Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova

I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

„Aprob"

Mariana BARLADEAN,

Directoare I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

_____

"17" 09 2025

Curriculum la stagiul de practică

P.07.O.052 Practica de specialitate: tehnologică

Programul de studii: **0713.7 Surse regenerabile de energie**

Calificarea: **0713.7.1 Tehnician/tehniciană pentru instalații de producere a energiei din surse regenerabile**

Chișinău 2025

Curriculumul a fost elaborat în cadrul Proiectului "Competențe pentru tranziția verde și dezvoltarea durabilă" implementat de Organizația Internațională a Muncii (ILO) în parteneriat cu Asociația Obștească "Educație pentru Dezvoltare" (AED) cu suportul financiar al Agenției Austriece de Dezvoltare (ADA) și al Fundației Servicii de Dezvoltare din Liechtenstein (LED)

Aprobat la:

Consiliul metodico-ştiinţific al I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică, proces-verbal nr. 1 din 15 septembrie 2025, director adjunct pentru instruire, Virgil BANTAȘ _____

Ședința Catedrei Electrotehnică a I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică, proces-verbal nr.2 din 09 septembrie 2025, șef catedră Electrotehnică, Svetlana CECAN _____

Coordonat cu:

Universitatea Tehnică a Moldovei, Decan Facultatea Energetică și Inginerie electrică,

dr. ing. lect. Dumitru BRAGA _____ 17.10.2025
semnătura data

Autori:

1) Grigore TOFAN, profesor discipline de specialitate, grad didactic superior, șef secție didactică Electrotehnică, I. P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică
2) Leonid DAMIAN, profesor discipline de specialitate, grad didactic întâi, I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică
3) Oleg CHITOROAGĂ, profesor discipline de specialitate, grad didactic doi, I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică
4) Sergiu ARION, profesor discipline de specialitate, grad didactic întâi, I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

Coordonatori de proces:

1) Mariana BARLADEAN, directoare I.P. C.E.E.E., grad managerial doi, grad didactic superior
2) Oleg BURSUC, manager proiect "Competențe pentru tranziția verde și dezvoltarea durabilă", Asociația Obștească „Educație pentru Dezvoltare"

Recenzenți:

1) Tudor PLUGARU, administrator, compania ECO DYNAMIC SRL
2) Ruslan Moisei, administrator, compania "Volt Master" SRL
3) Ion COJOCARI, administrator, compania S.R.L. DARCOM ENERGY

Adresa Curriculumului în Internet:

Portalul național al învățământului profesional tehnic

http://www.ipt.md/ro/produse-educationale

Cuprins:

I. Preliminarii 4

II. Motivația, utilitatea stagiului de practică pentru dezvoltarea profesională 5

III. Copetențele profesionale și rezultatatele învățării 6

IV. Administrarea stagiului de practică 8

V. Repartizarea orientativă a orelor..... 8

VI. Sugestii metodologice.....12

VII. Sugestii de evaluare a stagiilor de practică 13

VIII. Resursele necesare pentru atingerea rezultatelor învățării 14

IX. Resursele didactice recomandate elevilor..... 15

I. Preliminarii

Curriculumul la stagiul de *Practică de specialitate: tehnologică* este elaborat în baza Standardului de calificare Tehnician/tehniciană pentru instalații de producere a energiei din surse regenerabile, aprobat prin Ordinul Ministerului Educației și Cercetării al Republicii Moldova nr. 104/2025, precum și în baza Planului de învățământ SC 03/25, aprobat prin Ordinul MEC nr.508 din 04 aprilie 2025, cu modificările ulterioare în baza ordinului MEC 768/2024 *Cu privire la aprobarea Referențialului de corelare a programelor de studii (specialităților) și calificărilor pentru învățământul profesional tehnic postsecundar și postsecundar nonterțiar*. *Practică tehnologică* este un element formativ al pachetului curricular pentru calificările din domeniul de formare 0713 Energetică și inginerie electrică și face parte din componenta fundamentală a planului de învățământ la programul de studii 0713.7 *Surse regenerabile de energie*.

Curriculumul stagiului de *Practică de specialitate: tehnologică* prevede asigurarea cunoștințelor și abilităților cu privire la lucrările de montaj al echipamentului electric, măsurarea parametrilor de performanță cu aparatelor de măsură specifice domeniului, conectarea aparatelor de comandă și protecție în circuitele electrice și electronice, interpretarea rezultatelor măsurărilor și mentenanța echipamentului electric și electronic ca parte componentă a instalațiilor de producere a energiei din surse regenerabile.

