 В, прокладати дроти та кабелі у приміщеннях,</p>

	<p>прокладку настановчих дротів та кабелів</p>	<p>методи пошуку пошкоджень дротових та кабельних ліній;  порядок усунення пошкоджень дротів та кабелів;  способи безпечного виконання робіт.</p>	<p>під землею та на підвісних тросах;  проводити ремонт кабельних ліній електропередач;  проводити ізоляцію місць з'єднання дротів та кабелів;  перевіряти і вимірювати мегомметром опір ізоляції, уводів і виводів кабелів.</p>
	<p><b>КК 2.</b>  Математична компетентність</p>	<p>правила проведення математичних розрахунків у професійній діяльності;  послідовність розрахунку перетину кабелів;  порядок підбору обладнання в залежності від потужності сонячної установки.</p>	<p>проводити розрахунки перетину дротів та кабелів;  розраховувати потужності обладнання сонячних електричних станцій.</p>
	<p><b>ПК 4.</b> Здатність виконувати монтаж обладнання сонячних електричних станцій потужністю понад 50 кВт</p>	<p>правила та способи монтажу сонячних панелей на похилих дахах з різними видами покриття;  послідовність монтажу фотомодулів на трекерах;  особливості монтажу інверторів ззовні та у приміщеннях;  монтаж контролерів заряду;  правила встановлення акумуляторів автономних та гібридних сонячних електричних станцій;  особливості монтажу дротових та кабельних підключень;  призначення та конструкції блискавко захисту;  правила безпечного виконання робіт.</p>	<p>організовувати робоче місце для проведення монтажу електричного обладнання сонячних станцій;  підбирати обладнання у залежності від потужності сонячної електричної станції;  проводити монтаж фотомодулів на трекерах та різних арматурних конструкціях;  встановлювати інвертори та контролери;  проводити монтаж систем накопичення електричної енергії;  прокладати дротові та кабельні лінії згідно зі схемами підключення обладнання;  встановлювати прилади захисту обладнання сонячних електричних станцій;  монтувати обладнання</p>

			блискавкозахисту; виконувати роботи, дотримуючись правил охорони праці.
<b>РН 5.</b> <b>Виконувати</b> <b>ремонт</b> <b>електричних</b> <b>машин,</b> <b>сонячних</b> <b>електричних</b> <b>станцій</b> <b>потужністю</b> <b>понад 50 кВт</b>	<b>ПК 1.</b> Здатність визначати несправності та виконувати ремонт електричних машин	допуски і посадки; призначення, будову, основні несправності сервоприводів поворотних трекерів; правила та послідовність ремонту сервоприводів; послідовність визначення несправностей електричних машин та способи їх усунення; правила ремонту електричних двигунів; види, призначення, способи заміни підшипників електричних двигунів; основні правила безпечного виконання робіт на електрообладнанні.	застосовувати допуски та посадки при ремонті електричних машин; ремонтувати електричні двигуни, проводити заміну підшипників; визначати несправності та ремонтувати сервоприводи; дотримуватись безпечних прийомів виконання ремонту електрообладнання.
	<b>ПК 2.</b> Здатність здійснювати ревізію стану інверторів, вимикачів, роз'єднувачів і проводів до них без розбирання конструктивних елементів	послідовність розбирання та збирання інверторів; будову вимикачів та роз'єднувачів; основні вимоги до електричного обладнання; правила проведення необхідних вимірювань; будову та принцип роботи вимірювальних приладів; правила безпеки та виробничої санітарії при проведенні робіт на електрообладнанні	перевіряти інвертори на цілісність та перегрів; електротехнічний захист (блискавкозахист, автоматичні вимикачі, пристрої захисного вимкнення, запобіжників тощо); перевіряти контактні групи вимикачів та контурів заземлення.
	<b>ПК 3.</b> Здатність виконувати ремонт обладнання сонячних електричних станцій	порядок зовнішнього огляду обладнання сонячних електричних станцій на виявлення пошкоджень; будову інверторів та контролерів, принцип	перевіряти вольт- амперні характеристики модулів сонячної установки, визначати несправності проводити ремонтні роботи; визначати

