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.08.O.054 Practica ce anticipează probele de absolvire:

Practica nr. 2

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 "Competenţe pentru tranziţia verde şi dezvoltarea durabilă" implementat de Organizaţia Internaţională a Muncii (ILO) în parteneriat cu Asociaţia Obştească "Educaţie pentru Dezvoltare" (AED) cu suportul financiar al Agenţiei Austriece de Dezvoltare (ADA) şi al Fundaţiei Servicii de Dezvoltare din Liechtenstein (LED)

Aprobat la:

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

Şedinţa Catedrei Electrotehnică a I.P. Centrul de Excelenţă în Energetică şi Electronică, proces-verbal nr.2 din 09 septembrie 2025, şef catedră Electrotehnică, Svetlana CECAN _____

Coordonat cu:

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

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

Autori:

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

Coordonatori de proces:

1) Mariana BARLADEAN, directoare I.P. C.E.E.E., grad managerial unu, grad didactic superior
2) Oleg BURSUC, manager proiect "Competenţe pentru tranziţia verde şi dezvoltarea durabilă", Asociaţia Obştească „Educaţie pentru Dezvoltare"

Recenzenţi:

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 naţional al învăţământului 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 9

V. Repartizarea orientativă a orelor..... 9

VI. Sugestii metodologice.....13

VII. Sugestii de evaluare 14

VIII. Resursele necesare pentru atingerea rezultatelor învățării 15

IX. Resursele didactice recomandate elevilor..... 17

I. Preliminarii

Curriculumul la stagiul de *Practica ce anticipează probele de absolvire: Practica nr.2* 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*. *Practica ce anticipează probele de absolvire: Practica nr.2* 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*.

Scopul stagiului de *Practică ce anticipează probele de absolvire: Practica nr. 2* este consolidarea competențelor profesionale și pregătirea pentru examenul de calificare, precum și documentarea, colectarea materialelor și a informației necesare pentru elaborarea lucrării de diplomă. Stagiul *Practica ce anticipează probele de absolvire: Practica nr. 2* se desfășoară în cadrul instituției de învățământ.

Obiectivele generale ale activităților stagiului *Practică ce anticipează probele de absolvire: Practica nr. 2* sunt:

- aplicarea în practică a cunoștințelor teoretice dobândite în timpul studiilor;
- respectarea și aplicarea măsurilor de protecție în timpul activităților pentru a preveni accidentele de muncă și pentru a asigura un mediu de lucru sigur;
- executarea operațiilor de montare a echipamentelor și componentelor sistemelor, instalațiilor și centralelor de producere a energiei din surse regenerabile;
- executarea operațiilor de testare și punere în funcțiune a sistemelor, instalațiilor și centralelor de producere a energiei din surse regenerabile;
- utilizarea instrumentelor software specifice pentru proiectare, testare și evaluare a performanțelor instalațiilor și centralelor de producere a energiei din surse regenerabile de energie;
- respectarea standardelor de calitate pe parcursul întregului proces: de la asamblare până la testare și punere în funcțiune;
- utilizarea corectă a echipamentelor electrice și electronice;
- repararea defectelor depistate în procesul de testare a instalațiilor și centralelor de producere a energiei;
- executarea operațiilor reglare a echipamentelor și componentelor sistemelor, instalațiilor și centralelor de producere a energiei;
- gestionarea eficientă a timpului în procesul de executare a sarcinilor;
- documentarea corectă a lucrărilor de montare, testare și mentenanță al sistemelor, instalațiilor și centralelor de producere a energiei.

Pentru desfășurarea procesului de instruire la de *Practică ce anticipează probele de absolvire: Practica nr. 2* 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.015 Electronica de putere;
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;
S.07.O.027 Centrale electrice eoliene;
S.08.O.030 Montarea și mentenanța centralelor electrice eoliene;
S.07.O.028 Instalații pe biogaz și biocombustibili solizi;
S.08.O.031 Montarea și mentenanța instalațiilor pe biogaz și biocombustibili solizi;
P.02.O.047 Practica de inițiere în specialitate;
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;
P.08.O.052 Practica de specialitate: tehnologică.

II. Motivația, utilitatea stagiului de practică pentru dezvoltarea profesională

Practica ce anticipează probele de absolvire: Practica nr.2 completează procesul educativ prin pregătirea elevilor pentru evaluările finale, care includ examenul de calificare sau susținerea lucrării de diplomă.