Obiectivele generale ale activităților stagiului *Practică de specialitate: tehnologică* sunt:

- Aplicarea cunoștințelor teoretice dobândite în timpul instruirii teoretice într-un mediu practic și real.
- Dezvoltarea și consolidarea abilităților practice necesare în domeniul de specialitate, cum ar fi utilizarea echipamentelor electrice și instrumentelor specifice.
- Înțelegerea etapelor și proceselor specifice domeniului de activitate în care se desfășoară practica tehnologică.
- Familiarizarea cu echipamentele, tehnologiile și instrumentele moderne utilizate în domeniu, pentru a fi la curent cu progresele tehnologice.
- Gestionarea eficientă a resurselor disponibile, inclusiv materiale, instrumente și timp.
- Dezvoltarea abilităților de lucru în echipă prin participarea la proiecte comune și colaborarea cu colegii.
- Aplicarea tehnicilor de remediere a problemelor care pot apărea în timpul activităților practice.
- Respectarea și aplicarea regulilor și normelor de siguranță în desfășurarea activităților tehnologice.
- Dezvoltarea abilităților de comunicare și de prezentare a rezultatelor activităților desfășurate.
- Documentarea corectă și sistematic activitățile desfășurate, inclusiv raportarea rezultatelor obținute.
- Conștientizarea importanței învățării continue și a adaptabilității la schimbările tehnologice și industriale.
- Dezvoltarea competențelor necesare pentru integrarea în activitatea profesională în domeniul de specialitate.

Aceste obiective generale asigură pregătirea elevului pentru cerințele specifice ale domeniului și îl ajută să își dezvolte abilitățile profesionale necesare pentru a avea succes în domeniul producerii energiei din surse regenerabile.
Pentru desfășurarea procesului de instruire la *Practică de specialitate: tehnologică* sunt necesare cunoștințele dobândite la următoarele unități de curs:
F.01.O.009 Materiale și componente tehnice;
F.01.O.010 Desen tehnic în domeniu;
F.02.O.011 Conversia energiei din surse regenerabile;
F.02.O.012 Măsurări electrice și electronice;
F.03.O.013 Teoria circuitelor electrice;
F.03.O.015 Electronica de putere;
F.04.O.016 Bazele teoretice ale electrotehnicii;
S.04.O.020 Aparate electrice și automatizări;
S.05.O.021 Mașini și acționări electrice;
S.05.O.022 Sisteme fotovoltaice;
S.06.O.023 Montarea și mentenanța sistemelor fotovoltaice;
S.06.O.024 Centrale termice solare;
S.07.O.025 Montarea și mentenanța centralelor termice solare;
S.07.O.026 Instalații geotermale și pompe de căldură;
S.08.O.029 Montarea și mentenanța instalațiilor geotermale și pompe de căldură;
P.02.O.047 Practica de inițiere în specialitate;
P.06.O.051 Practica de exploatare;
P.02.O.048_Practica la calculator;
P.04.O.049 Practica de măsurări electrice și electronice;
P.04.O.050 Practica de utilizare a softurilor;
P.06.O.051 Practica de exploatare.

II. Motivația, utilitatea stagiului de practică pentru dezvoltarea profesională

Pentru viitorul tehnician/tehniciană pentru instalații de producere a energiei din surse regenerabile specializat în domeniul producerii energiei din surse regenerabile, stagiul de *Practică de specialitate: tehnologică* constituie o oportunitate fundamentală de a transpune cunoștințele teoretice dobândite în cadrul învățământului într-un mediu profesional real, de a dezvolta abilități tehnice avansate și de a se familiariza cu procesele și activitățile specifice sectorului energetic sustenabil. Stagiul de practică se desfășoară în cadrul companiilor sau agenților economici ale căror activități sunt axate pe montajul, întreținerea și operarea instalațiilor și centralelor de producere a energiei din surse regenerabile, inclusiv în cadrul firmelor ce oferă servicii de proiectare, implementare și mentenanță a instalațiile și centralele de energie regenerabilă

Pe parcursul acestui stagiu, elevii vor dobândi competențe tehnice în montajul și întreținerea sistemelor de producere a energiei regenerabile, cu un accent deosebit pe integrarea și optimizarea acestora. Astfel, vor contribui activ la dezvoltarea și implementarea unui sistem energetic durabil și eficient, aliniat la cerințele actuale ale pieței de energie verde.