		<p>роботи, основні несправності та способи їх усунення;</p> <p>розподільні та захисні пристрої, їх будову, роботу та основні несправності, правила ремонту;</p> <p>правила ремонту кабельних та дротових мереж, місць з'єднання з обладнанням;</p> <p>правила безпечного виконання ремонтних робіт.</p>	<p>несправності інверторів, контролерів та усувати їх;</p> <p>ремонтувати та замінювати розподільне та захисне обладнання сонячних електричних станцій;</p> <p>ремонтувати місця з'єднань обладнання з кабельними та дротовими лініями;</p> <p>виконувати правила безпечного виконання робіт при ремонтах електрообладнання.</p>
<p><b>РН 6.</b> Здійснювати обслуговування сонячних та вітрових електричних станцій потужністю понад 50 кВт</p>	<p><b>ПК 1.</b> Здатність виконувати регулювання навантаження електроустановки, встановленої на обслуговуваній сонячній енергоустановці</p>	<p>правила електробезпеки в обов'язку кваліфікаційної групи III;</p> <p>будову, принцип роботи та призначення керуючих і регулювальних пристроїв сонячного електрообладнання;</p> <p>показання інверторів для визначення помилок та аварій у режимі роботи обладнання;</p> <p>будову та принцип роботи вимірювальних приладів;</p> <p>перелік регламентних робіт, які виконуються при обслуговуванні сонячних та вітрових енергоустановок у порядку поточної експлуатації;</p> <p>перелік регламентних робіт, які виконуються по нарядам-допускам або по розпорядженням;</p> <p>порядок проведення регламентних робіт.</p>	<p>використовувати вимірювальні прилади; користуватись показаннями приладів для визначення навантаження електроустановки; керувати обладнанням у межах визначених навантажень;</p> <p>виконувати регламентні роботи з обслуговування сонячних та вітрових енергоустановок під керівництвом електромонтера вищої кваліфікації;</p> <p>дотримуватись вимог охорони праці під час виконання робіт.</p>
	<p><b>КК 3.</b> Цифрова компетентність</p>	<p>прикладні програми та їх застосування у своїй професійній діяльності.</p>	<p>працювати з прикладним програмним забезпеченням та застосовувати його у</p>

			своїй професійній діяльності.
	<b>ПК 2.</b> Здатність виконувати роботи на сонячних електростанціях з повним їх вимиканням від напруги, оперативні перемикання в електромережі	будову і принцип роботи електрообладнання сонячних електростанцій; конструкцію та призначення керуючих і регулювальних пристроїв; правила проведення перемикань; послідовність виведення сонячної електричної станції з роботи; послідовність включення сонячної електричної станції; основні нормативні документи на проведення робіт; правила та послідовність обслуговування обладнання сонячних та вітрових електричних станцій; будову та порядок обслуговування акумуляторів; послідовність заміни та обслуговування сонячних модулів.	виконувати обслуговування сонячних модулів; обслуговувати інвертори з частковим розбиранням; проводити очищення повітряних фільтрів та радіаторів охолодження інверторів; проводити обслуговування акумуляторних батарей, перевірку рівня електроліту, рівень заряду батарей та ін.; заряджати акумуляторні батареї; проводити заміну сонячних модулів; виконувати необхідні перемикання.
	<b>ПК 3.</b> Здатність виконувати технічне обслуговування сонячних та вітрових електричних станцій потужністю понад 50 кВт	послідовність технічного обслуговування обладнання; правила безпечного виконання робіт з технічного обслуговування обладнання сонячних та вітрових електричних станцій.	проводити технічне обслуговування та нескладний ремонт; дотримуватись правил безпечного проведення робіт.
<b>РН 7.</b> <b>Виконувати реконструкцію обладнання сонячних</b>	<b>ПК 1.</b> Здатність здійснювати модернізацію обладнання сонячних станцій	будову і принцип роботи обладнання сонячних станцій різних типів; обладнання сонячних	визначати типи сонячних електричних станцій; перевіряти маркування простих монтажних і



електричних станцій	для зміни її типу	станцій при переводі станції на інший вид роботи; порядок розрахунку та вибору необхідного обладнання; порядок та послідовність заміни обладнання та схем підключення; безпечні прийоми проведення робіт.	принципових схем; реконструювати електроустановку; дотримуватись норм, методів та прийомів безпечного ведення робіт.
	<b>ПК 2.</b> Здатність здійснювати модернізацію обладнання сонячних електричних станцій із заміною їх новими, ефективними зразками	нові розробки в галузі; правила заміни обладнання сучасними зразками; послідовність проведення робіт з реконструкції сонячних станцій.	визначати ефективність та можливості заміни обладнання новими зразками; проводити роботи по заміні обладнання; дотримуватись безпечних прийомів виконання робіт.

