



UNIUNEA EUROPEANĂ



GVERNUL ROMANIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



OIPOSDRU



Centrul Național de Dezvoltare a
Învățământului Profesional și
Tehnic

Investește în oameni !

FONDUL SOCIAL EUROPEAN

Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 – 2013

Axa prioritară: 1 “Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”

Domeniul major de intervenție 1.1 “Accesul la educație și formare profesională inițială de calitate”

Titlul proiectului: “Curriculum Revizuit în Învățământul Profesional și Tehnic (CRIPT)”

Numărul de identificare al contractului: POSDRU/85/1.1/S/58832

MINISTERUL EDUCAȚIEI, CERCETĂRII, TINERETULUI ȘI SPORTULUI

**CENTRUL NAȚIONAL DE DEZVOLTARE A
ÎNVĂȚĂMÂNTULUI PROFESIONAL ȘI TEHNIC**

STANDARD DE PREGĂTIRE PROFESIONALĂ

**Calificarea profesională:
Electrician montator sisteme de utilizare electrică a surselor
regenerabile de energie**

Nivel 2

**Domeniul de pregătire profesională:
Electric**

2012

Autori:

BĂLĂȘOIU TATIANA	prof. ing. grad didactic I, Colegiul „Ștefan Odobleja” Craiova
CIȘMAN AMELIA	prof. ing. grad didactic I, Colegiul Tehnic „Dimitrie Leonida” Iași
DRUȚĂ IANA	prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic Energetic București
GHEORGHIU TATIANA GENOVEVA	prof. ing. grad didactic I, Liceul Tehnologic „Sfântul Pantelimon” București
MARINESCU PATRIȚA	prof. ing. grad didactic I, Liceul Tehnologic „Spiru Haret” Târgoviște
RAFA MARIA ADRIANA	prof. ing. grad didactic I, Colegiul Tehnic de Construcții „Anghel Saligny” Cluj Napoca
SĂCĂCIAN DORINA	prof. ing. grad didactic I, Liceul Ortodox „Episcop Roman Ciorogariu” Oradea
STĂNCULEANU LUCICA	prof. dr. ing. grad didactic I, Liceul Tehnologic „Dimitrie Filipescu” Buzău
ȚUCANU DANIELA CORNELIA	prof. ing. grad didactic I, Colegiul Tehnic „Mircea Cristea” Brașov

ASISTENȚĂ C.N.D.I.P.T.

ANGELA POPESCU – inspector de specialitate, C.N.D.I.P.T.

Descrierea calificării:

Electricianul montator sisteme de utilizare electrică a surselor regenerabile de energie are competențe de montare a echipamentelor și instalațiilor de conversie a surselor regenerabile de energie (solară și eoliană) în energie electrică, de întreținere tehnică a acestora și de remediere a defectelor care apar în exploatarea lor, aplicând legislația și reglementările privind securitatea și sănătatea la locul de muncă, prevenirea și stingerea incendiilor, asumându-și responsabilitățile și rolurile care îi revin în echipă, dezvoltându-și capacitatea de a lua decizii și de a rezolva probleme specifice locului de muncă.

Sursele regenerabile de energie reprezentate de energia solară, eoliană, geotermală, hidroenergia, biomasa, energia valurilor, biogazul, devin din ce în ce mai mult astăzi surse principale de energie și impun formarea de noi competențe pentru noile locuri de muncă care apar.

Ocupații COR ce pot fi practicate:

-741103 Instalator pentru sisteme fotovoltaice solare

-741105 Montator instalații solare

Unitățile de rezultate ale învățării pentru calificare:

○ UNITĂȚI DE REZULTATE TEHNICE GENERALE ALE ÎNVĂȚĂRII

1. Realizarea componentelor mecanice din instalațiile electrice
2. Măsurarea mărimilor electrice din instalații
3. Realizarea instalațiilor electrice
4. Montarea, întreținerea și repararea echipamentelor electrice de joasă tensiune

○ UNITĂȚI DE REZULTATE TEHNICE SPECIALIZATE ALE ÎNVĂȚĂRII

1. Montarea și întreținerea instalațiilor fotovoltaice.
2. Montarea și întreținerea instalațiilor eoliene.

Calificarea *Electrician montator sisteme de utilizare electrică a surselor regenerabile de energie* integrează următoarele domenii de competențe cheie:

1. comunicare în limba română și în limba maternă;
2. comunicare în limbi străine;
3. competențe matematice, în științe și tehnologii;
4. competențe digitale;
5. a învăța să înveți;
6. competențe civice și sociale;
7. asumarea inițiativei și antreprenoriat;
8. sensibilizare la cultură și exprimare culturală.

Aceste competențe sunt avute în vedere pentru:

- a fi dezvoltate și diversificate în procesul de formare profesională;
- a fi evaluate în procesul de evaluare continuă (curentă), dar și sumativ;
- a fi menționate în documentele care atestă certificarea profesională a absolvenților.

Nivelul de calificare din România și nivelul EQF corespunzător, conform Cadrului Național al Calificărilor și Cadrului European al Calificărilor

- nivelul de calificare din România – 2
- nivelul de calificare EQF – 3.

Finalitățile calificării:

- angajarea pe piața muncii într-una dintre ocupațiile specificate;
- continuarea studiilor, pentru a obține altă/ alte calificare/ calificări de nivel 3 din Cadrul Național al Calificărilor (de exemplu: tehnician energetician, tehnician în instalații electrice, tehnician electrotehnist, tehnician metrolog).

- Calificarea NU este înscrisă în *Nomenclatorul calificărilor profesionale* HG Nr. 866/ 2008 pentru modificarea *H G nr. 844/2002 ANEXA 3* pentru care se asigură pregătire prin învățământul preuniversitar cu o durată de școlarizare de 2 ani.

Tabel de corelare a URÎ cu unitățile de competență specifice ocupațiilor care pot fi practicate:

URÎ calificarea din ÎPT	Competențe propuse de angajator pentru. calificarea din ÎPT
1. Realizarea componentelor mecanice din instalațiile electrice	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Aplicarea NSSM și PSI ➤ Comunicarea la locul de muncă ➤ Desfășurarea activității în echipă ➤ Adaptabilitate
2. Măsurarea mărimilor electrice	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Aplicarea NSSM și PSI ➤ Comunicarea la locul de muncă ➤ Desfășurarea activității în echipă ➤ Aplicarea procedurilor de calitate
3. Realizarea instalațiilor electrice	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Aplicarea NSSM și PSI ➤ Comunicarea la locul de muncă ➤ Desfășurarea activității în echipă ➤ Adaptabilitate ➤ Aplicarea procedurilor de calitate ➤ Realizarea conexiunilor electrice la rețea (independentă, națională) și la instalația de utilizare (în cazul clădirilor) ➤ Realizarea conexiunilor în instalația electrică a generatoarelor eoliene de mică putere utilizând componente electrice
4. Montarea, întreținerea și repararea echipamentelor electrice de joasă tensiune	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Aplicarea NSSM și PSI ➤ Comunicarea la locul de muncă ➤ Desfășurarea activității în echipă ➤ Adaptabilitate ➤ Aplicarea procedurilor de calitate ➤ Montarea cablurilor de c.c. ➤ Montarea echipamentului de condiționare a puterii ➤ Montarea sistemelor de protecție la supratensiuni (paratrăsnete, descărcătoare, împământări); ➤ Realizarea conexiunilor electrice la rețea (independentă, națională) și la instalația de utilizare (în cazul clădirilor) ➤ Întreținerea instalațiilor celulelor fotovoltaice

Domeniul de pregătire profesională: Electric

Nivel: 2

Calificarea: Electrician montator sisteme de utilizare electrică a surselor regenerabile de energie