Astfel, în perioada stagiului de practică, activitățile principale ale elevilor vor fi axate pe:

- ✓ **Montarea și testarea componentelor sistemelor fotovoltaice și centralelor termice solare:** participarea la procesul de montare a componentelor și echipamentului electric și electronic și la testarea acestora pentru a asigura funcționarea corectă.
- ✓ **Aplicarea corectă a echipamentelor de măsură și testare:** utilizează aparate și instrumente specifice pentru evaluarea performanței circuitelor electrice și electronice din sistemele și centrale de energie regenerabilă.
- ✓ **Depanarea și remedierea defectelor:** utilizarea tehnicilor de depanare pentru identificarea și remedierea defectelor în circuitele electrice și electronice ale instalațiilor de producere a energiei regenerabile, precum și în sistemele de monitorizare.
- ✓ **Asamblarea și testarea echipamentele electrice și electronice:** participarea la montarea echipamentelor, cum ar fi invertoare, controlere de încărcare, baterii de stocare și altele, pentru a asigura performanța și fiabilitatea acestora.
- ✓ **Elaborarea și interpretarea schemelor electrice:** crearea schemelor electrice și să le interpreteze pentru a înțelege conexiunile și funcționarea circuitelor.
- ✓ **Asistarea la proiectarea și implementarea sistemelor electrice de execuție:** execută schițe de montare și schemelor electrice de conectare a componentele electrice și electronice:
- ✓ **Măsurători și teste de performanță:** efectuează efectuarea măsurătorilor și testelor de performanță pentru a evalua pentru a evalua parametrii componentelor sistemelor fotovoltaice și centralelor termice solare, asigurându-se că acestea îndeplinesc standardele de performanță și siguranță.
- ✓ **Utilizarea software-urilor de proiectare și specializate:** utilizarea instrumentelor software specializate în proiectarea sistemelor fotovoltaice și centralelor termice solare.
- ✓ **Cunoașterea materialelor și componentelor tehnice:** utilizarea materialelor și componentelor tehnice disponibile pe piață, precum și despre caracteristicile lor.
- ✓ **Respectarea normelor de siguranță și standarde tehnice:** asigurarea respectării normelor de siguranță și a standardelor tehnice în timpul operațiunilor de producție.
- ✓ **Colaborarea în echipă:** participarea activă la proiecte în echipă pentru a dezvolta abilități de colaborare și comunicare.
- ✓ **Documentarea și raportarea lucrărilor:** documentarea corectă a activităților desfășurate și redactarea rapoartelor tehnice.

Aceste experiențe practice vor juca un rol esențial în aprofundarea și consolidarea competențelor profesionale ale unui tehnician specializat în instalațiile de producere a energiei din surse regenerabile, facilitându-i astfel adaptarea la cerințele complexe și dinamice ale domeniului.

Aceste activități vor contribui la formarea unei baze solide de cunoștințe și abilități tehnice, pregătindu-l pentru a răspunde provocărilor specifice utilizării energii verzi și pentru a implementa soluții inovative și eficiente în cadrul sistemelor energetice sustenabile.

III. Competențe profesionale și rezultate ale învățării

Curriculumul la stagiul de *Practică de specialitate: tehnologică* va contribui la formarea rezultatelor învățării descrise în Standardul de calificare Tehnician/tehniciană pentru instalații de producere a energiei din surse regenerabile, care, la rândul lor, vor asigura formarea competențelor profesionale specificate în standardul ocupațional:

Rezultate ale învățării (RÎ) din standardul de calificare	Competențe profesionale (CP) din standardul ocupațional
RÎ1: Absolventul poate determina necesarul de energie în funcție de tipul IPESR pentru a propune beneficiarului o variantă optimă de instalație.	**CP2.** Relaționarea cu beneficiarul, managerii proiect/și echipa de proiectare
RÎ2: Absolventul poate aplica prevederile normativelor și reglementărilor naționale și internaționale cu privire la SSM și protecția mediului în activitățile de instalare și mentenanță a IPESR.	**CP4.** Organizarea activităților cu respectarea normelor de SSM, securitate energetică și de protecție a mediului.
RÎ3. Absolventul poate elabora schița de amplasare a IPESR, argumentând decizia în funcție de tipul IPESR, rezistența mecanică a construcției, măsurările tehnice efectuate.	**CP2.** Analiza situației reale pe teren **CP3.** Participarea la elaborarea proiectului tehnic și devizului de cheltuieli
RÎ4: Absolventul poate organiza procesele de execuție a proiectului tehnic pentru montarea IPESR, stabilind resursele umane, informaționale, fizice necesare.	**CP5.** Elaborarea planului, etapelor și termenelor de realizare a proiectului tehnic **CP6.** Coordonarea procesului de lucru la obiect
RÎ5: Absolventul poate executa lucrări de pregătire pentru instalarea sistemelor fotovoltaice (SFV) cu respectarea normelor de SSM, de securitate electrică și de protecție a mediului.	**CP7.** Coordonarea lucrărilor de instalare a centralei fotovoltaice solare **CP4.** Organizarea activităților cu respectarea normelor de SSM, securitate energetică și de protecție a mediului
RÎ6. Absolventul poate executa lucrările de montare, testare, punerea în fațiune și de mentenanță a sistemelor fotovoltaice (SFV) conform proiectului tehnic, planului de mentenanță și instrucțiunile producătorului.	**CP8.** Asigurarea procesului de demarare-reglare a centralei fotovoltaice solare **CP19.**Documentarea procesului de predare-recepție a IPESR **CP20.**Organizarea lucrărilor de mentenanță a IPESR
RÎ7: Absolventul poate executa lucrările de pregătire pentru montarea centralelor termice solare (CTS) cu respectarea normelor de SSM, de securitate electrică și de protecție a mediului.	**CP9.** Coordonarea procesului de montare a centralei termice solare **CP4.** Organizarea activităților cu respectarea normelor de SSM, securitate energetică și de protecție a mediului
RÎ8. Absolventul poate executa lucrările de montare, testare, punerea în fațiune și de mentenanță a centralelor termice solare (CTS) conform proiectului tehnic, planului de mentenanță și instrucțiunile producătorului.	**CP10.** Asigurarea procesului de demarare-reglare a centralei termice solare **CP19.** Documentarea procesului de predare-recepție a IPESR **CP20.** Organizarea lucrărilor de mentenanță a IPESR

RÎ9: Absolventul poate executa lucrările de pregătire pentru instalarea sistemelor de încălzire/răcire cu pompe de căldură, respectând normele de SSM, de securitate electrică și de protecție a mediului**.**	**CP11.** Coordonarea procesului de instalare a sistemelor de încălzire/răcire cu pompe de căldură **CP4.** Organizarea activităților cu respectarea normelor de SSM, securitate energetică și de protecție a mediului

Pentru a atinge rezultatele învățării nr. 1, 2, 5, 6, 7, 8, din Standardul de calificare Tehnician/tehniciană pentru instalații de producere a energiei din surse regenerabile, după efectuarea stagiului de *Practică de specialitate: tehnologică*, elevul va fi capabil:

- să respecte normele de securitate și sănătate în muncă;
- să organizeze locul individual de muncă;
- să planifice etapele de executare a sarcinilor individuale și de echipă și promovând principiile economiei verzi;
- să utilizeze limbajul tehnic specific domeniului;
- să selecteze materialele și componentele tehnice;
- să monteze componentele și echipamentul electric și electronic al sistemelor fotovoltaice și centralelor termice solare;
- să testeze componentele și echipamentul electric și electronic al sistemelor fotovoltaice și centralelor termice solare;
- să utilizeze echipamentele, aparate și instrumente de testare;
- să interpreteze schemele de execuție și scheme electrice de conectare a echipamentului electric;
- să documenteze corect activitățile desfășurate;
- să redacteze rapoartele tehnice, fișe de testare.

IV. Administrarea stagiului de practică

Semestru	Număr de ore	Forma de evaluare	Număr de credite
	Total ore		
VII	150	Prezentarea produselor	5

V. Repartizarea orientativă a orelor

Activități/Sarcini de lucru	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Numărul de ore
A1. Instructajul introductiv. Sănătatea și securitatea la locul de muncă. Pregătirea locului de muncă. S1. Respectarea cerințelor instructajului cu privire la practica tehnologică S2. Respectarea cerințelor privind sănătatea și securitatea la locul de muncă	Locul de muncă organizat ergonomic	Prezentarea dovezilor organizării locului de muncă	6 ore

