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.02.O.047 Practica de inițiere în specialitate

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) Oleg CHITOROAGĂ, profesor discipline de specialitate, grad didactic doi, I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică
3) Sergiu ARION, profesor discipline de specialitate, grad didactic întâi, I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică
4) Arcadie TERENTII, maistru instructor I. P. Centrul de Excelență în Energetică și 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 "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 unității de curs pentru dezvoltarea profesională 5

III. Copetențele profesionale și rezultatatele învățării 5

IV. Administrarea stagiului de practică 7

V. Repartizarea orientativă a orelor..... 7

VI. Sugestii metodologice..... 11

VII. Sugestii de evaluare 13

VIII. Resursele necesare pentru atingerea rezultatelor învățării 14

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

I. Preliminarii

Curriculumul la stagiul de practică *Practica de inițiere în specialitate* 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 de inițiere în specialitate 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 practicii de inițiere în specialitate este de a contribui la formarea competențelor profesionale ale elevilor, prin însușirea cunoștințelor teoretice și a deprinderilor practice necesare pentru executarea corectă și eficientă a lucrărilor de montaj și instalare a echipamentelor electrice, specifice calificării de Tehnician/tehniciană pentru instalații de producere a energiei din surse regenerabile.

Obiectivul principal al practicii de inițiere în specialitate este dezvoltarea competențelor de bază ale elevilor prin contactul direct cu mediul profesional specific domeniului de pregătire. Această etapă urmărește familiarizarea elevilor cu instrumentele, echipamentele, materialele și procedurile de lucru utilizate în activitatea tehnică, precum și cu normele de securitate și sănătate în muncă.

Prin participarea activă la activități practice asistate, elevii își formează primele deprinderi tehnice, își dezvoltă capacitatea de a lucra în echipă și își consolidează motivația pentru aprofundarea cunoștințelor în domeniul ales. Practica de inițiere reprezintă astfel o punte între formarea teoretică și pregătirea practică necesară integrării profesionale.

Obiectivele generale ale activităților practice sunt următoarele:

- consolidarea și sistematizarea cunoștințelor obținute în procesul studiului teoretic;;
- dezvoltarea aptitudinilor practice și a deprinderilor specifice activităților de montaj electric, necesare viitorului specialist;
- aplicarea unor metode și tehnici de lucru eficiente și raționale în execuția lucrărilor;
- integrarea echipamentelor și tehnologiilor moderne în procesele de montaj electric;
- identificarea și soluționarea situațiilor practice care pot apărea în timpul lucrărilor de montaj;
- formarea unei atitudini responsabile și profesioniste față de sarcinile de muncă asumate.

Pe parcursul desfășurării stagiului de practică, maistrul instructor are responsabilitatea permanentă de a instrui și de a reaminti elevilor importanța respectării stricte a normelor de securitate, sănătate și igienă în muncă, precum și a reglementărilor privind prevenirea și stingerea incendiilor, asigurând astfel desfășurarea activităților practice într-un cadru sigur, conform legislației în vigoare și cerințelor profesionale din domeniu.

Efectuarea stagiului de practică se bazează pe cunoștințele elevilor acumulate în cadrul unităților 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;
S.04.O.020 Aparate electrice și automatizări.

II. Motivația, utilitatea unității de curs pentru dezvoltarea profesională

Standardele de pregătire profesională pentru calificările din domeniul energetic au ca obiectiv principal promovarea unei forțe de muncă calificate, bine pregătite și adaptabile cerințelor pieței muncii, asigurând astfel integrarea eficientă a specialiștilor în sectorul energetic.

Dezvoltarea tehnologiilor moderne din domeniul surselor regenerabile de energie este strâns corelată cu activitățile de montaj și instalare. Fiecare lucrare care implică utilizarea echipamentelor electrice și echipamente de automatizare – necesită operații precise de montare a conductoarelor, cablurilor și componentelor electrice și electronice.

Executarea corectă și conformă a acestor operații reprezintă un factor esențial în asigurarea performanței și fiabilității sistemului energetic instalat. În acest context, calitatea lucrărilor de montaj constituie prima etapă fundamentală în garantarea calității generale a oricărui sistem de energie regenerabilă.