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Remedierea defectelor apărute în instalațiile solare ➤ Întreținerea instalațiilor turbinelor eoliene ➤ Remedierea defectelor apărute în instalațiile eoliene
5. Montarea și întreținerea instalațiilor fotovoltaice.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Aplicarea NSSM și PSI ➤ Comunicarea la locul de muncă ➤ Desfășurarea activității în echipă ➤ Adaptabilitate ➤ Aplicarea procedurilor de calitate ➤ Instalarea panourilor fotovoltaice ➤ Montarea cablurilor de c.c. ➤ Montarea echipamentului de condiționare a puterii ➤ Montarea sistemelor de protecție la supratensiuni (paratrăsnete, descărcătoare, împământări); ➤ Realizarea conexiunilor electrice la rețea (independentă, națională) și la instalația de utilizare (în cazul clădirilor) ➤ Întreținerea instalațiilor celulelor fotovoltaice ➤ Remedierea defectelor apărute în instalațiile solare
6. Montarea și întreținerea instalațiilor eoliene.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Aplicarea NSSM și PSI ➤ Comunicarea la locul de muncă ➤ Desfășurarea activității în echipă ➤ Adaptabilitate ➤ Aplicarea procedurilor de calitate (înțelegerea și respectarea proiectelor) ➤ Montarea turbinei eoliene ➤ Montarea generatoarelor eoliene ➤ Realizarea conexiunilor în instalația electrică a generatoarelor eoliene de mică putere utilizând componente electrice ➤ Conectarea sistemelor de protecție la supratensiuni ➤ Întreținerea instalațiilor turbinelor eoliene ➤ Remedierea defectelor apărute în instalațiile eoliene

Unitatea de rezultate ale învățării 1:
REALIZAREA COMPONENTELOR MECANICE DIN INSTALAȚIILE
ELECTRICE

Puncte de credit:

Rezultatele învățării:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
<p>1.1.1. Cerințe referitoare la organizarea ergonomică a locului de muncă.</p> <p>1.1.2. Materiale necesare executării pieselor prin operații de lăcătușărie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - proprietăți fizico-chimice, - proprietăți mecanice - proprietăți tehnologice, - simboluri standardizate, - domenii de utilizare. <p>1.1.3. Norme de realizare a reprezentărilor grafice (schițe și desene la scară) din fișele tehnologice:</p> <p>1.1.4. Lucrări de lăcătușerie generală (curățare, îndreptare, trasare, debitare, îndoire, găurire, ștanțare, filetare, asamblări demontabile și nedemontabile):</p> <ul style="list-style-type: none"> - operații, - scule, dispozitive, verificatoare (SDV), - mijloace de măsurare, - NSSM/operație. <p>1.1.5. Modalități de avertizare a pericolelor la locul de muncă (semnale de avertizare).</p> <p>1.1.6. Norme de protecția mediului și de gestionare a deșeurilor</p>	<p>1.2.1. Organizarea ergonomică a locului de muncă.</p> <p>1.2.2. Alegerea materialelor necesare executării pieselor prin lucrări de lăcătușărie în funcție de proprietățile fizico-chimice și tehnologice.</p> <p>1.2.3. Decodificarea simbolurilor standardizate ale materialelor utilizate la executarea lucrărilor de lăcătușărie.</p> <p>1.2.4. Realizarea de schițe pentru piese simple, repere/ subansambluri.</p> <p>1.2.5. Interpretarea reprezentărilor grafice cuprinse în fișa tehnologică.</p> <p>1.2.6. Selectarea SDV-urilor necesare realizării fiecărei lucrări de lăcătușerie ce urmează a fi executată.</p> <p>1.2.7. Aprovizionarea cu materiale necesare fiecărei lucrări de executat.</p> <p>1.2.8. Executarea operației de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - curățare, - îndreptare, - trasare, - debitare, - îndoire, <p>respectând procesul tehnologic.</p> <p>1.2.9. Realizarea asamblărilor demontabile și nedemontabile respectând procesul tehnologic.</p> <p>1.2.10. Interpretarea semnalelor de avertizare de la locul de muncă.</p> <p>1.2.11. Gestionarea deșeurilor în vederea protecției mediului</p> <p>1.2.12. Recuperarea și re folosirea materialelor.</p>	<p>1.3.1. Cooperarea cu colegii de echipă în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă.</p> <p>1.3.2. Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită.</p> <p>1.3.3. Utilizarea echipamentului de lucru și de protecție specific locului de muncă.</p> <p>1.3.4. Respectarea normelor de SSM.</p> <p>1.3.5. Respectarea normelor de protecție împotriva electrocutării.</p> <p>1.3.6. Respectarea normelor ergonomice la locul de muncă.</p> <p>1.3.7. Respectarea avertizărilor în caz de pericol la locul de muncă.</p> <p>1.3.8. Respectarea normelor de protecție a mediului și de colectare selectivă a deșeurilor.</p> <p>1.3.9. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme.</p>

	<p>1.2.13. <i>Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă</i></p> <p>1.2.14. <i>Comunicarea rezultatelor activităților desfășurate</i></p>	
--	---	--

Unitatea de rezultate ale învățării tehnică generală „**Realizarea componentelor mecanice din instalațiile electrice**” integrează următoarele domenii de competență cheie:

- **Comunicarea în limba română și în limba maternă**
Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă
Comunicarea rezultatelor activităților desfășurate
- **Competențe matematice, în științe și tehnologii**
Interpretarea reprezentărilor grafice cuprinse în fișa tehnologică
- **A învăța să înveți**
Respectarea normelor de protecție a mediului și de colectare selectivă a deșeurilor
Utilizarea echipamentului de lucru și de protecție specific locului de muncă
Respectarea normelor de protecție împotriva electrocutării
- **Competențe civice și sociale**
Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită
Cooperarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă
- **Asumarea inițiativei și antreprenoriat**
Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme

Lista minimă de echipamente pentru calitatea formării (necesare în școală sau la agentul economic):

1. perii de sârmă, hârtie abrazivă pentru curățarea manuală a semifabricatelor;
2. SDV-uri pentru operația de îndreptare manuală: placă de îndreptat, ciocane, nicovale;
3. SDV – uri folosite la trasare: masă de trasat, ac de trasat, punctator, compas, trasator paralele, distanțier, ciocan, riglă, șubler;
4. SDV – uri folosite la debitarea manuală: foarfece manuale, clești pentru tăiat, fierăstraie manuale, dălți, rigle, șublere, echere;
5. SDV – uri folosite la îndoirea manuală: menghină, nicovală, dispozitive pentru îndoirea țevilor, dorn cilindric cu manivelă, șublere, rigle, raportoare, șabloane;
6. mașini de găurit: stabile și portabile;
7. scule și verificatoare folosite la găurire: burghie elicoidale, dispozitive pentru prinderea burghiului, dispozitive pentru prinderea piesei pe masa mașinii, șublere, micrometre;
8. Ștanțe, mașini de ștanțat
9. SDV – uri folosite la filetarea manuală: tarozi, filiere, manivele port-tarod, port-filiera, șublere, micrometre, calibre-tampon, calibre – inel;
10. scule pentru realizarea unei asamblări nedemontabile prin lipire (ciocan de lipit, lampă de lipit) și prin nituire (ciocan, căpuitor, contracăpuitor, trăgător).
11. elemente necesare pentru realizarea unei asamblări demontabile: șuruburi, piulițe, șaibe, pene, arcuri, știfturi, arbori și butuci canelați.
12. instrumente de măsură și control, mijloace de măsurare
13. mijloace și echipamente de stingere a incendiilor, avertizoare (acustice, vizuale, de fum etc)
14. seturi de mostre cu diverse materiale (metalice, nemetalice)

Domeniul de pregătire profesională: Electric

Nivel: 2

Calificarea: Electrician montator sisteme de utilizare electrică a surselor regenerabile de energie

STANDARDUL DE EVALUARE asociat unității:

1. Materiale, echipamente necesare

- a. *Semifabricate*: table, platbande, bare, profile, țevi, sârme;
- b. *Materiale*: metalice feroase (oțeluri, fonte), aliaje de lipit.
- c. *SDV-uri specifice operațiilor de lăcătușărie*: curățare (perii de sârmă, hârtie abrazivă pentru curățarea manuală a semifabricatelor), îndreptare (placă de îndreptat, ciocane, nicovale), trasare (masă de trasat, ac de trasat, punctator, compas, trasator paralele, distanțier, ciocan, riglă, șubler), debitare (foarfece manuale, clești pentru tăiat, fierăstraie manuale, dălți, echere), îndoire (menghină, nicovală, dispozitive pentru îndoirea țevelor, dorn cilindric cu manivelă, raportoare, șabloane), filetare (tarozi, filiere, manivele port-tarod, port-filiere, micrometre, calibre-tampon, calibre – inel), găurire (burghie elicoidale, dispozitive pentru prinderea burghiului, dispozitive pentru prinderea piesei pe masa mașinii, micrometre), scule și verificatoare folosite la alezare, teșire, lărgire, (alezoare, teșitoare, lărgitoare), ștanțare (mașini de ștanțat), nituire (ciocan, căpuiitor, contracăpuiitor, trăgător), lipire (ciocan de lipit, lampă de lipit).
- d. *Organe de asamblare*: nituri, șuruburi, piulițe, arcuri, pene știfturi
- e. *Utilaje*: prese, mașini de îndoit, mașini de găurit, polizoare.