S3. Respectarea igienei la locul de muncă. S4. Organizarea ergonomică a locului de muncăS3. Respectarea normelor pentru prevenirea și combaterea incendiilor S5. Aplicarea măsurilor de prim ajutor în caz de accidentare			
A2. Familiarizarea cu structura organizatorică a entității economice S1. Studierea organigramei companiei sau unității economice S2. Analizarea fișei postului: atribuții de serviciu S3.Familiarizarea cu drepturile și obligațiunile angajatului și angajatorului	Fișa postului Contractul stagiului de practică	Prezentarea raportului de practică	6 ore
A3. Analizarea documentației tehnice de executare a lucrărilor de montare, testare și mentenanță a sistemelor fotovoltaice și centralelor termice solare S1. Descrierea documentației tehnice specifică procesului de montare a sistemelor fotovoltaice și centralelor termice solare S2. Consultarea documentației tehnice specifică operațiunilor de testare S3. Descrierea documentației tehnologice specifice lucrărilor de mentenanță.	Documentația tehnică și tehnologică	Prezentarea documentației tehnice și tehnologice	6 ore
A4. Montarea sistemelor fotovoltaice (SFV) S1. Selectarea materialelor, instrumentelor, echipamentelor și unelte pentru montarea sistemelor fotovoltaice (SFV) S2. Analizarea planului de execuție și schemelor de montaj al SFV S3. Executarea lucrărilor de montarea structurilor de suport pentru fixarea modulelor fotovoltaice. S4. Realizarea montajului și conexiunii panourilor fotovoltaice, trasarea cablurilor. S5. Montarea structurii de suport a invertorului, conectarea invertorului cu echipamentul de separare, protecție. S6. Executarea lucrărilor de montare și conectare a bateriilor de acumulatoare controlerului solar, conform cerințelor tehnice a producătorului.	Raportul de executare a lucrărilor de montare	Prezentarea Raportului de executare a lucrărilor de montare	42 ore

S8. Executarea lucrărilor de montarea prizei de pământ. S9. Aplicarea normelor de SSM, de prevenire și stingere a incendiilor, specifice montării SFV. S10. Aplicarea normelor de protecția a mediului și de gestionarea a deșeurilor.			
A5. Montarea centralelor termice solare (CTS) S1. Selectarea materialelor, instrumentelor, echipamentelor și unelte pentru montarea centralelor termice solare (CTS) S2. Analizarea planului de execuție și schemelor de montaj al (CTS) S3. Executarea lucrărilor de montarea structurilor de suport pentru echipamentul (CTS) S4. Executarea lucrărilor de asamblare a tuburilor vidate în colectorul solar S5. Executarea lucrărilor instalare a colectoarelor solare, conform proiectului tehnic. S6. Executarea lucrărilor de montare a echipamentelor centralei termice solare. S7. Executarea lucrărilor de montare a conductelor, armăturile și echipamentele din circuitul solar. S8. Executarea operațiunilor de spălare, purjare și de umplere a circuitului solar. S9. Racordarea echipamentelor (CTS) la panoul de alimentare cu energie electrică. S10. Montarea sistemelor de monitorizare a parametrilor (CTS) S11. Aplicarea normelor de SSM, de prevenire și stingere a incendiilor, specifice montării sistemelor fotovoltaice. S12. Aplicarea normelor de protecția a mediului și de gestionarea a deșeurilor.	Raportul de executare a lucrărilor de montare	Prezentarea Raportului de executare a lucrărilor de montare	42 ore
A6. Testarea și punerea în funcțiune a sistemelor fotovoltaice (SFV) și centralelor termice solare (CTS) S1. Consultarea documentației tehnice ce ține de testare și punere în funcțiune a sistemelor fotovoltaice și centralelor termice solare:			