## 2.7. Перелік результатів навчання

**Професійна кваліфікація: електромонтер з ремонту та обслуговування сонячних електроустановок 4-го розряду**  
**Максимальна кількість годин – 420**

Результати навчання
РН 8. Виконувати самостійний, середньої складності, монтаж та ремонт сонячного електроустановування, електромонтажні роботи кабельних мереж
РН 9. Здійснювати обслуговування силових, сонячних та освітлювальних електроустановок зі складними схемами включення

## 2.8. Зміст (опис) результатів навчання

Результати навчання	Компетентності	Опис компетентностей	
		Знати	Уміти
РН 8. Виконувати самостійний, середньої складності, монтаж та ремонт сонячного електроустановування,	ПК 1. Здатність виконувати капітальний ремонт автономних сонячних електроустановок будь-якого призначення, усіх типів і габаритів	будову різних типів автономних сонячних електроустановок; будову та роботу захисних і вимірювальних приладів; комутаційні апарати; раціональні способи перевірки, ремонту,	вимірювати значення параметрів постійного та змінного струму; читати електричні схеми підвищеної складності; проводити дефектування обладнання, визначати ступінь ушкодження;

<p><b>електромонтажн і роботи кабельних мереж</b></p>		<p>складання, встановлення автономних сонячних електроустановок; способи захисту установок від перенапруги; релейний захист; схеми та принцип дії максимально-струмового захисту; правила вибору перерізу проводу, плавких вставок і апаратів захисту залежно від струмового навантаження; правила вимірювання напруги та сили струму в мережах постійного та змінного струму; порядок підбору обладнання в залежності від потужності сонячної установки; будову і принцип роботи напівпровідникових та інших випрямлячів; основні правила безпечного виконання робіт на електрообладнанні</p>	<p>демонтувати та монтувати сонячні модулі, проводити частковий ремонт; проводити підбір обладнання в залежності від необхідної потужності; заряджати акумуляторні батареї; визначати несправності приладів захисту, ремонтувати та проводити заміну приладів; здійснювати капітальний ремонт автономних сонячних електроустановок; виконувати роботи з дотриманням правил безпеки життєдіяльності, виробничої санітарії</p>
	<p><b>ПК 2</b> Здатність виконувати ремонт інверторів, регуляторів заряду, контролерів, постів керування, сонячних модулів</p>	<p>правила електробезпеки в обсязі кваліфікаційної групи IV; будову, принцип роботи, основні несправності інверторів, контролерів; будову та принцип роботи контрольно-вимірювальних приладів; будову, принцип роботи, основні несправності сонячних модулів, регуляторів заряду, постів</p>	<p>використовувати контрольно-вимірювальні прилади; проводити діагностику та визначати несправності електрообладнання; користуватись принциповими та електричними схемами обладнання; визначати несправності, проводити ремонт інверторів та контролерів; проводити складний ремонт обладнання сонячного</p>

		керування; методи діагностики та визначення несправностей пристроїв; порядок та послідовність проведення ремонтних робіт	електроустаткування; дотримуватися вимог охорони праці під час проведення робіт
	<b>КК 2</b> Математична компетентність	правила розрахунку перетину кабелів, відповідно до потрібного максимального навантаження	розраховувати необхідний перетин кабелів згідно з максимальним навантаженням за струмом
	<b>ПК 3</b> Здатність виконувати прокладання кабелів, монтування ввідних пристроїв та з'єднувальних муфт у кабельних лініях напругою до 1000 В	технічні вимоги до виконання електричних проводок усіх типів; правила обробки, зрощування, ізоляції та пайки дротів напругою до 1000 В; правила монтажу з'єднувальних муфт; схеми та послідовність прокладання настановних дротів та кабелів; способи безпечного виконання робіт	читати електричні схеми; виконувати роботи по обробці, зрощуванню, ізоляції та пайки дротів напругою до 1000 В, з прокладання настановних дротів та кабелів; монтувати ввідні пристрої та з'єднувальні муфти; виконувати кінцеві заправлення; перевіряти і вимірювати мегомметром опір ізоляції, уводів і виводів кабелів; дотримуватись правил безпечного виконання робіт на електричному обладнанні
	<b>КК 3</b> Цифрова компетентність	правила налаштування мереж; комп'ютерний моніторинг роботи сонячної електричної станції	створювати мережеве з'єднання обладнання сонячної електричної станції з комп'ютерною технікою; проводити комп'ютерний моніторинг роботи сонячної електричної станції
	<b>ПК 4</b> Здатність виконувати регулювання та	основні електричні норми настроювання обслуговуваного устаткування;	перевіряти інвертори на цілісність, перегрів, роботу при навантаженні;