2. Criterii și indicatori de realizare și ponderea acestora:

Nr. crt.	Criterii de realizare și ponderea acestora		Indicatorii de realizare și ponderea acestora	
1.	Primirea și planificarea sarcinii de lucru	25%	Interpretarea reprezentărilor grafice cuprinse în fișa tehnologică în vederea executării piesei prin operații de lăcătușărie/ operații pregătitoare	20%
			Analizarea cerințelor pentru fiecare sarcină de lucru și identificarea posibilelor căi de realizare	10%
			Alegerea materialelor, SDV-urilor/utilajelor necesare executării piesei prin operații de lăcătușărie/ operații pregătitoare	40%
			Respectarea normelor de sănătate și securitatea muncii și de protecția mediului	30%
2.	Realizarea sarcinii de lucru	60%	Verificarea schiței piesei/ reperului din fișa tehnologică.	20%
			Utilizarea corespunzătoare a SDV-urilor/utilajelor în vederea executării piesei prin operații de lăcătușărie/ operații pregătitoare.	20%
			Obținerea piesei prin operații de lăcătușărie/ operații pregătitoare cu respectarea procesului tehnologic.	60%
3.	Prezentarea și promovarea sarcinii realizate	15%	Argumentarea pentru materiile prime și materialele utilizate, pentru soluția de rezolvare aleasă.	50%
			Utilizarea terminologiei de specialitate în descrierea tehnologiilor de execuție și a metodelor de control aplicate piesei realizate prin operații de lăcătușărie/ operații pregătitoare.	50%

Unitatea de rezultate ale învățării 2: MĂSURAREA MĂRIMILOR ELECTRICE

Puncte de credit:

Rezultatele învățării:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
<p>2.1.1. Mărimi electrice din instalațiile electrice (definire, unități de măsură, relații matematice).</p> <p>2.1.2. Legi și teoreme pentru determinarea mărimilor electrice din circuite.</p> <p>2.1.3. Circuite electrice simple (schema electrică de principiu, relații de calcul pentru circuite serie/paralel, mărimi caracteristice, soft educațional):</p> <p>2.1.4. Aparate analogice și digitale pentru măsurarea mărimilor electrice din circuitele de c.c. și c.a. (tipuri constructive, simboluri folosite pentru marcare, caracteristici tehnice și metrologice, domenii de măsurare, scheme de montaj, soft educațional).</p> <p>2.1.5. Erori de măsurare: tipuri, cauze, relații matematice de determinare</p>	<p>2.2.1. Calcularea valorii numerice a mărimilor electrice utilizând relații matematice.</p> <p>2.2.2. Efectuarea transformărilor de unități de măsură.</p> <p>2.2.3. Determinarea mărimilor electrice din circuite prin aplicarea legilor electrotehnicii.</p> <p>2.2.4. Întocmirea schemei electrice de utilizare a circuitelor electrice simple.</p> <p>2.2.5. Determinarea rezistenței/capacității echivalente circuitelor serie/paralel</p> <p>2.2.6. Determinarea mărimilor caracteristice circuitelor divizoare.</p> <p>2.2.7. Utilizarea softului educațional pentru circuite electrice simple</p> <p>2.2.8. Decodificarea simbolurilor folosite pentru marcarea aparatelor de măsurat.</p> <p>2.2.9. Selectarea aparatelor de măsurat pentru fiecare dintre mărimile electrice care caracterizează un circuit electric.</p> <p>2.2.10. Realizarea montajelor de măsurare.</p> <p>2.2.11. Efectuarea de măsurări pentru mărimile electrice care caracterizează un circuit electric:</p> <ul style="list-style-type: none"> - măsurarea intensității curentului electric, - măsurarea tensiunii electrice, - măsurarea rezistenței electrice, - măsurarea puterii electrice, - măsurarea energiei electrice. <p>2.2.12. Utilizarea softului educațional pentru măsurarea mărimilor electrice cu aparate analogice și digitale</p> <p>2.2.13. Determinarea erorilor în procesul de măsurare, calcul</p>	<p>2.3.1. Colaborarea cu colegii de echipă în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă.</p> <p>2.3.2. Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită.</p> <p>2.3.3. Respectarea normelor de securitate la locul de muncă, precum și a normelor de prevenire și stingere a incendiilor.</p> <p>2.3.4. Purtarea permanentă și cu responsabilitate a echipamentului de protecție în scopul prevenirii accidentelor de muncă și a bolilor profesionale</p> <p>2.3.5. Respectarea normelor ergonomice la locul de muncă</p> <p>2.3.6. Respectarea normelor de protecție a mediului și de colectare selectivă a deșeurilor</p> <p>2.3.7. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme</p>

Domeniul de pregătire profesională: Electric

Nivel: 2

Calificarea: Electrician montator sisteme de utilizare electrică a surselor regenerabile de energie

<p>2.1.6. Extinderea domeniului de măsurare a aparatelor analogice (dispozitive, scheme de montaj, relații de calcul, soft educațional)</p> <ul style="list-style-type: none"> - șunt - rezistență adițională - transformatoare de măsurat (de curent-TC, de tensiune-TT) 	<p><i>procentual.</i></p> <p>2.2.14. Prelucrarea matematică a valorilor măsurate.</p> <p>2.2.15. Calcularea valorii șuntului necesar pentru o măsurare dată.</p> <p>2.2.16. Realizarea schemei de montaj pentru utilizarea șuntului.</p> <p>2.2.17. Măsurarea intensității curentului electric folosind șunturi.</p> <p>2.2.18. Măsurarea intensității curentului electric folosind TC.</p> <p>2.2.19. Calcularea valorii rezistenței adiționale pentru o măsurare dată.</p> <p>2.2.20. Realizarea schemei de montaj pentru utilizarea rezistenței adiționale.</p> <p>2.2.21. Măsurarea tensiunii electrice folosind rezistențe adiționale.</p> <p>2.2.22. Măsurarea tensiunii electrice folosind TT.</p> <p>2.2.23. Utilizarea softului educațional pentru măsurarea mărimilor electrice cu aparate analogice cu domeniu extins de măsurare</p> <p>2.2.24. Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă.</p> <p>2.2.25. Comunicarea rezultatelor activităților desfășurate</p>	
---	---	--

Unitatea de rezultate ale învățării tehnică generală „**Măsurarea mărimilor electrice**” integrează următoarele domenii de competență cheie

- **Comunicarea în limba română și în limba maternă**

Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă.
Comunicarea/raportarea rezultatelor activităților desfășurate.

- **Competențe matematice, în științe și tehnologii**

Calcularea valorii numerice a mărimilor electrice utilizând relații matematice.
Efectuarea transformărilor de unități de măsură.
Determinarea erorilor în procesul de măsurare, calcul procentual.
Prelucrarea matematică a datelor măsurate.
Determinarea mărimilor electrice din circuite prin aplicarea legilor electrotehnicii.
Calcularea valorii șuntului necesar pentru o măsurare dată.
Calcularea valorii rezistenței adiționale pentru o măsurare dată.

- **A învăța să înveți**

Respectarea normelor de securitate la locul de muncă, precum și a normelor de prevenire și stingere a incendiilor.
Purtarea permanentă și cu responsabilitate a echipamentului de protecție în scopul prevenirii accidentelor de muncă și a bolilor profesionale.

- **Competențe civice și sociale**

Domeniul de pregătire profesională: Electric

Nivel: 2

Calificarea: Electrician montator sisteme de utilizare electrică a surselor regenerabile de energie

Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită.

Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă.

- **Asumarea inițiativei și antreprenoriat**

Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme.