S2. Descrierea tehnică și instrucțiuni privind inspectările, verificările sistemelor fotovoltaice și centralelor termice solare S3. Întocmirea documentației de punere în funcțiune și darea în exploatare a sistemelor fotovoltaice și centralelor termice solare S4. Pregătirea pentru testări, verificări mecanice și electrice în conformitate cu documentația tehnică S5. Executarea operațiunilor de testare a echipamentului sistemului fotovoltaic S6. Executarea operațiunilor de testare a echipamentului centralei termice solare S7. Întocmirea rapoartelor și fișelor de testare a echipamentelor sistemelor fotovoltaice și centralelor termice solare	Raportul de testare Fișe de testare	Prezentarea Raportului și fișelor de testare	24 ore
A7. Efectuarea mentenanței sistemelor fotovoltaice (SFV) și centralelor termice solare (CTS S1. Gestionarea procesului de mentenanță a sistemelor fotovoltaice și centralelor termice solare S2. Elaborarea planului de mentenanță S3. Stabilirea operațiilor de mentenanță S4. Selectarea instrumentelor și utilajelor și a materialelor necesare pentru executarea lucrărilor de mentenanță S5. Coordonarea echipei în vederea realizării operațiilor de lucru S6. Executarea operațiilor de mentenanță a componentelor mecanice, aparatelor și echipamentelor electrice: - consultarea documentației tehnice cu privire la lucrările de mentenanța; - efectuarea operațiilor de întreținere planificată; - localizarea defecțiunilor echipamentului CFV și CTS S7. Efectuarea operațiilor de reglare a parametrilor tehnici ai echipamentelor electrice și electronice:	Raportul de executare a lucrărilor de mentenanța	Raportul de executare a lucrărilor de montare	24 ore

- efectuarea măsurărilor mecanice, electrice electronice; - interpretarea rezultatelor obținute în urma efectuării de măsurărilor și testărilor; - efectuarea reglajelor echipamentelor electrice și electronice, conform parametrilor tehnici ; S8. Executarea operațiunilor de verificare post-remediere a defecțiunilor sistemelor fotovoltaice și centralelor termice solare			
Total ore			**150**

VI. Sugestii metodologice

Stagiul de *Practică de specialitate: tehnologică* se va desfășura în cadrul companiilor și al agenților economici de profil care activează în domeniul producerii energiei din surse regenerabile. Aceste unități oferă un mediu real de lucru în care elevii pot aplica cunoștințele teoretice acumulate, pot participa la activități specifice de montaj, testare, întreținere și monitorizare a sistemelor fotovoltaice și centralelor termice solare. Participarea la activitățile desfășurate în aceste entități economice contribuie la dezvoltarea competențelor profesionale necesare calificării în domeniul energiei regenerabile.

Pe parcursul stagiului *Practică de specialitate: tehnologică*, se recomandă aplicarea următoarelor abordări metodologice:

- îmbinarea și alternarea sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, securitatea muncii) cu activitățile ce solicită efort colectiv (de echipă, de grup), de genul discuțiilor, asaltului de idei etc.;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii prin recurgere la modele concrete, în mod special la executarea lucrărilor de montare și mentenanță de diverse tipuri: preventivă, predictivă, corectivă;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschidere spre autoinstruire, spre învățare continuă.

Pentru atingerea rezultatelor învățării, pe parcursul stagiului de practică pot fi organizate următoarele activități de învățare:

Participarea la activități de montaj, testare și punere în funcțiune a componentelor sistemelor energetice (panouri fotovoltaice, tuburi vidate, colectori solari, invertoare, baterii de stocare, turbine, controlere, echipament electric și electronic);

Exersarea procedurilor de întreținere preventivă și corectivă a sistemelor fotovoltaice și centralelor termice solare**;**

Utilizarea aparaturii de măsură și control (multimetre, analizatoare de rețea, osciloscoape, testere solare) pentru monitorizarea parametrilor de funcționare;

Aplicarea tehnicilor de diagnosticare și depanare a echipamentelor electrice și electronice;

Interpretarea schemelor electrice și electronice ale sistemelor energetice și integrarea acestora în lucrări practice;

Asistarea la lucrări de proiectare și dimensionare a sistemelor de producere a energiei, utilizând software-uri specializate;

Completarea fișelor de lucru, rapoartelor de activitate și jurnalelor de practică, în vederea dezvoltării abilităților de documentare și raportare tehnică;

Respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă (SSM) și de protecție a mediului, specifice lucrului cu instalațiile de energie regenerabilă;

Participarea la discuții tehnice și sesiuni de feedback coordonate de tutori sau specialiști din cadrul companiilor partenere.

Pentru fiecare activitate/sarcină de lucru, elevul va completa o fișă de lucru conform modelului recomandat. Timpul recomandat pentru executarea lucrărilor va fi stabilit în funcție de complexitatea acestora.