	перевірку складових елементів приладів сонячних електроустановок після ремонту	основні вимоги до електричного обладнання; правила проведення необхідних вимірювань; будову та принцип роботи складних вимірювальних приладів; призначення та умови застосування складного контрольно-вимірювального інструменту; методи проведення регульовальних робіт і здавання електроустаткування з пускорегулювальною апаратурою після ремонту; правила електробезпеки та виробничої санітарії при проведенні робіт на електрообладнанні	проводити заміну та очищення повітряних фільтрів та радіаторів охолодження інверторів; перевіряти контролери на цілісність, якість роботи на різних параметрах навантаження; перевіряти сонячні модулі на цілісність, перегрів, роботу при навантаженні; перевіряти електротехнічний захист (блискавкозахист, автоматичні вимикачі, пристрої захисного вимкнення, запобіжники тощо); перевіряти контактні групи вимикачів та контурів заземлення; проводити технічне обслуговування та нескладний ремонт; виконувати правила електробезпеки під час проведення робіт
<b>РН 9. Здійснювати обслуговування силових, сонячних та освітлювальних електроустановок зі складними схемами включення</b>	<b>ПК 1.</b> Здатність обслуговувати та ремонтувати силові та освітлювальні електроустановки	складні електричні схеми підключення обладнання; схеми вмикання силових та освітлювальних електроустановок; будову, призначення силових трансформаторів; системи охолодження силових трансформаторів; правила обслуговування трансформаторів; призначення трансформаторів струму; способи вимірювання частоти; номенклатуру, властивості і	обслуговувати силові та освітлювальні електроустановки зі складними схемами вмикання, виявляти та ліквідувати несправності в порядку поточної експлуатації; проводити вмикання, оперативні перемикачів в електромережі з ревізією обладнання, вимикачів, роз'єднувачів і приводів до них з розбиранням конструктивних елементів включення електроустановок; встановлювати заземлення на електрообладнання; виконувати ремонт та заміну несправного

		<p>взаємозамінність сучасних електроізоляційних і провідних матеріалів; технічні вимоги до виконання електричних проводок усіх типів; порядок обслуговування силових електроустановок зі складними схемами вмикання; терміни планово-попереджувальних оглядів перевірки і ремонтів елементів силового та освітлювального електрообладнання; перелік елементів устаткування, які підлягають перевірці під час планово-попереджувальних оглядів; правила встановлення заземлень обладнання електроустановок зі складними схемами вмикання; правила безпеки під час обслуговування електроустановок зі складними схемами вмикання.</p>	<p>електрообладнання устаткування електроустановок зі складними схемами вмикання; вимірювати частоту в електричних мережах змінного струму; визначати та усувати несправності силових трансформаторів; використовувати трансформатори струму для проведення вимірювань; дотримуватися вимог охорони праці під час проведення робіт.</p>
	<b>КК 2.</b> Математична компетентність	правила розрахунку струму трансформатора.	<p>проводити розрахунок осердя та обмоток трансформатора; розраховувати струм трансформаторів.</p>
	<b>ПК 2.</b> Здатність виконувати роботи на відомчих сонячних електростанціях, трансформаторних електропідстанціях із повним їх вмиканням від напруги	<p>правила електробезпеки в обсязі кваліфікаційної групи IV; будову і принцип роботи електрообладнання сонячних електростанцій різних видів та потужностей;</p>	<p>виконувати технічне обслуговування сонячних модулів; проводити заміну сонячних модулів; виконувати необхідні оперативні перемикання; проводити ревізію вимикачів, роз'єднувачів і дротів до них із</p>