- **Competențe digitale**

Utilizarea softului educațional pentru circuite electrice simple

Utilizarea softului educațional pentru măsurarea mărimilor electrice cu aparate analogice și digitale

Utilizarea softului educațional pentru măsurarea mărimilor electrice cu aparate analogice cu domeniu extins de măsurare

Lista minimă de echipamente pentru calitatea formării (necesare în școală sau la operatorul economic):

1. Mijloace de măsurare pentru mărimi electrice: ampermetre, voltmetre, wattmetre, contoare, multimetre.
2. Șunt, rezistență adițională, transformatoare de măsurat (de curent-TC, de tensiune-TT)
3. Surse, rezistoare, bobine, condensatoare,
4. Soft educațional.
5. Consumabile

Standardul de evaluare asociat unității de rezultate ale învățării:

1. Materialele, echipamentele necesare:

- a. Mijloace de măsurare pentru mărimi electrice: ampermetre, voltmetre, wattmetre, contoare, multimetre.
- b. Șunt, rezistență adițională, transformatoare de măsurat (de curent-TC, de tensiune-TT)
- c. Surse, rezistoare, bobine, condensatoare
- d. Soft educațional
- e. Consumabile

2. Criterii și indicatori de realizare și ponderea acestora:

Nr. crt.	Criterii de realizare și ponderea acestora	Indicatorii de realizare și ponderea acestora
1.	Primirea și planificarea sarcinii de lucru 35%	Calcularea valorii numerice a mărimilor electrice utilizând relații matematice 40%
		Efectuarea transformărilor de unități de măsură 30%
		Decodificarea simbolurilor de marcare a aparatelor de măsurat 30%
2.	Realizarea sarcinii de lucru 50%	Selectarea aparatelor de măsurat pentru fiecare dintre mărimile electrice care caracterizează un circuit electric 30%
		Realizarea montajelor de măsurare 30%
		Măsurarea mărimilor electrice care caracterizează un circuit electric. 30%
		Folosirea corespunzătoare a echipamentului de lucru. 10%
3.	Prezentarea și promovarea sarcinii realizate 15%	Determinarea erorilor în procesul de măsurare, calcul procentual 40%
		Prelucrarea matematică a datelor măsurate 40%
		Comunicarea rezultatelor activităților desfășurate 20%

Unitatea de rezultate ale învățării 3:

REALIZAREA INSTALAȚIILOR ELECTRICE

Puncte de credit:

Rezultatele învățării:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
<p>3.1.1. Materiale specifice domeniului electric (materiale conductoare, izolatoare):</p> <ul style="list-style-type: none">- proprietăți fizico-chimice- proprietăți mecanice- proprietăți tehnologice- simboluri standardizate- domenii de utilizare	<p>3.2.1. Alegerea materialelor specifice domeniului electric în funcție de proprietățile lor fizico-chimice, tehnologice și de domeniul de utilizare.</p>	<p>3.3.1. Respectarea normelor de reprezentare a componentelor circuitelor electrice.</p>
<p>3.1.2. Lucrări pregătitoare specifice domeniului electric (măsurare, dezizolare, curățare, decapare):</p> <ul style="list-style-type: none">- operații,- SDV-uri specifice,- NSSM/operație.	<p>3.2.2. Selectarea SDV-urilor necesare realizării fiecărei lucrări pregătitoare ce urmează a fi executată.</p> <p>3.2.3. Aprovizionarea cu materiale necesare fiecărei lucrări de executat.</p> <p>3.2.4. Executarea lucrărilor pregătitoare pentru conexiuni:</p> <ul style="list-style-type: none">- măsurarea conductoarelor,- dezizolarea conductoarelor,- curățarea conductoarelor,- decaparea conductoarelor.	<p>3.3.2. Cooperarea cu colegii de echipă în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă</p> <p>3.3.3. Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită.</p>
<p>3.1.3. Componente electrice și electronice în circuite electrice: surse, rezistoare, bobine, condensatoare, diode, tranzistoare:</p> <ul style="list-style-type: none">- rol funcțional,- marcare.	<p>3.2.5. Selectarea componentelor electrice necesare realizării circuitelor electrice.</p> <p>3.2.6. Selectarea componentelor electronice necesare realizării circuitelor electronice.</p>	<p>3.3.4. Utilizarea echipamentului de lucru și de protecție specific locului de muncă</p> <p>3.3.5. Respectarea normelor de SSM.</p> <p>3.3.6. Respectarea normelor de protecție împotriva electrocutării.</p> <p>3.3.7. Respectarea normelor ergonomice la locul de muncă</p>
<p>3.1.4. Blocuri electronice simple (schema electronică, schema de montaj):</p> <ul style="list-style-type: none">- redresoare mono- și bialtemanță,- amplificatoare cu un etaj de amplificare.	<p>3.2.7. Montarea/înlocuirea blocurilor electronice.</p>	<p>3.3.8. Respectarea avertizărilor în caz de pericol la locul de muncă</p> <p>3.3.9. Respectarea normelor de protecție a mediului și de colectare selectivă a deșeurilor</p>
<p>3.1.5. Surse de informare și documentare pentru componente și blocuri electronice simple.</p>	<p>3.2.8. Valorificarea surselor de informare și documentare pentru componente și blocuri electronice simple inclusiv a celor într-o limbă de circulație internațională.</p>	<p>3.3.10. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme</p>
<p>3.1.6. Conductoare și cabluri electrice, accesorii pentru instalații electrice de joasă tensiune</p>	<p>3.2.9. Alegerea conductoarelor și cablurilor electrice funcție de instalația de realizat.</p>	

Domeniul de pregătire profesională: Electric

Nivel: 2

Calificarea: Electrician montator sisteme de utilizare electrică a surselor regenerabile de energie

<p>3.1.7. Tehnologia de realizare a instalațiilor electrice simple (conform fișelor tehnologice):</p> <ul style="list-style-type: none"> - operații, - SDV-uri specifice și aparate de măsură și control, - NSSM/operație - norme de calitate pentru lucrări din domeniul electric. <p>3.1.8. Metode și mijloace de protecție împotriva electrocutării: situații posibile (tipuri) de electrocutare, prevenire.</p> <p>3.1.9. Modalități de avertizare a pericolelor la locul de muncă (semnalele de avertizare: semnale sonore, vizuale, avertismente scrise, indicatoare, culori de securitate)</p> <p>3.1.10. Norme de protecția mediului și de gestionare a deșeurilor</p>	<p>3.2.10. Utilizarea SDV-urilor specifice la conectarea componentelor electrice și electronice în circuit.</p> <p>3.2.11. Realizarea instalațiilor electrice simple (conform fișelor tehnologice).</p> <p>3.2.12. Efectuarea controlului lucrării executate utilizând mijloace de măsurare și verificare specifice în conformitate cu tehnologiile specifice.</p> <p>3.2.13. Aplicarea NSSM specifice fiecărei operații executate.</p> <p>3.2.14. Aplicarea normelor de protecție împotriva electrocutării pentru propria persoană și pentru colegii din grupul de lucru, pe toată durata efectuării lucrărilor.</p> <p>3.2.15. Interpretarea semnalelor de avertizare de la locul de muncă</p> <p>3.2.16. Gestionarea deșeurilor în vederea protecției mediului.</p> <p>3.2.17. Recuperarea și re folosirea materialelor.</p> <p>3.2.18. <i>Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă</i></p> <p>3.2.19. <i>Comunicarea/raportarea rezultatelor activităților desfășurate</i></p>	
--	--	--

Unitatea de rezultate ale învățării tehnică generală „**Realizarea instalațiilor electrice**” integrează următoarele domenii de competență cheie:

- **Comunicarea în limba română și în limba maternă**
Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă.
Comunicarea/raportarea rezultatelor activităților desfășurate.
- **A învăța să înveți**
Respectarea normelor de SSM.
Respectarea normelor de protecție împotriva electrocutării.
Respectarea normelor ergonomice la locul de muncă
Respectarea avertizărilor în caz de pericol la locul de muncă
Respectarea normelor de protecție a mediului și de colectare selectivă a deșeurilor
- **Competențe civice și sociale**
Cooperarea cu colegii de echipă în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă
Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită.
- **Asumarea inițiativei și antreprenoriat**
Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme
- **Comunicare în limbi străine**
Valorificarea surselor de informare și documentare pentru componente și blocuri electronice simple inclusiv a celor într-o limbă de circulație internațională