Fișă model:

FIȘA DE LUCRU

Elevul _____

Numele, prenumele

Sarcina de lucru _____

№	Sistem fotovoltaic/ Centrală termică solară	Operații de montare	Operații de testare	Operații de mentenanță	Termen de executare	Personal implicat	SDV-uri necesare	Piese/ componente de schimb și materiale necesare

VII. Sugestii de evaluare a stagiilor de practică

Evaluarea abilităților practice în cadrul stagiilor de practică este esențială pentru a determina performanța și pentru a oferi feedback, util pentru dezvoltarea competențelor profesionale. Printre metodele de evaluare recomandate se enumeră:

1. **Observație directă:**

➢ Conducătorii din companiei/întreprinderii vor asista elevii direct în timpul efectuării sarcinilor practice. pot observa direct elevii în timp ce efectuează sarcini practice. Această observație poate include atât aspecte tehnice, cât și comportamentale, precum abilitățile de comunicare și gestionarea timpului.

2. **Evaluarea eticii profesionale:**

➢ Evaluarea respectării normelor etice și profesionale în timpul desfășurării activităților practice, inclusiv siguranța la locul de muncă și respectarea standardelor industriei.

3. Evaluarea raportului stagiului de practică:

➢ Produs: realizarea raportului stagiului de practică.

La evaluare se ține cont de originalitatea, relevanța și corectitudinea informației, calitatea exprimării, corectitudinea și modul de prezentare. Elevul trebuie să prezinte succint rezultatele realizate pe parcursul stagiului de practică. E necesar să evidențieze esențialul din activitatea practică, utilitatea practicii, abilitățile și competențele formate.

Criterii de evaluare a raportul stagiului de practică:

- redactat conform cerințelor standardelor în vigoare privind documentele ce conțin text pe coli în *formatul A4* pe o singură pagină, cu chenar și indicator;
- volumul raportului: 10-15 pagini;
- câmpul paginilor raportului: în stânga – 25 mm, sus – 15 mm, în dreapta – 10 mm, jos – 25 mm;
- numerotarea paginilor: în partea de jos, în chenarul respectiv;
- prezența semnelor diacritice în redactarea raportului;
- fontul 14, la 1,5 intervale;
- textul care explică fotografia, desenul sau figura este amplasat sub aceasta, cu numerotarea pe compartimente;
- utilizarea literelor majuscule la scrierea titlurilor, evidențierea anumitor cuvinte cu bold;
- utilizarea abrevierilor combinațiilor de cuvinte, ale cuvintelor compuse, ale cuvintelor frecvent folosite doar în conformitate cu regulile lingvistice și cu condiția că ele nu vor îngreuna citirea textului.

Elevul va prezenta succint rezultatele atinse pe parcursul stagiului de practică și va evidenția esențialul din activitatea practică (utilitatea practicii, abilitățile și competențele formate).

VIII. Resursele necesare pentru atingerea rezultatelor învățării

Stagiul de *Practică de specialitate: tehnologică* se va desfășura la întreprinderi și companii de profil ce prestează servicii de montare și mentenanță a instalațiilor electrice de producere a energiei din surse regenerabile cum ar fi sisteme fotovoltaice, centrale termice solare. Cu o bună parte din ele se încheie, în prealabil, contracte de lungă și scurtă durată, precum și acorduri de colaborare.

Locul pentru stagiul de practică trebuie să fie asigurat cu documentație tehnică, materiale, instrumente scule, utilaje și echipamente, precum:

Documentație tehnică: Manuale de utilizare, manuale de întreținere, instrucțiuni interne, specificații tehnice ale echipamentelor și instalațiilor, indicații tehnologice, proceduri operaționale și ghiduri de bune practici pentru echipamentele din instalațiile de energie regenerabilă (panouri fotovoltaice, sisteme de stocare a energiei, echipamente pentru centrale termice solare. Ghiduri și manuale pentru utilizarea software-urilor de monitorizare și control al instalațiilor de energie regenerabilă, specificații tehnice ale echipamentelor și instalațiilor electrice.

Fișe de lucru și documentare: Fișe de documentare tehnică, fișe individuale de instruire pentru securitate și sănătate în muncă (SSM), cărți tehnice, standarde tehnice specifice domeniului energiei

regenerabile, cataloage cu echipamente electrice și electronice utilizate în instalații de producere a energiei din surse de energie verde.

Materiale pentru curățare: Produse și echipamente destinate întreținerii și curățării eficiente a panourilor fotovoltaice, centrale termice solare, asigurându-se astfel menținerea performanței optime și prelungirea duratei de viață a echipamentelor din cadrul instalațiilor de energie regenerabilă.