		<p>будову і принцип роботи трансформаторних електропідстанцій; основні несправності вимикачів, роз'єднувачів та їх приводів; правила проведення оперативних перемикачів; правила ремонту силового електричного обладнання.</p>	<p>розбиранням конструктивних елементів; проводити ремонт електрообладнання з розбиранням конструкційних елементів; виконувати роботу на відомчих електростанціях, трансформаторних електропідстанціях із повним вимиканням від напруги; здійснювати перевірку, монтаж та ремонт освітлювального обладнання з автономним живленням.</p>
	<p><b>ПК 3.</b> Здатність виявляти, ліквідувати відмовлення та несправності сонячних електроустановок зі схемами вмикання середньої складності</p>	<p>будову і принцип роботи контрольно-вимірювальних пристроїв; порядок та способи вимірювання потенціалів на оболонці кабелю та опорів заземлення; порядок та послідовність визначення пошкоджень кабелів; послідовність проведення ремонтних робіт; план ліквідації аварійних ситуацій; план планово-попереджувальних робіт на відомчому електроустановці; способи виявлення та ліквідування відмовлень та несправностей сонячних електроустановок із схемами вмикання середньої складності; способи безпечного виконання робіт.</p>	<p>використовувати контрольно-вимірювальні пристрої; перевіряти опір заземлення, потенціали на оболонці кабелю; визначати місця пошкодження кабелю та способи і послідовність їх усунення; проводити ліквідацію відмовлень; усувати несправності сонячних електроустановок зі схемами вмикання середньої складності; дотримуватись норм, методів та прийомів безпечного ведення робіт.</p>

**2.9. Перелік результатів навчання**  
**Професійна кваліфікація: електромонтер з ремонту та обслуговування**  
**сонячних електроустановок 5-го розряду**  
**Максимальна кількість годин – 370**

Результати навчання
РН 10. Виконувати складний монтаж, ремонт, наладка та технічне обслуговування сонячного мережевого електроустаткування, складні регламентні роботи
РН 11. Виконувати особливо складний монтаж і обслуговування електричних сонячних установок, силових електричних апаратів і приладів

**2.10. Зміст (опис) результатів навчання**

Результати навчання	Компетентності	Опис компетентностей	
		Знати	Уміти
<b>РН 10.</b> <b>Виконувати складний монтаж, ремонт, наладка та технічне обслуговування сонячного мережевого електроустаткування, складні регламентні роботи</b>	<b>ПК 1.</b> Здатність виконувати капітальний ремонт, складання та встановлення мережевих сонячних електроустановок	теоретичні основи автоматичного керування основним обладнанням сонячних електричних станцій, підстанцій; принципи побудови схем автоматики та телемеханіки; технічне виконання пристроїв автоматичного керування систем; електропостачання; основні принципи збору, передачі та обробку статистичної інформації; про роботу енергосистеми; будову різних типів мережевих сонячних електроустановок; будову і роботу захисних і вимірювальних приладів; раціональні способи перевірки, ремонту, складання, встановлення та обслуговування мережевих сонячних електроустановок;	читати та створювати принципи схеми систем автоматичного керування режимами електропостачання; проектувати елементи систем телемеханіки; проводити дефектування обладнання, визначати ступінь ушкодження; демонтувати та монтувати сонячні модулі, виконувати ремонт; визначати несправності інверторів та контролерів; проводити ремонт інверторів та контролерів; проводити підбір обладнання в залежності від необхідної потужності; визначати несправності приладів захисту, ремонтувати та проводити заміну приладів; здійснювати капітальний ремонт мережевих сонячних

		<p>способи захисту установок від перенапруги; методи діагностики несправностей мережевих сонячних електроустановок; монтажні та електричні схеми підвищеної складності; порядок підбору обладнання в залежності від потужності сонячної мережевої установки; основні правила безпечного виконання робіт на електрообладнанні.</p>	<p>електроустановок; виконувати роботи з дотриманням правил безпеки життєдіяльності, виробничої санітарії.</p>
	<b>КК 3.</b> Цифрова компетентність	<p>програмне забезпечення для збору, обробки, зберігання та аналізу різноманітної інформації відносно роботи електричного обладнання (SCADA).</p>	<p>використовувати спеціальне програмне забезпечення для роботи з системами автоматичного управління (CAU), засобами диспетчерського та технічного управління (СДТУ), пультами керування, перемикаючими пристроями, контрольно-вимірювальними пристроями.</p>
	<b>ПК 2.</b> Здатність здійснювати налагодження схеми та усунення дефектів у складних пристроях засобів захисту та приладах автоматики і телемеханіки	<p>основні електричні норми настроювання обслуговуваного устаткування; основні схеми підключення та керування засобів захисту, приладів автоматики та телемеханіки; основні вимоги до електричного обладнання; правила проведення необхідних вимірювань; будову та принцип</p>	<p>читати електричні схеми підвищеної складності; перевіряти роботу приладів захисту, автоматики та телемеханіки; визначати пошкодження приладів; настроювати прилади автоматики та телемеханіки; проводити добір та розрахунки потрібного обладнання; дотримуватись</p>