Domeniul de pregătire profesională: Electric

Nivel: 2

Calificarea: Electrician montator sisteme de utilizare electrică a surselor regenerabile de energie

Lista minimă de echipamente pentru calitatea formării (necesare în școală sau la operatorul economic):

1. Scule și dispozitive pentru lucrări de realizare a unei instalații electrice (trusa electricianului - clești de diferite tipuri: multifuncțional, sertizat, presă; cuțite).
2. Mijloace de măsurare pentru mărimi electrice: ampermetre, voltmetre, wattmetre, multimetre.
3. Surse, rezistoare, bobine, condensatoare, diode, tranzistoare, redresoare
4. Seturi /mostre de materiale conductoare și izolatoare.
5. Cabluri și conductoare, papuci de cablu, șuruburi și piulițe, cleme și conectori de diferite tipuri, pistol de lipit, aliaj pentru lipit.
6. Consumatori (de ex. becuri)
7. Bancuri de lucru.
8. Echipament individual de securitate
9. Consumabile

Standardul de evaluare asociat unității de rezultate ale învățării:

1. Materialele, echipamentele necesare:

- a. *Semifabricate*: conductoare, cabluri, izolatoare;
- b. *Materiale*: cupru și aliaje de cupru, aluminiu și aliaje de aluminiu;
- c. Scule și dispozitive pentru lucrări de realizare a unei instalații electrice (trusa electricianului - clești de diferite tipuri: multifuncțional, sertizat, presă; cuțite);
- d. Mijloace de măsurare pentru mărimi electrice: ampermetre, voltmetre, wattmetre, multimetre;
- e. Surse, rezistoare, bobine, condensatoare, diode, tranzistoare, blocuri redresoare;
- f. Cabluri și conductoare, papuci de cablu, șuruburi și piulițe, cleme și conectori de diferite tipuri, pistol de lipit, aliaj pentru lipit;
- g. Consumatori (de ex. becuri);
- h. Bancuri de lucru;
- i. Echipament individual de securitate;
- j. Consumabile

2. Criterii și indicatori de realizare și ponderea acestora:

Nr. crt.	Criterii de realizare și ponderea acestora		Indicatorii de realizare și ponderea acestora	
1.	Primirea și planificarea sarcinii de lucru	35%	Respectarea planificării sarcinii de lucru conform fișelor tehnologice.	40%
			Selectarea SDV-urilor, materialelor și aparatelor necesare realizării sarcinilor de lucru.	50%
			Respectarea normelor de protecția mediului, normelor de calitate, normelor de protecția muncii conform tehnologiilor.	10%
2.	Realizarea sarcinii de lucru	50%	Respectarea indicațiilor tehnologice în realizarea sarcinii de lucru.	30%
			Executarea instalațiilor electrice simple în conformitate cu fișele tehnologice	50%
			Folosirea corespunzătoare a SDV-urilor, materialelor și aparatelor necesare executării instalațiilor electrice simple și a echipamentului de protecție..	20%
3.	Prezentarea și promovarea sarcinii realizate	15%	Respectarea calității lucrărilor realizate.	50%
			Folosirea corectă a termenilor de specialitate în prezentarea sarcinii de lucru.	50%

Unitatea de rezultate ale învățării 4:

MONTAREA, ÎNTREȚINEREA ȘI REPARAREA ECHIPAMENTELOR ELECTRICE DE JOASĂ TENSIUNE (J.T.)

Puncte de credit:

Rezultate ale învățării:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
<p>4.1.1. Mașini și aparate electrice de joasă tensiune (transformatorul electric, mașini electrice rotative, aparate de comutație cu acționare manuală, siguranțe fuzibile, relee termice):</p> <ul style="list-style-type: none">- semne convenționale;- rol funcțional;- subansambluri constructive;- utilizări.	<p>4.2.1. Decodificarea semnelor convenționale ale mașinilor și aparatelor electrice din instalații electrice.</p>	<p>4.3.1. Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită.</p>
<p>4.1.2. Surse de informare și documentare pentru mașini și aparate electrice de joasă tensiune.</p>	<p>4.2.2. Valorificarea surselor de informare și documentare pentru mașini și aparate electrice de joasă tensiune inclusiv a celor într-o limbă de circulație internațională.</p>	<p>4.3.2. Cooperarea cu colegii de echipă în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă</p> <p>4.3.3. Respectarea avertizărilor în caz de pericol la locul de muncă.</p>
<p>4.1.3. Lucrări de montare și executare a conexiunilor echipamentele electrice de j.t. conform fișelor tehnologice:</p> <ul style="list-style-type: none">- operații de montare și executare a conexiunilor,- materiale,- SDV-uri, aparate de măsură și de control,- NSSM/operație.	<p>4.2.3. Interpretarea cerințelor precizate în fișele tehnologice.</p> <p>4.2.4. Asamblarea aparatelor de comutație cu acționare manuală.</p> <p>4.2.5. Alegerea SDV-urilor și aparatelor de control în cadrul operațiilor de montare.</p> <p>4.2.6. Selectarea materialelor necesare lucrărilor de instalare/montare a mașinilor și aparatelor electrice de j.t.</p> <p>4.2.7. Montarea aparatelor electrice de joasă tensiune în instalații electrice conform fișelor tehnologice.</p> <p>4.2.8. Executarea conexiunilor aparatelor electrice de joasă tensiune.</p> <p>4.2.9. Montarea mașinilor electrice în instalații electrice conform fișelor tehnologice.</p> <p>4.2.10. Executarea conexiunilor mașinilor electrice.</p> <p>4.2.11. Interpretarea semnalelor de avertizare de la locul de muncă.</p>	<p>4.3.4. Respectarea disciplinei tehnologice.</p> <p>4.3.5. Încadrarea în normele de timp alocate pentru fiecare lucrare.</p> <p>4.3.6. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme.</p> <p>4.3.7. Respectarea normelor de securitate la locul de muncă, precum și a normelor de prevenire și stingere a incendiilor</p>
<p>4.1.4. Solicitățile echipamentelor electrice de j.t și metode/măsură de limitare.</p>	<p>4.2.12. Aplicarea măsurilor de limitare a solicitărilor care apar în funcționarea echipamentelor electrice de j.t.</p>	<p>4.3.8. Purtarea permanentă și cu responsabilitate a echipamentului de protecție în scopul prevenirii accidentelor de muncă și a bolilor profesionale.</p>
<p>4.1.5. Lucrări de întreținere, reparare</p>	<p>4.2.13. Interpretarea cerințelor precizate</p>	

Domeniul de pregătire profesională: Electric

Nivel: 2

Calificarea: Electrician montator sisteme de utilizare electrică a surselor regenerabile de energie

<p>și verificare ale aparatelor electrice de joasă tensiune (conform fișelor tehnologice):</p> <ul style="list-style-type: none"> - operații de demontare/ montare a aparatelor electrice de joasă tensiune, - materiale, - SDV-uri și aparate de măsură și control, - NSSM/operație. <p>4.1.6. Norme de protecția mediului și de gestionare a deșeurilor.</p>	<p><i>în fișele tehnologice.</i></p> <p>4.2.14. Alegerea SDV-urilor și aparatelor de măsură și control în cadrul lucrărilor de întreținere și reparare ale aparatelor electrice de j.t.</p> <p>4.2.15. Selectarea materialelor necesare lucrărilor de întreținere și reparare ale aparatelor electrice de j.t.</p> <p>4.2.16. Executarea lucrărilor de întreținere a aparatelor electrice de j.t.</p> <p>4.2.17. Executarea lucrărilor de reparare a aparatelor electrice de joasă tensiune.</p> <p>4.2.18. Utilizarea echipamentului de lucru și de protecție specific locului de muncă.</p> <p>4.2.19. Verificarea funcționării aparatelor electrice de joasă tensiune supuse lucrărilor de întreținere și reparare.</p> <p>4.2.20. Gestionarea deșeurilor în vederea protecției mediului.</p> <p>4.2.21. Recuperarea și re folosirea materialelor în cadrul lucrărilor de montare/întreținere/reparare a echipamentelor electrice.</p> <p>4.2.22. <i>Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate.</i></p> <p>4.2.23. <i>Comunicarea/raportarea rezultatelor activităților desfășurate.</i></p>	
---	--	--