Examenul de calificare are ca scop evaluarea cunoștințelor teoretice dobândite și a abilităților dezvoltate, punând accent pe capacitatea elevilor de a aplica, analiza, sintetiza, generaliza și abstractiza informațiile în mod eficient.

Lucrarea de diplomă evaluează abilitatea elevilor de a documenta, analiza, sistematiza, sintetiza și generaliza informațiile, precum și de a demonstra utilizarea cunoștințelor și aptitudinilor profesionale, având totodată o componentă importantă de prezentare și argumentare clară a concluziilor.

Practica ce anticipează probele de absolvire: Practica nr.2 va contribui la consolidarea competențelor profesionale necesare pentru executarea sarcinilor tipice, specifice domeniului, conform calificării, pentru susținerea examenului de calificare, dar și la acumularea datelor pentru elaborarea lucrării de diplomă, condiție prestabilită în programul de formare profesională, pentru participarea cu succes la proba de absolvire și acordarea calificării.

III. Competențe profesionale și rezultate ale învățării

Curriculumul la stagiul de *Practică ce anticipează probele de absolvire: Practica nr.2* 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)	**CP10.** Asigurarea procesului de demarare-reglare a centralei termice solare

conform proiectului tehnic, planului de mentenanță și instrucțiunile producătorului.	**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
RÎ10. Absolventul poate executa lucrările de montare, testare, punerea în funcțiune și de mentenanță a sistemelor de încălzire/răcire cu pompe de căldură conform proiectului tehnic, planului de mentenanță și instrucțiunile producătorului.	**CP11.** Asigurarea procesului de demarare-reglare a sistemelor de încălzire/răcire cu pompe de căldură **CP19.** Documentarea procesului de predare-recepție a IPESR **CP20.** Organizarea lucrărilor de mentenanță a IPESR
RÎ11: Absolventul poate executa lucrările de pregătire pentru montarea instalațiilor geotermale de mică adâncime (IGT) cu respectarea normelor de SSM, de securitate electrică și de protecție a mediului.	**CP12.** Coordonarea procesului de montare a centralei geotermale de mică adâncime **CP4.** Organizarea activităților cu respectarea normelor de SSM, securitate energetică și de protecție a mediului
RÎ12. Absolventul poate executa lucrările de montare, testare, punerea în funcțiune și de mentenanță a instalațiilor geotermale de mică adâncime (IGT) conform proiectului tehnic, planului de mentenanță și instrucțiunile producătorului.	**CP14.** Asigurarea procesului de demarare-reglare a centralei geotermale de mică adâncime **CP19.** Documentarea procesului de predare-recepție a IPESR **CP20.** Organizarea lucrărilor de mentenanță a IPESR
RÎ13. Absolventul poate executa lucrări de pregătire pentru montarea centralei electrice eoliene (CEE) cu respectarea normelor de SSM, de securitate electrică și de protecție a mediului.	**CP15.** Coordonarea proceselor de montare a centralei electrice eoliene **CP4.** Organizarea activităților cu respectarea normelor de SSM, securitate energetică și de protecție a mediului
RÎ14. Absolventul poate executa lucrările de montare, testare, punerea în funcțiune și de mentenanță a centralelor electrice eoliene (CEE) conform proiectului tehnic, planului de mentenanță și instrucțiunile producătorului.	**CP16.** Asigurarea procesului de demarare-reglare a centralei electrice eoliene **CP19.** Documentarea procesului de predare-recepție a IPESR **CP20.** Organizarea lucrărilor de mentenanță a IPESR
RÎ15. Absolventul poate executa lucrări de pregătire pentru montarea instalațiilor pe biogaz cu respectarea normelor de SSM, de securitate electrică și de protecție a mediului.	**CP17.** Instalarea centralei electrice, de capacitate mică, de producere a biogazului