Stagiul de practică reprezintă o componentă esențială în formarea profesională a elevilor, având rolul de a crea o legătură concretă între pregătirea teoretică și cerințele reale ale pieței muncii. Motivația principală a integrării stagiului de practică în procesul educațional constă în necesitatea formării unor competențe aplicative relevante, care să permită viitorilor specialiști să se adapteze rapid și eficient în mediul profesional.
Prin implicarea directă în activități practice, elevii își dezvoltă dexteritatea, înțeleg modul de funcționare a echipamentelor și a tehnologiilor specifice domeniului de pregătire, își formează o gândire tehnică structurată și dobândesc deprinderi esențiale precum respectarea normelor de securitate în muncă, munca în echipă și asumarea responsabilității.
Utilitatea stagiului de practică se reflectă și în creșterea gradului de angajabilitate a absolvenților, întrucât experiența practică acumulată contribuie la formarea unui profil profesional solid, orientat spre performanță, adaptabilitate și inovație.
În același timp, practica favorizează descoperirea și valorificarea aptitudinilor individuale, consolidând motivația pentru învățare continuă și dezvoltare personală.

III. Competențe profesionale și rezultate ale învățării

Curriculumul la stagiul de practică *Practica de inițiere în specialitate* 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
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
RÎ5. Absolventul poate executa lucrările 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.
RÎ7. Absolventul poate executa lucrări 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
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.
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.	**CP13.** Coordonarea procesului de montare a centralei geotermale de mică adâncime (IGT). **CP4.** Organizarea activităților cu respectarea normelor de SSM, securitate energetică și de protecție a mediului.
RÎ13. Absolventul poate executa lucrările 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 (IE) **CP4.** Organizarea activităților cu respectarea normelor de SSM, securitate energetică și de protecție a mediului.
RÎ 15. Absolventul poate executa lucrările 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.

RÎ 16. 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.

Pentru a atinge rezultatele învățării nr. 2, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 16, din Standardul de calificare Tehnician/tehniciană pentru instalații de producere a energiei din surse regenerabile, după efectuarea stagiului de practică *Practica de inițiere în specialitate*, elevul va fi capabil:

- să respecte normele de securitate și sănătate în muncă, normele de protecție a mediului și reglementările privind prevenirea incendiilor în timpul desfășurării activităților practice;
- să utilizeze corect și precis limbajul tehnic specific domeniului montajului electric;
- să definească și să explice termenii tehnici, principiile de funcționare și etapele procesului de montare a echipamentelor electrice;
- să efectueze în mod corect lucrări de montaj electric, respectând documentația tehnică și instrucțiunile de execuție;
- să elaboreze scheme de conexiuni și planuri de execuție în conformitate cu schema electrică de principiu;
- să realizeze circuite electrice funcționale, utilizând rațional materialele, echipamentele și resursele disponibile;
- să experimenteze circuite electrice în condiții de siguranță, analizând funcționarea și identificând eventuale disfuncționalități.

IV. Administrarea stagiului de practică

Semestru	Număr de ore	Forma de evaluare	Număr de credite
	Total ore		
II	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. Tehnica securității în timpul lucrărilor de montare. Pregătirea locului de muncă S1. Respectarea cerințelor instructajului cu privire la practica de montare S2. Respectarea cerințelor instructajului privind tehnica securității în atelierul de instruire	Fișe de observare completate	Prezentarea fișelor de observare completate	4 ore