Unitatea de rezultate ale învățării tehnică generală „**Montarea, întreținerea și repararea echipamentelor electrice de j.t.**” integrează următoarele domenii de competență cheie:

- **Comunicarea în limba română și în limba maternă**
Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate.
Comunicarea/raportarea rezultatelor activităților desfășurate.
- **Competențe matematice, în științe și tehnologii**
Interpretarea cerințelor precizate în fișele tehnologice.
Decodificarea semnelor convenționale ale mașinilor și aparatelor electrice din instalații electrice.
- **A învăța să înveți**
Respectarea normelor de securitate la locul de muncă, precum și a normelor de prevenire și stingere a incendiilor.
Respectarea avertizărilor în caz de pericol la locul de muncă.
- **Competențe civice și sociale**
Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită.
Respectarea disciplinei tehnologice.
Cooperarea cu colegii de echipă în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă.
- **Asumarea inițiativei și antreprenoriat**
Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme.
- **Comunicare în limbi străine**

Domeniul de pregătire profesională: Electric

Nivel: 2

Calificarea: Electrician montator sisteme de utilizare electrică a surselor regenerabile de energie

Valorificarea surselor de informare și documentare pentru mașini și aparate electrice de joasă tensiune inclusiv a celor într-o limbă de circulație internațională.

Lista minimă de echipamente pentru calitatea formării (necesare în școală sau la operatorul economic):

1. Scule și dispozitive pentru lucrări de montare, întreținere și reparare a echipamentelor electrice de j.t.(trusa electricianului – clești de diferite tipuri: multifuncțional, sertizat, presă, cuțite).
2. Mijloace de măsurare pentru mărimi electrice: ampermetre, voltmetre, wattmetre, multimetre.
3. Cabluri și conductoare, papuci de cablu, șuruburi și piulițe, cleme și conectori de diferite tipuri, pistol de lipit, aliaj pentru lipit.
4. Aparate electrice de joasă tensiune (siguranțe fuzibile/automate, întrerupătoare, comutatoare, relee de timp, relee de temperatură, butoane de pornire/oprire, lămpi de semnalizare, etc.).
5. Motoare de c.c. și motoare de c.a., transformatoare electrice monofazate și trifazate.
6. Bancuri de lucru.
7. Echipament individual de securitatea muncii.

Standardul de evaluare asociat unității:

1. Materialele, echipamentele necesare:

- a. Scule și dispozitive pentru lucrări de montare, întreținere și reparare a echipamentelor electrice de j.t. (trusa electricianului - clești de diferite tipuri: multifuncțional, sertizat, presă; cuțite).
8. Mijloace de măsurare pentru mărimi electrice: ampermetre, voltmetre, wattmetre, multimetre.
- b. Cabluri și conductoare, papuci de cablu, șuruburi și piulițe, cleme și conectori de diferite tipuri, pistol de lipit, aliaj pentru lipit.
- c. Aparate electrice de joasă tensiune (siguranțe fuzibile/automate, întrerupătoare, comutatoare, relee de timp, relee de temperatură, butoane de pornire/oprire, lămpi de semnalizare, etc.).
- d. Motoare de c.c. și motoare de c.a., transformatoare electrice monofazate și trifazate.
- e. Bancuri de lucru.
- f. Echipament individual de securitatea muncii.

2. Criterii și indicatori de realizare și ponderea acestora:

Nr. crt.	Criterii de realizare și ponderea acestora		Indicatorii de realizare și ponderea acestora	
1.	Primirea și planificarea sarcinii de lucru	35%	Interpretarea cerințelor precizate în fișele tehnologice	50%
			Alegerea aparatelor electrice, mașinilor electrice, conform documentației tehnologice.	40%
			Respectarea normelor de protecția mediului, normelor de calitate, normelor de protecția muncii conform tehnologiilor	10%
2.	Realizarea sarcinii de lucru	50%	Respectarea indicațiilor tehnologice în realizarea sarcinii de lucru.	25%
			Executarea lucrărilor de montare, întreținere și reparare a echipamentelor electrice de joasă tensiune în conformitate cu fișele tehnologice.	50%
			Folosirea corespunzătoare a SDV-urilor și aparatelor de măsură și control precum și echipamentului de protecție.	25%
3.	Prezentarea și promovarea sarcinii realizate	15%	Respectarea calității lucrărilor/ sarcinilor realizate.	50%
			Folosirea corectă a termenilor de specialitate în prezentarea lucrărilor executate	50%

Domeniul de pregătire profesională: Electric

Nivel: 2

Calificarea: Electrician montator sisteme de utilizare electrică a surselor regenerabile de energie

Unitatea de rezultate ale învățării 5:**MONTAREA ȘI ÎNTREȚINEREA INSTALAȚIILOR FOTOVOLTAICE****Puncte de credit:****Rezultatele învățării:**

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
<p>5.1.1. Celula fotovoltaică</p> <ul style="list-style-type: none"> - Principiul conversiei energiei solare în energie electrică. - Clasificarea celulelor din punct de vedere tehnologic. 	<p>5.2.1. <i>Utilizarea vocabularului de specialitate în mod corect</i></p> <p>5.2.2. Analizarea diferențelor tipuri de celule fotovoltaice</p>	<p>5.3.1. <i>Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită</i></p>
<p>5.1.2. Celula fotovoltaică</p> <p>Scheme electrice ale instalațiilor fotovoltaice.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Simbolizarea elementelor. - Clasificarea aplicațiilor fotovoltaice. - Scheme electrice ale instalațiilor fotovoltaice. 	<p>5.2.3. <i>Decodificarea simbolurilor utilizate în schemele instalațiilor fotovoltaice</i></p> <p>5.2.4. Reprezentarea schemelor electrice ale instalațiilor fotovoltaice</p> <p>5.2.5. <i>Aplicarea sistemelor de standardizare specifice domeniului</i></p>	<p>5.3.2. <i>Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme</i></p>
<p>5.1.3. Componente electrice ale instalațiilor fotovoltaice:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cabluri electrice. - Echipamente de condiționare a puterii - Sisteme de protecție a panourilor fotovoltaice: 	<p>5.2.6. Selectarea componentelor electrice pentru un anumit tip de aplicație</p> <p>5.2.7. Analizarea sistemelor de protecție ale unei instalații fotovoltaice</p>	<p>5.3.3. Folosirea timpului de muncă conform programului de lucru stabilit.</p>
<p>5.1.4. Surse de informare și documentare pentru instalații fotovoltaice.</p>	<p>5.2.8. <i>Utilizarea surselor de informare și documentare pentru instalații fotovoltaice, inclusiv a celor într-o limbă de circulație internațională.</i></p>	<p>5.3.4. <i>Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă</i></p>
<p>5.1.5. Montarea instalațiilor fotovoltaice (conform documentației tehnologice).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modalități de interconectare a elementelor fotovoltaice - Operații tehnologice la montarea componentelor electrice - SDV-uri și aparate de măsură și control - NTSM și PSI specifice - Norme de calitate pentru lucrări specifice instalațiilor fotovoltaice. 	<p>5.2.9. <i>Utilizarea documentației tehnologice pentru executarea operațiilor de montare a echipamentelor electrice.</i></p> <p>5.2.10. Instalarea panourilor fotovoltaice</p> <p>5.2.11. Montarea cablurilor electrice</p> <p>5.2.12. Montarea echipamentului de condiționare a puterii</p> <p>5.2.13. Montarea sistemelor de protecție la supratensiuni</p> <p>5.2.14. Realizarea conexiunilor electrice la rețea</p> <p>5.2.15. Aplicarea instrucțiunilor tehnice interne de lucru specifice domeniului energetic</p>	<p>5.3.5. <i>Respectarea disciplinei tehnologice</i></p>
<p>5.1.6. Tipuri de lucrări de întreținere a instalațiilor fotovoltaice (conform fișelor tehnologice).</p> <ul style="list-style-type: none"> - operații necesare - materiale 	<p>5.2.16. <i>Interpretarea cerințelor precizate în fișele tehnologice.</i></p> <p>5.2.17. Alegerea SDV-urilor și materialelor în cadrul lucrărilor de întreținere a instalațiilor fotovoltaice</p>	<p>5.3.6. <i>Asumarea responsabilității pentru calitatea lucrărilor efectuate</i></p> <p>5.3.7. Respectarea normelor de protecție și securitate muncii și PSI specifice lucrării executate.</p> <p>5.3.8. Respectarea normelor de calitate a lucrărilor efectuate;</p> <p>5.3.9. Utilizarea echipamentului de lucru și de protecție specific locului de muncă</p>
		<p>5.3.10. <i>Comunicare activă în</i></p>