RÎ16. Absolventul poate executa lucrări de pregătire pentru montarea instalațiilor pe biocombustibili solizi cu respectarea normelor de SSM, de securitate electrică și de protecție a mediului.	**CP4.** Organizarea activităților cu respectarea normelor de SSM, securitate energetică și de protecție a mediului
RÎ17. Absolventul poate executa lucrările de montare, testare, punerea în funcțiune și de mentenanță a instalațiilor pe biogaz conform proiectului tehnic, planului de mentenanță și instrucțiunile producătorului.	**CP18.** Asigurarea procesului de demarare-reglare a centralei electrice, de capacitate mică, de producere a biogazului **CP19.** Documentarea procesului de predare-recepție a IPESR
RÎ18. Absolventul poate executa lucrările de montare, testare, punerea în funcțiune și de mentenanță a instalațiilor pe biogaz conform proiectului tehnic, planului de mentenanță și instrucțiunile producătorului.	**CP20.** Organizarea lucrărilor de mentenanță a IPESR
RÎ19. Absolventul poate demonstra capacitatea de a contribui la dezvoltarea unei culturi organizaționale, aplicând principiile sistemului de management al calității și de coordonare a echipelor.	**CP21.** Asigurarea fiabilității IPESR **CP22.** Promovarea tehnologiilor inovative **CP23.** Promovarea energiilor regenerabile și serviciilor prestate

Pentru a atinge rezultatele învățării nr. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 din Standardul de calificare Tehnician/tehniciană pentru instalații de producere a energiei din surse regenerabile, după efectuarea stagiului de *Practică ce anticipează probele de absolvire: Practica nr.2*, elevul va fi capabil:

- să respecte normele de securitate și sănătate în muncă și protecția mediului;
- să organizeze locul individual de muncă;
- să planifice etapele de executare a sarcinilor individuale și de echipă, promovând principiile economiei verzi;
- să utilizeze limbajul tehnic specific;
- să selecteze materialele, instrumente, aparate și echipamente conform sarcinii;
- să monteze componentele instalațiilor și centralelor electrice de producere a energiei din surse regenerabile;
- să testeze echipamentele instalațiilor și centralelor electrice de producere a energiei din surse regenerabile;
- să monteze și testeze circuitele electrice;
- să utilizeze echipamentele și aparate de testare;
- să identifice componentele defecte ale instalațiilor și centralelor electrice de producere a energiei din surse regenerabile;
- să remedieze defectele părților mecanice, echipamentelor electrice și electronice;
- să interpreteze schemele electrice;
- să utilizeze documentația de specialitate;
- să documenteze corect activitățile desfășurate;
- să redacteze rapoartele tehnice.

IV. Administrarea stagiului de practică

Semestru	Număr de ore	Forma de evaluare	Număr de credite
	Total ore		
VIII	60	Prezentarea produselor	2

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 ce anticipează probele de absolvire: Practica 2 S2. Respectarea cerințelor privind sănătatea și securitatea la locul de muncă S3. Respectarea igienei la locul de muncă S4. Organizarea ergonomică a locului de muncă S5. Asigurarea protecției ESD (descărcare electrostatică) și EOS (Sistemul de Operare Antreprenorial) S6. Efectuarea controlului ESD și EOS	Locul de muncă organizat ergonomic	Prezentarea dovezilor organizării locului de muncă	2 ore
A2. Analizarea documentației tehnice a instalațiilor electrice de producere a energiei din surse regenerabile. S1. Analizarea normelor și standardelor naționale/internaționale de montare, testare și mentenanță a instalațiilor de producere a energiei din surse regenerabile S2. Consultarea normelor și standardelor naționale/internaționale de testare și punere în funcțiune a instalațiilor de producere a energiei din surse regenerabile, acte primire- predare a instalațiilor electrice S3. Analizarea instrucțiunilor de mentenanță ale componentelor și echipamentelor instalațiilor de producere a energiei din surse regenerabile	Documente tehnice analizate	Prezentarea documentelor tehnice	4 ore

A3. Executarea lucrărilor de instalare, testare, mentenanță și modernizare a instalațiilor electrice de producere a energiei din surse regenerabile, conform documentației tehnice S1. Evaluarea amplasamentului instalarea și testarea sistemelor fotovoltaice și centralelor termice solare, conform proiectului de execuție și documentației tehnice S2. Evaluarea amplasamentului, montarea și testarea instalațiilor geotermale și pompelor de căldură, conform proiectului de execuție și documentației tehnice. S3. Evaluarea amplasamentului, montarea și testarea instalațiilor geotermale și pompelor de căldură, conform proiectului de execuție și documentației tehnice. S4. Evaluarea amplasamentului, montarea și testarea centralelor electrice eoliene, conform proiectului de execuție și documentației tehnice. S5. Executarea lucrărilor de mentenanță a instalațiilor electrice de producere a energiei din surse regenerabile, conform instrucțiunilor tehnice, respectând cerințele SSM. S6. Modernizarea instalațiilor electrice de producere a energiei din surse regenerabile, utilizând software de specialitate S7. Întocmirea rapoartelor privind instalarea, testarea și punerea în funcțiune al instalațiilor electrice de producere a energiei din surse regenerabile. S8. Elaborarea rapoartelor privind mentenanța instalațiilor electrice de producere a energiei din surse regenerabile.	Caiet de lucru cu sarcini specifice rezultatelor învățării	Prezentarea caietelor de lucru	18 ore
A4 (a) Consolidarea rezultatelor învățării care vor fi evaluate în cadrul examenului de calificare S1. Determinarea necesarului de energie în funcție de tipul IPESR pentru a propune beneficiarului o variantă optimă de instalație. S2. Aplicarea prevederile normativelor și reglementărilor naționale și internaționale cu			