		<p>роботи складних вимірювальних приладів;</p> <p>призначення та умови застосування складного контрольно-вимірювального інструменту;</p> <p>правила електробезпеки та виробничої санітарії при проведенні робіт на електрообладнанні.</p>	<p>правил безпечного проведення робіт на електрообладнанні.</p>
	<p><b>ПК 3.</b> Здатність здійснювати обслуговування силових та фотоустановок з особливо складними схемами вмикання електроустаткування, устаткування з автоматичним регулюванням</p>	<p>правила електробезпеки в обсязі кваліфікаційної групи V;</p> <p>схеми вмикання обладнання силових та фото установок;</p> <p>будову, принцип роботи, основні несправності інверторів, контролерів;</p> <p>будову та принцип роботи контрольно-вимірювальних приладів;</p> <p>будову приладів автоматики та телемеханіки;</p> <p>порядок та правила обслуговування силових фотоустановок з особливо складними схемами вмикання електроустаткування;</p> <p>порядок та правила обслуговування засобів автоматики та телемеханіки;</p> <p>будову, принцип роботи, основні несправності сонячних модулів, регуляторів заряду, постів керування;</p> <p>методи діагностики та визначення несправностей пристроїв;</p>	<p>використовувати контрольно-вимірювальні прилади, проводити діагностику та визначати несправності електрообладнання;</p> <p>користуватись принциповими та електричними схемами обладнання;</p> <p>проводити обслуговування обладнання сонячного електроустаткування;</p> <p>проводити необхідні переключення;</p> <p>проводити обслуговування приладів автоматики та телемеханіки;</p> <p>виконувати монтаж та налаштування пристроїв телемеханіки;</p> <p>дотримуватись вимог охорони праці під час проведення робіт.</p>

		<p>порядок та послідовність проведення технічного огляду та обслуговування електрообладнання.</p>	
<p><b>РН 11.</b> Виконувати особливо складний монтаж і обслуговування електричних сонячних установок, силових електричних апаратів і приладів</p>	<p><b>ПК 1.</b> Здатність виконувати ремонт, монтаж, установлення і налагодження мережевих сонячних електроустановок і високочастотних установок потужністю понад 1 МВт</p>	<p>електричні схеми та схеми вмикання силових та освітлювальних електроустановок; монтажні та принципові схеми обладнання; технічні вимоги до виконання електричних проводок усіх типів; правила проведення робіт з монтажу обладнання сонячних мережевих електростанцій; терміни планово-попереджувальних оглядів перевірки і ремонтів елементів сонячних та високочастотних електроустановок; перелік елементів устаткування, які підлягають перевірці під час планово-попереджувальних оглядів; правила та послідовність ремонту обладнання мережевих сонячних та високочастотних електроустановок потужністю понад 1 МВт; правила безпеки під час обслуговування електроустановок зі складними схемами вмикання.</p>	<p>виконувати монтаж, встановлення та налагоджування мережевих сонячних і високочастотних електроустановок потужністю понад 1 МВт; проводити вмикання, оперативні перемикання в електромережі; виконувати ремонт та заміну несправного електрообладнання сонячних та високочастотних електроустановок зі складними схемами вмикання; виконувати роботу на відомчих електростанціях, трансформаторних електростанціях із повним вимиканням від напруги; дотримуватись правил безпеки при виконанні електромонтажних робіт підвищеної складності.</p>
	<p><b>ПК 2.</b> Здатність виконувати монтаж, ремонт, налагодження та</p>	<p>будову і принцип роботи електрообладнання сонячних</p>	<p>виконувати монтаж сонячного обладнання, засобів автоматики та телемеханіки;</p>