Domeniul de pregătire profesională: Electric

Nivel: 2

Calificarea: Electrician montator sisteme de utilizare electrică a surselor regenerabile de energie

<ul style="list-style-type: none"> - SDV-uri, aparate de măsură și control - NSSM și PSI/lucrare <p>5.1.7. Defecte în instalațiile fotovoltaice.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proceduri pentru măsurarea parametrilor electrici. - Tipuri de defecte (cauze, remediere) 	<p>5.2.18. Realizarea lucrărilor de întreținere a componentelor instalațiilor fotovoltaice</p> <p>5.2.19. Interpretarea rezultatelor măsurării parametrilor electrici în instalațiile fotovoltaice</p> <p>5.2.20. Remedierea defectelor simple în instalațiile fotovoltaice.</p> <p>5.2.21. Comunicarea (raportarea) rezultatelor din activitatea profesională</p>	<p><i>cadrul echipei indiferent de structura etnică a grupului</i></p>
--	--	--

Unitatea de rezultate ale învățării tehnică specializată „**Montarea și întreținerea instalațiilor fotovoltaice**” integrează următoarele domenii de competență cheie:

- **Comunicarea în limba română și în limba maternă**
Utilizarea vocabularului de specialitate în mod corect;
Comunicarea (raportarea) rezultatelor din activitatea profesională
- **Comunicare în limbi străine**
Utilizarea surselor de informare și documentare pentru instalații fotovoltaice, inclusiv a celor într-o limbă de circulație internațională.
- **Competențe matematice, în științe și tehnologii**
Decodificarea simbolurilor utilizate în schemele instalațiilor fotovoltaice
Interpretarea rezultatelor măsurărilor parametrilor electrici în instalațiile fotovoltaice.
Aplicarea sistemelor de standardizare specifice domeniului
- **A învăța să înveți**
Utilizarea documentației tehnologice pentru executarea operațiilor de montare a echipamentelor electrice.
- **Competențe civice și sociale**
Cooperarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă
Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită
Respectarea disciplinei tehnologice
- **Asumarea inițiativei și antreprenoriat**
Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme
Asumarea responsabilității pentru calitatea lucrărilor efectuate
- **Sensibilizare la cultură și exprimare culturală**
Comunicare activă în cadrul echipei indiferent de structura etnică a grupului

Lista minimă de echipamente pentru calitatea formării (necesare în școală sau la operatorul economic):

1. Elemente de conversie fotovoltaice: celule, module;
2. Scheme, fotografii ale diferitelor tipuri de sisteme fotovoltaice: autonome, rezidențiale, industriale, parcuri fotovoltaice;
3. Echipamente electrice: cabluri, invertoare, tablou de distribuție, aparataj de protecție la suprasarcini și supratensiuni, cutii de joncțiuni, baterii de acumulare, reglatoare de încărcare a bateriilor, convertizoare, invertoare;
4. Sisteme de protecție (varistoare, diode by-pass, paratrăsnete, instalații de legare la pământ);
5. Cataloage cu produse ale instalațiilor fotovoltaice: panouri solare, cabluri, invertoare, baterii de acumulare, reglatoare de încărcare, convertizoare, etc.

Domeniul de pregătire profesională: Electric

Nivel: 2

Calificarea: Electrician montator sisteme de utilizare electrică a surselor regenerabile de energie

6. SDV-uri și aparate de măsurat electrice pentru montarea, verificarea, întreținerea și repararea instalațiilor celulelor fotovoltaice.
7. Echipament individual de securitate

Standardul de evaluare asociat unității:

1. Materialele, echipamentele necesare

- Elemente de conversie fotovoltaice: celule, module;
- Echipamente electrice: cabluri, invertoare, tablou de distribuție, aparataj de protecție la suprasarcini și supratensiuni, cutii de joncțiuni, baterii de acumulare, regulatoare de încărcare a bateriilor, convertizoare, invertoare;
- Sisteme de protecție (varistoare, diode by-pass, paratrăsnete, instalații de legare la pământ);
- SDV-uri și aparate de măsurat electrice pentru montarea, verificarea, întreținerea și repararea instalațiilor celulelor fotovoltaice.
- Echipament individual de securitate
- Consumabile

2. Criterii și indicatori de realizare și ponderea acestora:

Nr. crt.	Criterii de realizare și ponderea acestora		Indicatorii de realizare și ponderea acestora	
1.	Primirea și planificarea sarcinii de lucru	35%	Analizarea sarcinii de lucru și formularea soluției de rezolvare	40%
			Alegerea componentelor necesare instalației fotovoltaice conform documentației tehnologice	40%
			Respectarea normele de sănătatea și securitatea muncii și PSI, a normelor de calitate	20%
2.	Realizarea sarcinii de lucru	50%	Respectarea indicațiilor tehnologice în realizarea sarcinii de lucru.	25%
			Executarea lucrărilor de montare/întreținere/reparare a instalațiilor fotovoltaice în conformitate cu fișele tehnologice.	50%
			Folosirea corespunzătoare a SDV-urilor și aparatelor de măsură și control precum și a echipamentului de protecție.	25%
3.	Prezentarea și promovarea sarcinii realizate	15%	Respectarea calității lucrărilor/ sarcinilor realizate.	60%
			Utilizarea corectă a limbajului de specialitate în prezentarea lucrărilor executate.	40%

Unitatea de rezultate ale învățării 6: MONTAREA ȘI ÎNTREȚINEREA INSTALAȚIILOR EOLIENE

Puncte de credit:

Rezultatele învățării:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
<p>6.1.1. Elemente componente ale instalațiilor/centralelor eoliene:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Turbine eoliene: - Generatoare eoliene: caracteristici constructive și funcționale - Echipamente electrice la instalare: cabluri, tablouri electrice, echipamente de condiționare a puterii, sisteme de protecție, automatizări <p>6.1.2. Surse de informare și documentare pentru instalații eoliene.</p> <p>6.1.3. Montarea instalațiilor/ centralelor eoliene (conform documentației tehnologice):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Operații tehnologice la montarea componentelor instalațiilor eoliene - SDV-uri, aparate de măsură și control utilizate - materiale - NTSM și PSI specifice - norme de calitate pentru lucrări specifice centralelor eoliene. <p>6.1.4. Lucrări de întreținere și reparare a instalațiilor eoliene (conform fișelor tehnologice):</p> <ul style="list-style-type: none"> - operații necesare - materiale - defecte: mecanice, electrice - SDV-uri, aparate de măsură și control - NTSM și PSI specifice lucrării 	<p>6.2.1. Compararea diferitelor tipuri de turbine eoliene.</p> <p>6.2.2. Analizarea caracteristicilor generatoarelor eoliene</p> <p>6.2.3. Selectarea echipamentelor electrice pentru realizarea unei instalații eoliene</p> <p>6.2.4. <i>Utilizarea vocabularului de specialitate în mod corect;</i></p> <p>6.2.5. <i>Utilizarea surselor de informare și documentare pentru instalații eoliene, inclusiv a celor într-o limbă de circulație internațională.</i></p> <p>6.2.6. <i>Utilizarea documentației tehnologice pentru executarea operațiilor de montare a echipamentelor electrice.</i></p> <p>6.2.7. Montarea generatoarelor eoliene.</p> <p>6.2.8. Realizarea conexiunilor în instalația electrică a generatoarelor eoliene de mică putere utilizând componente electrice</p> <p>6.2.9. Conectarea sistemelor de protecție la supratensiuni</p> <p>6.2.10. Verificarea parametrilor funcționali.</p> <p>6.2.11. <i>Comunicarea (raportarea) rezultatelor din activitatea profesională.</i></p> <p>6.2.12. <i>Interpretarea cerințelor precizate în fișele tehnologice.</i></p> <p>6.2.13. Alegerea SDV-urilor și materialelor în cadrul lucrărilor de întreținere a instalațiilor eoliene</p> <p>6.2.14. <i>Interpretarea rezultatelor măsurărilor parametrilor electrice în instalațiile eoliene</i></p> <p>6.2.15. Realizarea lucrărilor de întreținere a instalațiilor eoliene.</p> <p>6.2.16. Remedierea defectelor simple apărute în instalațiile eoliene.</p>	<p>6.3.1. <i>Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme</i></p> <p>6.3.2. Folosirea timpului de muncă potrivit programului de lucru</p> <p>6.3.3. Păstrarea documentației tehnice, a aparatelor de măsură și truselor cu care lucrează în condiții standard</p> <p>6.3.4. <i>Asumarea responsabilității pentru calitatea lucrărilor efectuate</i></p> <p>6.3.5. Respectarea normelor de tehnica securității muncii, normelor PSI specifice</p> <p>6.3.7. <i>Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă</i></p> <p>6.3.8. Respectarea normelor de calitate a lucrărilor efectuate.</p> <p>6.3.9. Utilizarea echipamentului de lucru și de protecție specific locului de muncă</p>