privire la SSM și protecția mediului în activitățile de instalare și mentenanță a IPESR. S3. Elaborarea schiței de amplasare a IPESR, argumentând decizia în funcție de tipul IPESR, rezistența mecanică a construcției, măsurările tehnice efectuate. S4. Organizarea proceselor de execuție a proiectului tehnic pentru montarea IPESR, stabilind resursele umane, informaționale, fizice necesare. S5. Executarea lucrărilor de pregătire pentru instalarea sistemelor fotovoltaice (SFV) cu respectarea normelor de SSM, de securitate electrică și de protecție a mediului. S6. Executarea lucrărilor de montare, testare, punerea în fațiune și de mentenanță a sistemelor fotovoltaice (SFV) conform proiectului tehnic, planului de mentenanță și instrucțiunile producătorului. S7. Executarea lucrărilor de pregătire pentru montarea centralelor termice solare (CTS) cu respectarea normelor de SSM, de securitate electrică și de protecție a mediului. S8. Executarea lucrărilor de montare, testare, punerea în fațiune și de mentenanță a centralelor termice solare (CTS) conform proiectului tehnic, planului de mentenanță și instrucțiunile producătorului. S9. Executarea lucrărilor de pregătire pentru instalarea sistemelor de încălzire/răcire cu pompe de căldură, respectând normele de SSM, de securitate electrică și de protecție a mediului. S10. Executarea lucrărilor de montare, testare, punerea în fațiune și de mentenanță a sistemelor de încălzire/răcire cu pompe de căldură conform proiectului tehnic, planului de mentenanță și instrucțiunile producătorului. S11. Executarea lucrărilor de pregătire pentru instalarea instalațiilor geotermale de mică	Caiet de lucru cu sarcini specifice rezultatelor învățării	Prezentarea caietelor de lucru	24 ore

adâncime (IGT), respectând normele de SSM, de securitate electrică și de protecție a mediului. S12. Executarea lucrărilor de montare, testare, punerea în funcțiune și de mentenanță a instalațiilor geotermale de mică adâncime (IGT) conform proiectului tehnic, planului de mentenanță și instrucțiunile producătorului. S13. Executarea lucrărilor de pregătire pentru instalarea centralei electrice eoliene (CEE), respectând normele de SSM, de securitate electrică și de protecție a mediului. S14. Executarea lucrărilor de montare, testare, punerea în funcțiune și de mentenanță a centralei electrice eoliene (CEE) conform proiectului tehnic, planului de mentenanță și instrucțiunile producătorului. S15. Executarea lucrărilor de pregătire pentru instalarea instalațiilor pe biogaz cu respectând normele de SSM, de securitate electrică și de protecție a mediului. S16. Executarea lucrărilor de pregătire pentru instalarea instalațiilor pe biocombustibili solizi cu respectând normele de SSM, de securitate electrică și de protecție a mediului. S17. Executarea lucrărilor de montare, testare, punerea în funcțiune și de mentenanță a instalațiilor pe biogaz conform proiectului tehnic, planului de mentenanță și instrucțiunile producătorului. S18. Executarea lucrărilor de montare, testare, punerea în funcțiune și de mentenanță a instalațiilor pe biocombustibili solizi conform proiectului tehnic, planului de mentenanță și instrucțiunile producătorului. S19. Demonstrarea capacității de a contribui la dezvoltarea unei culturi organizaționale, aplicând principiile sistemului de management al calității și de coordonare a echipelor.			