	<p>обслуговування пристроїв автоматичного регулювання режимів роботи, агрегатів мережевих сонячних електроустановок зі зворотним зв'язком за струмом та напругою</p>	<p>електростанцій; будову і принцип роботи пристроїв автоматики та телемеханіки; правила монтажу та налагодження пристроїв автоматичного регулювання режимів роботи сонячних електроустановок; правила проведення оперативних перемикань; послідовність заміни та обслуговування пристроїв телемеханіки; правила монтажу та підключення приладів сонячних електроустановок із зворотним зв'язком по струму та напрузі; правила та послідовність виконання ремонтних операцій на складному обладнанні мережевих сонячних електростанцій із засобами автоматики та телемеханіки.</p>	<p>проводити налагодження складного обладнання мережевих сонячних електростанцій; виконувати необхідні оперативні перемикання; виконувати обслуговування складного обладнання сонячного електроустаткування; проводити ремонт пристроїв автоматичного регулювання режимів роботи, агрегатів мережевого сонячного електроустаткування з розбиранням конструкційних елементів.</p>
	<p><b>ПК 3.</b> Здатність виконувати ремонт мережевих інверторів, контролерів заряду, трекерів сонячних модулів, автоматів максимального струму</p>	<p>правила електробезпеки в обсязі кваліфікаційної групи V; будову, принцип роботи, основні несправності мережевих інверторів, контролерів; будову та принцип роботи контрольно-вимірювальних приладів; будову, принцип роботи, основні несправності сонячних модулів, регуляторів заряду, постів</p>	<p>використовувати контрольно-вимірювальні прилади; проводити діагностику та визначати несправності електрообладнання; користуватись принциповими та електричними схемами обладнання; проводити складний ремонт обладнання сонячного електроустаткування; проводити ремонт мережевих інверторів, контролерів заряду;</p>

		керування; методи діагностики та визначення несправностей пристроїв; порядок та послідовність проведення ремонтних робіт.	проводити монтаж та ремонт конекторів; ремонтувати та замінювати автомати максимального струму; дотримуватися вимог охорони праці під час проведення робіт.
--	--	---	---

### III. Орієнтований перелік основних засобів навчання

№ з/п	Найменування	Кількість на групу з 15 осіб		Прим.
		Для індивід. користування	Для груп. користування	
1	2	3	4	5
<b>I. Обладнання</b>				
1.1	Монтажний стіл для паяння та лудіння		5	
1.2	Розподільчий щит		1	
1.3	Пульт управління подачі напруги		1	
1.4	Пульт керування мережевою сонячною станцією		1	
1.5	Стіл комп'ютерної та мультимедійної техніки		1	
1.6	Шафа для зберігання інструменту		1	
1.7	Шафа для спецодягу (на групу)		1	
1.8	Шафа для зберігання електрообладнання		1	
1.9	Дошка учнівська		1	
1.10	Стіл лабораторний	15		
1.11	Стенд-тренажер «Автономна сонячна електростанція»		1	
1.12	Стенди-тренажери з комплектом електрообладнання для монтажу електричних схем		6	
<b>II. Інструменти, прибори та засоби</b>				
2.1	Нівелір лазерний		1	
2.2	Лазерна рулетка		1	
2.3	Набір різьбонарізний		2	
2.4	Набір слюсарного інструменту		5	
2.5	Ключі гайкові, двобічні (комплект)		2	
2.6	Ключі гайкові, розвідні		2	
2.7	Кутник перевірочний		5	
2.8	Кутомір		1	
2.9	Лінійка металічна, вимірювальна	15		
2.10	Надфілі (комплект)		3	
2.11	Ножівка ручна з полотном		2	
2.12	Рівень брусковий		1	
2.13	Рулетка 10 м (до 20м)		2	