Scule, instrumente și utilaje pentru întreținere și montaj: Diverse tipuri de șurubelnițe, clești, clești de sertizat, pensete, chei pentru montajul și întreținerea echipamentelor electrice și electronice din instalațiile de producere a energiei regenerabile, inclusiv invertoare și controlere de încărcare, baterii de stocare.

Aparate de măsură: Multimetre, testere de performanță a instalațiilor electrice, generatoare de semnal pentru testarea invertoarelor și altor componente electronice, echipament pentru testarea echipamentelor de stocare a energiei, osciloscoape pentru analiza semnalelor electrice și comportamentului circuitelor în sisteme fotovoltaice și centralele termice solare etc.

Echipament de protecție: Echipamente de protecție personală pentru siguranța tehnicianului în timpul lucrului cu echipamente electrice și electronice (mănuși izolate, ochelari de protecție, măști de protecție împotriva prafului și vaporilor, încălțăminte de protecție, etc.).

Inventar și instalații antiincendiare: Sisteme de protecție împotriva incendiilor în instalațiile electrice, inclusiv detectoare de fum, stingătoare, sisteme de alarmă și instalații antiincendiare specifice pentru protejarea echipamentelor electrice.

IX. Resursele didactice recomandate elevilor

Pentru identificarea nomenclaturii lucrărilor, de montare, testare și mentenanță a sistemelor fotovoltaice și centralelor termice solare, elevii vor avea la dispoziție literatura tehnică specifică furnizată de producătorii de componente, aparate, materiale specifice pentru sistemelor fotovoltaice și centralelor termice solare, echipamentelor electrice și electronice, utilizate în sistemele și centralele de producere a energiei din surse regenerabile.

Documentație tehnică și materiale informative: manuale de utilizare și întreținere ale panourilor fotovoltaice și colectoarelor solare termice, fise tehnice ale componentelor (invertoare, regulatoare de încărcare, baterii, boilere solare, scheme electrice și hidraulice ale instalațiilor solare, standarde tehnice (ISO, IEC) și reglementări din domeniul energiei solare, ghiduri de instalare ale producătorilor și proceduri de punere în funcțiune, jurnale și fișe de lucru pentru evidențierea activităților practice.

Această documentație tehnică, disponibilă atât pe suport hârtie, cât și în format electronic, va oferi informații detaliate despre:

- caracteristicile tehnice și condițiile de funcționare ale echipamentelor utilizate în sistemele de producere a energiei din surse regenerabile (panouri fotovoltaice, colectoare solare, invertoare, controlere, baterii etc.);
- procedurile de montare, instalare și punere în funcțiune ale componentelor sistemelor fotovoltaice și termice solare;

- instrucțiunile de operare, întreținere periodică și intervenții corective pentru echipamentele electrice, electronice și mecanice;
- parametrii de funcționare normali și limitele de alarmă sau defectare care trebuie monitorizate în timpul exploatării instalațiilor;
- metodele și instrumentele de diagnosticare a defectelor, precum și tehnicile de depanare aplicabile în cazul funcționării necorespunzătoare a sistemelor;
- lista materialelor consumabile și a pieselor de schimb recomandate de producători pentru mentenanța preventivă sau reparații curente;
- norme și reglementări tehnice, de securitate și de protecție a mediului aplicabile instalațiilor din domeniul energiei regenerabile.

Prin consultarea atentă și sistematică a documentației tehnice puse la dispoziție de producătorii echipamentelor, elevii vor dobândi competențele necesare pentru a aplica corect și eficient tehnologiile moderne de montare, precum și metodele specifice de testare, întreținere și reparare a echipamentelor electrice și electronice utilizate în instalațiile de producere a energiei din surse regenerabile.

Această documentație conține informații esențiale referitoare la procedurile de instalare, parametrii tehnici de funcționare, metodele de diagnosticare și remediere a defecțiunilor, precum și la standardele de calitate și siguranță aplicabile. Prin aplicarea acestor informații în activitatea practică, elevii vor fi capabili să execute intervenții tehnice în conformitate cu specificațiile producătorilor, contribuind astfel la optimizarea performanței sistemelor, prevenirea avariilor și prelungirea duratei de exploatare a instalațiilor de energie regenerabilă. Acest demers asigură atât fiabilitatea echipamentelor, cât și alinierea activității la cerințele actuale ale sectorului energetic durabil.