A4 (b). Acumularea și sistematizarea materialelor pentru elaborarea lucrării de diplomă S1**.** Descrierea generală a instalației electrice de producere a energiei din surse regenerabile S2. Elaborarea proiectului schiței de execuție S3. Dimensionarea instalației electrice de producere a energiei din surse regenerabile S4. Montarea, testarea și mentenanța instalației electrice de producere a energiei din surse regenerabile S5. Realizarea calculului tehnico-economic al instalației electrice de producere a energiei din surse regenerabile S6. Elaborarea reprezentărilor grafice ale componentelor instalației electrice de producere a energiei din surse regenerabile, conform standardelor în vigoare	Memoriu explicativ pentru lucrarea de diplomă elaborat conform criteriilor de evaluare	Prezentarea memoriului explicativ pentru lucrarea de diplomă	24 ore
Total ore			**60**

VI. Sugestii metodologice

Se recomandă efectuarea *Practicii ce anticipează probele de absolvire: Practica nr.2* în sălile de instruire teoretică și atelierele de instruire practică/laboratoarele instituției de învățământ, dotate conform specificațiilor din Standardul de calificare.

Pe parcursul stagiului *Practica ce anticipează probele de absolvire: Practica nr.2*, 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;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă.

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

- realizarea etapelor din fișa de observare;
- exerciții de documentare;
- navigare pe Internet în scopul documentării.

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.

Model fișă:

FIȘA DE LUCRU

Elevul _____

Numele, prenumele

Sarcina de lucru _____

№	Nomenclatorul lucrărilor	Denumirea echipamentului /componentei	Valoarea conform documentației tehnice	Valoarea reală	Materiale de exploatare/ consumabile	Piese de schimb

VII. Sugestii de evaluare a stagiului de practică

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

Observarea directă: Conducătorii din întreprinderi și companii din domeniu pot observa elevii direct în timpul efectuării sarcinilor practice. Această observare poate include atât aspecte tehnice, cât și comportamentale, precum abilitățile de comunicare și de gestionare a timpului.

Evaluarea performanței în echipă: Dacă activitățile practice implică lucrul în echipă, evaluarea performanței în echipă poate include comunicarea eficientă, colaborarea și distribuirea echitabilă a sarcinilor.

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

În calitate de produse, se recomandă de evaluat:

- agenda stagiului de practică;
- raportul stagiului de practică;
- memoriul explicativ al lucrării de diplomă.

Produsele vor fi evaluate în baza următoarelor criterii:

Agenda stagiului de practică:

- completarea zilnică a agendei;
- relevanța și corectitudinea informației;
- calitatea exprimării;
- corectitudinea și modul de prezentare.

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.

Memoriu explicativ:

- originalitatea;
- rigoarea argumentației;
- relevanța și corectitudinea informației;
- calitatea exprimării;
- corectitudinea și modul de prezentare.

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

VIII. Resursele necesare pentru atingerea rezultatelor învățării

Stagiul de *Practică ce anticipează probele de absolvire: Practica nr.2 se* va desfășura în sălile de instruire teoretică și atelierele de instruire practică/laboratoare ale instituției de învățământ.

Pentru desfășurarea corespunzătoare a stagiului de practică dedicat calificării „Tehnician pentru instalații de producere a energiei din surse regenerabile”, este esențial ca locația în care se desfășoară activitățile să fie dotată cu toate resursele necesare pentru montarea, testarea și mentenanța sistemelor regenerabile. Această dotare trebuie să reflecte complexitatea și diversitatea tehnologiilor utilizate în domeniu, acoperind sursele de energie solară, eoliană, geotermală, bioenergie și termică.

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

- *documentație tehnică*: manuale de utilizare și instalare pentru: panouri fotovoltaice, invertoare, controlere de încărcare, baterii de stocare, pompe de căldură, microturbine eoliene, generatoare pe biogaz, instrucțiuni tehnologice privind punerea în funcțiune și întreținerea echipamentelor, fișe tehnice pentru componentele sistemelor, Scheme de conectare și automatizare, standarde tehnice, norme de siguranță și reglementări în vigoare (SR, EN, IEC etc.), protocoale de inspecție și diagnostic, planuri de intervenție și verificare periodică;