2.14	Свердла (комплект), спіральні по металу.		2	
2.15	Свердла (комплект), спіральні по дереву.		2	
2.16	Свердла твердосплавні від 4-16мм (комплект)		2	
2.17	Штангенциркуль ноніусний		2	
2.18	Штангенциркуль цифровий		2	
2.19	Мікрометр		1	
2.20	Бокоріз із діелектричною ручкою	15		
2.21	Інструмент типу УСА для опресування мідних та алюмінієвих наконечників і гільз		2	
2.22	Інструмент МБ-1М (МБ-2) для зняття ізоляції з кінців проводів і жил кабелів		2	
2.23	Кліщі для зняття ізоляції КСИ-1		2	
2.24	Кліщі універсальні КУ-1		2	
2.25	Кліщі для термічного зварювання проводів		2	
2.26	Ніж монтерський	15		
2.27	Плоскогубці універсальні з діелектричними ручками	15		
2.28	Показники напруги		5	
2.29	Слюсарно-монтажний інструмент з ізолювальними ручками (комплект)		5	
2.30	Дриль електрична		1	
2.31	Шліфувальна машина кутова		1	
2.32	Перфоратор		1	
2.33	Борознофрез		1	
<b>III. Натуральні зразки</b>				
3.1	Автоматичні вимикачі (різні)		15	
3.2	Вилка 6 А		15	
3.3	Вимикачі та перемикачі для сонячних електроустановок		15	
3.4	Запобіжники (різні) для постійного струму до 1000В		15	
3.5	Монокристалічна сонячна панель		1	
3.6	Полікристалічна сонячна панель		6	
3.7	Контролер заряду		6	
3.8	Літій-іонна акумуляторна батарея +BMS контролер (бажано додати батарейний монітор)		6	
3.9	Інвентор (перетворювач) напруги		6	
3.10	Стабілізатор сервоприводний		1	
3.11	Штепсельні розетки (різні)		30	
3.12	Вимикачі автоматичні триполюсні різних типів		5	
3.13	Вимикачі кінцеві різних типів		5	
3.14	Кнопки керування		5	
3.15	Контактори різних типів		10	
3.16	Пускачі магнітні різних типів		5	

3.17	Проміжні реле різних типів		10	
3.18	Реле програмні (різні)		5	
3.19	Реле часу		2	
3.20	Рубильники різних типів		5	
3.21	Блок живлення	15		
3.22	Силові трансформатори		2	
3.23	Асинхронний двигун із короткозамкнутим ротором		1	
3.24	Асинхронний двигун з фазним ротором		1	
3.25	Генератор постійного струму		1	
3.26	Електродвигун постійного струму		1	
3.27	Вітрогенератор		1	
3.28	Лампа паяльна		1	
3.29	Паяльник бензиновий		1	
3.30	Паяльник електричний 40 В		5	
3.31	Припої м'які і тверді			
3.32	Трансформатор понижувальний 36 В		1	
3.33	Комплект захисту сонячних електростанцій		6	
3.34	Інвертор мережевий		1	
3.35	Інвертор гібридний		1	
3.36	Блискавкозахист		2	
3.37	Диференційні реле		2	
<b>IV. Прилади вимірювальні</b>				
4.1	Амперметри	15		
4.2	Вольтметри	15		
4.3	Ізольовані і електровимірювальні кліщі		2	
4.4	Ізольовані штанги		2	
4.5	Лічильники активної енергії однофазні		1	
4.6	Лічильник активної енергії трифазний		1	
4.7	Лічильник реактивної енергії трифазний		1	
4.8	Мегомметр		1	
4.9	Омметр		1	
4.10	Універсальні вимірювальні прилади	15		
4.11	Фазометр		1	
4.12	Частотомір		1	
4.13	Люксметр		1	
4.14	Осцилограф		1	
4.15	Переносні заземлення		2	
4.16	Розрядна штанга		1	
<b>V. Допоміжне обладнання, вироби та матеріали</b>				
5.1	Ізоляційні матеріали		2	
5.2	Проводи, силові кабелі, контрольні кабелі			За необхідністю
5.3	Установочні й кріпильні вироби			За необхідністю
5.4	Припої			За необхідністю

5.5	Флюси			За необхідністю
5.6	Клеї			За необхідністю
5.7	Наконечники для обтиску			За необхідністю
<b>VI. Технічні засоби навчання</b>				
6.1	Комп'ютер		1	
6.2	Мультимедійна дошка		1	
6.3	Проектор		1	
<b>VII. Захисні засоби і пристосування</b>				
7.1	Діелектричні боти		1	
7.2	Діелектричні калоші		1	
7.3	Діелектричний килимок		2	
7.4	Ізолювальна драбина		1	
7.5	Окуляри захисні	15		
7.6	Підставки і підкладки			За необхідністю
7.7	Протипожежні засоби (комплект)		1	
7.8	Рукавиці брезентові	15		
7.9	Рукавиці діелектричні	15		
7.10	Спеціальні щітки для змивання		5	
7.11	Ізолююча штанга		1	
7.12	Вказівники напруги до і вище 1000 В		1	
7.13	Ізолюючі кліщі до і вище 1000 В		1	
7.14	Електровимірювальні кліщі на напругу до і вище 1000 В		1	