Unitatea de rezultate ale învățării tehnică specializată „**Montarea și întreținerea instalațiilor eoliene**” integrează următoarele domenii de competență cheie:

Domeniul de pregătire profesională: Electric

Nivel: 2

Calificarea: Electrician montator sisteme de utilizare electrică a surselor regenerabile de energie

- **Comunicarea în limba română și în limba maternă**
Utilizarea vocabularului de specialitate în mod corect;
Comunicarea (raportarea) rezultatelor din activitatea profesională
- **Comunicarea în limbi străine**
Utilizarea surselor de informare și documentare pentru instalații eoliene, inclusiv a celor într-o limbă de circulație internațională.
- **Competențe matematice, în științe și tehnologii**
Interpretarea rezultatelor măsurărilor parametrilor electrici în instalațiile eoliene
- **A învăța să înveți**
Utilizarea documentației tehnologice pentru executarea operațiilor de montare a echipamentelor electrice.
- **Competențe civice și sociale**
Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă
- **Asumarea inițiativei și antreprenoriat**
Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme
Asumarea responsabilității pentru calitatea lucrărilor efectuate

Lista minimă de echipamente pentru calitatea formării (necesare în școală sau la operatorul economic):

1. Turbine eoliene (de mare/mică turaj, de mare/mică putere)
2. Generatoare eoliene.
3. Echipamente electrice: cabluri, invertoare, tablou de distribuție, aparataj de protecție la suprasarcini și supratensiuni, cutii de joncțiuni, baterii de acumulare, reglatoare de încărcare a bateriilor, convertizoare, invertoare;
4. Sisteme de protecție la supratensiuni (varistoare, paratrăsnete, instalații de legare la pământ);
5. Cataloage cu produse ale instalațiilor eoliene: turbine eoliene, generatoare eoliene, cabluri, invertoare, baterii de acumulare, reglatoare de încărcare, convertizoare, etc.
6. SDV-uri, aparare de măsură pentru montarea, verificarea, întreținerea și repararea instalațiilor eoliene.
7. Echipament individual de securitate
8. Consumabile

Standardul de evaluare asociat unității:

1. Materialele, echipamentele necesare

- Tipuri de turbine eoliene (de mare/mică turaj, de mare/mică putere)
- Generatoare eoliene.
- Echipamente electrice: cabluri, invertoare, tablou de distribuție, aparataj de protecție la suprasarcini și supratensiuni, cutii de joncțiuni, baterii de acumulare, reglatoare de încărcare a bateriilor, convertizoare, invertoare;
- Sisteme de protecție la supratensiuni (varistoare, paratrăsnete, instalații de legare la pământ);
- SDV-uri, aparare de măsură pentru montarea, verificarea, întreținerea și repararea instalațiilor eoliene;
- Echipament individual de securitate
- Consumabile

2. Indicatorii de realizare și ponderea acestora:

Domeniul de pregătire profesională: Electric

Nivel: 2

Calificarea: Electrician montator sisteme de utilizare electrică a surselor regenerabile de energie

Nr. crt.	Criteria de realizare și ponderea acestora	Indicatorii de realizare și ponderea acestora		
1.	Primirea și planificarea sarcinii de lucru	35%	Interpretarea cerințelor precizate în fișele tehnologice	40%
			Alegerea SDV-urilor și componentelor necesare instalației eoliene conform sarcinii de lucru	40%
			Respectarea normele de sănătate și securitate a muncii și PSI, a normelor de calitate	20%
2.	Realizarea sarcinii de lucru	50%	Respectarea indicațiilor tehnologice în realizarea sarcinii de lucru.	25%
			Executarea lucrărilor de montare/ întreținere/reparare a instalațiilor eoliene în conformitate cu fișele tehnologice.	50%
			Folosirea corespunzătoare a SDV-urilor și aparatelor de măsură și control precum și a echipamentului de protecție.	25%
3.	Prezentarea și promovarea sarcinii realizate	15%	Respectarea calității lucrărilor/ sarcinilor realizate.	50%
			Utilizarea corectă a limbajului de specialitate în comunicarea sarcinii realizate.	50%

Rezultate ale învățării specifice matematicii, științelor comunicării necesare dobândirii calificării profesionale de nivel 2 *Electrician montator sisteme de utilizare electrică a surselor regenerabile de energie*:

Disciplina	Rezultate ale învățării necesare
Limba și literatura română	Comunicare eficientă în limba română
	Înțelegerea textului scris/ citit
Limba modernă	Comunicare eficientă în limba modernă
	Înțelegerea textului scris/ citit
Matematică	Operații aritmetice de bază pentru efectuarea de calcule algebrice simple cu numere racionale (adunare, scădere, înmulțire, împărțire, utilizarea parantezelor, fracții algebrice simple, puteri, radicali, ecuații de gradul I).
	Noțiuni elementare de trigonometrie (definirea funcțiilor trigonometrice elementare în triunghi dreptunghic și valorile acestora pentru 0°, 30°, 45°, 60°, 90°, 180°).
	Noțiuni elementare de geometrie plană (ariile suprafețelor plane - triunghi, paralelogram, suprafața mărginită de cerc).
	Noțiuni de geometrie în spațiu (identificarea diferitelor corpuri și a formelor rezultate prin secționarea lor)
Fizică	Mărimi fizice și unități de măsură
	Fenomene fizice din electricitate (Electrostatica - electrizarea corpurilor, tensiunea electrică, Electrocinetica - curentul electric) și Electromagnetism (forța electromagnetică, motorul electric, inducția electromagnetică, alternatorul).
	Legea lui Ohm, Legea lui Joule.
Chimie	Simbolizarea elementelor chimice
	Structura microscopică a substanței
Cultură civică	Respect față de norme/ reguli
	Autonomie
	Inițiativă
	Lucrul în echipă

Domeniul de pregătire profesională: Electric

Nivel: 2

Calificarea: Electrician montator sisteme de utilizare electrică a surselor regenerabile de energie

	Responsabilitate
Educație tehnologică	Caracteristici fizico-chimice specifice materialelor electrice și neelectrice (cupru, aluminiu, argint, wolfram, hârtie, bumbac, mătase, sticlă, mică, azbest, lacuri, emailuri, rășini)
	Aplicarea normelor și regulilor de desen tehnic
	Consumatori electro-casnici

GLOSAR DE ABREVIERI

COR	Cadrul ocupațiilor din România
EQF	Cadrul european al calificărilor
ÎPT	Învățământul profesional și tehnic
NTSM	Norme de tehnica securității muncii
NSSM	Norme de sănătatea și securitatea muncii
Ing. prof.	Inginer, profesor
PSI	Prevenirea și stingerea incendiilor
SO	Standard ocupațional
SSM	Sănătatea și securitatea muncii
PM	Protecția muncii
SDV	Scule, dispozitive și verificatoare
c.c.	Curent continuu
c.a.	Curent alternativ
j.t.	Joasă tensiune
TC	Transformator de curent
TT	Transformator de tensiune
URÎ	Unitate de rezultate ale învățării