- *scule și unelte specifice*: scule manuale: șurubelnițe (clasice, izolate, torx), clești (de sertizat, de dezizolat, universali), chei (fixe, reglabile, imbus), pensete, truse de montaj pentru cabluri solare (MC4, cabluri DC/AC), truse pentru conexiuni hidraulice (pompe de căldură și centrale termice solare), ciocan de lipit, stații de lipit și dezlipit, scule pentru asamblarea și întreținerea modulelor eoliene (truse mecanice, extractoare, aparate de tensionare), chei dinamometrice pentru fixarea componentelor cuplajelor mecanice și structurale, instrumente pentru etanșare și testare a presiunii (pentru sisteme cu agent termic sau biogaz);
- *materiale și consumabile*: aliaj și pastă de lipit, flux, tresă absorbantă, conductoare și cabluri solare (DC/AC), conectori MC4, cleme de fixare, tub termocontractabil, bandă izolatoare UV, marcatoare de cabluri, răcitor termic, lichid antigel pentru pompe de căldură, lubrifianți și produse anticorozive pentru turbine eoliene, hârtie abrazivă, lavete, alcool izopropilic, componente electronice: rezistențe, diode, relee, senzori, kituri de sigilare și protecție împotriva intemperiilor;
- *echipamente de alimentare* și testare: panouri fotovoltaice demonstrative și bănci de testare solară, simulatoare solare și bănci de încărcare pentru baterii, invertoare On-Grid și Off-Grid; controlere de încărcare MPPT/PWM, pompe de căldură funcționale (aer-apă, sol-apă), mini-turbine eoliene funcționale pentru testare în laborator, sisteme de biogaz în regim didactic sau demonstrativ, microcentrale pe biomasă (cu ardere automată și manuală);
- *aparate de măsură și monitorizare:* multimetru digital și analogic, osciloscop, tester de izolație, piranometru pentru măsurarea radiației solare, anemometru pentru evaluarea resurselor eoliene, cameră termică digitală; luxmetru, wattmetru, clampmetru, senzori pentru temperatură, presiune, umiditate, dispozitive pentru monitorizarea rețelei și calității energiei;
- software de specialitate PV*SOL, PVsyst, Helioscope, SolarEdge Designer, WindPRO, Wind Atlas Analysis and Application Program, RETScreen Expert, GeoT*SOL, SolidWorks, pentru monitorizare și control în timp real.
- *echipamente de protecție și siguranță pentru elevi și personal:* ochelari de protecție, halate/șorțuri și mănuși electrostatice sau izolatoare, încălțăminte de protecție ESD/antiderapantă, cască de protecție (pentru lucrul pe acoperiș sau în exterior), veste reflectorizante (pentru lucrul în câmp sau spații industriale);
- *pentru protecția echipamentelor:* Covorașe și brățări antistatice (ESD), sisteme de împământare temporar, panouri de protecție la supratensiune, siguranțe fuzibile, întrerupătoare automate, prize industriale protejate;
- *instalații de siguranță:* stingătoare de incendiu (CO_2, spumă, pulbere), trusă de prim ajutor completă, plan de evacuare și instrucțiuni PSI afișate, detectoare de fum, scurgeri de gaz și temperaturi ridicate.

Asigurarea acestor resurse nu doar facilitează desfășurarea activităților practice în mod eficient, ci și garantează formarea unor competențe reale, aplicabile în context profesional. Dotarea corespunzătoare a locului de practică sprijină învățarea activă, colaborativă și responsabilă, adaptată cerințelor actuale ale sectorului energiei regenerabile.

IX. Resursele didactice recomandate elevilor

Pentru a identifica corect nomenclatura lucrărilor specifice, parametrii de defectare, procedurile de control-reglare și valorile asociate acestora, precum și materialele de exploatare sau consumabilele și piesele de schimb recomandate pentru înlocuire în cadrul lucrărilor de întreținere și reparații, elevii vor utiliza literatura tehnică furnizată de producătorii echipamentelor din domeniul energiei regenerabile. Această documentație tehnică - disponibilă în cadrul atelierelor de instruire practică, fie pe suport fizic, fie în format electronic - include instrucțiuni detaliate privind instalarea, mentenanța și funcționarea echipamentelor precum panouri fotovoltaice, invertoare, turbine eoliene, pompe de căldură sau sisteme de stocare a energiei.

Pentru susținerea teoretică necesară elaborării memoriului explicativ al lucrării de diplomă, elevii vor accesa literatura de specialitate disponibilă în biblioteca instituției de învățământ, dar și resurse actualizate din mediul online, de pe site-uri și platforme de profil dedicate energiei regenerabile și tehnologiilor aferente. Aceste surse vor contribui la aprofundarea cunoștințelor tehnice și la formarea unei perspective integrate asupra funcționării instalațiilor și centralelor de producere a energiei din surse regenerabile.