practică S3. Acordarea primului ajutor victimelor în caz de electrocutare și traumatisme S4. Respectarea igienei muncii. Organizarea ergonomică a locului de lucru			
A2. Metode de efectuare a conexiunilor în circuitele electrice S1. Conexiuni demontabile a contactelor electrice, magistralelor conductoarelor sau cablurilor din aluminiu și cupru. S2. Conexiuni nedemontabile a contactelor electrice, magistralelor conductoarelor sau cablurilor din aluminiu și cupru. S3. Efectuarea conexiunilor demontabile și nedemontabile a contactelor electrice, magistralelor conductoarelor sau cablurilor din aluminiu și cupru.	Modele de conexiuni demontabile și demontabile a contactelor electrice	Prezentarea modelelor	6 ore
A3. Metode de pregătire a terminalelor conductoarelor și cablurilor S1. Dezizolarea terminalelor conductoarelor monofilare din cupru și aluminiu S2. Dezizolarea terminalelor conductoarelor multifilare din cupru și aluminiu S3**.** Degresarea suprafețelor terminalelor dezizolare.	Modele de conductoare cu terminale pregătite	Prezentarea modelelor	4 ore
A4. Metode de efectuare a ramificărilor conductoarelor din cupru și aluminiu de la linia magistrală S1. Ramificarea conductoarelor cu fire din aluminiu și cupru de la magistrale cu păstrarea integrității.	Modele de conductoare ramificate	Prezentarea modelelor	6 ore

S2. Ramificarea conductoarelor cu fire din cupru de la magistrale cu păstrarea integrității**.**			
A5. Metode de pregătire a terminalelor conductoarelor din Cu și Al prin presare. S1. Efectuarea presării locale a conductoarelor din Cu și Al. S2. Efectuarea presării totale a conductoarelor din Cu și Al. S3. Efectuarea presării combinate a conductoarelor din Cu și Al.	Modele de conductoare cu terminale prin presare	Prezentarea conductoarelor cu terminale presate	6 ore
A6. Metode de conexiune a conductoarelor S1. Executarea conexiunii conductoarelor - alegerea secțiunii conductoarelor - dezizolarea terminalelor conductoarelor - pregătirea suprafeței interioare - presarea conductoarelor - izolarea locului presării S2. Verificarea calității lucrării de presare.	Modele de conductoare	Modele de conductoare conectate	4 ore
A7. Metode de presare a conductoarelor cu terminale de tip papuc de cablu S1. Executarea presării conductoarelor în papuc de cablu: - pregătirea papucului de cablu - pregătirea terminalelor conductoarelor - instalarea papucului de cablu - presarea papucului de cablu - Verificarea calității și izolarea S2. Efectuarea terminalelor conductoarelor din Al cu papuci de cablu S3. Efectuarea terminalelor conductoarelor din cupru cu papuci de cablu	Modele de conductoare cu terminale de tip papuc de cablu	Mostre de conductoare	4 ore

A8. Metode de conexiune și ramificare a conductoarelor din Cu și Al prin sudare și lipire S1. Executarea conexiunii și ramificării a conductoarelor din Al prin sudare și lipire S2. Executarea conexiunii și ramificării a conductoarelor din Al prin sudare și lipire	Modele de conductoare conectate și ramificate prin sudare și lipire	Mostre de conductoare din cupru și aluminiu	4 ore
A9. Montarea prelungitoarelor la rețeaua electrică. S1. Regulile tehnicii securității la pregătirea prelungitoarelor șnurilor de conexiune. S2. Alegerea conductoarelor conform curentului și tensiunii S3. Alegerea întrerupătoarelor conform curentului și tensiunii S4. Alegerea prizelor conform curentului și tensiunii S5. Alegerea indicatorului de tensiune S6. Montarea prelungitorului, verificare izolației și funcționării prelungitorului	Mostre de prelungitoare	Demonstrarea mostrelor de prelungitoare	4 ore
A10. Montarea rețelelor de iluminat S1. Regulile tehnicii securității la pregătirea cablurilor de conexiune S2. Alegerea întrerupătoarelor, prizelor și surselor de lumină S3. Alegerea secțiunii conductoarelor de conexiune S4. Elaborarea schemei electrice de iluminat electric S5. Montarea aparentă a conductoarelor, prizelor și întrerupătoarelor, conform schemei de execuție S6**.** Montarea și conectarea surselor de iluminat	Macheta unei rețelei de iluminat	Prezentarea machetului	8 ore

S7. Verificare funcționării rețelei de iluminat			
A11. Efectuarea lucrărilor de bobinaj S1. Pregătirea echipamentelor și materialelor pentru bobinaj: - pregătirea carcasei transformatorului monofazat - selectarea conductoarelor conform sarcinii tehnice - pregătirea hârtiei izolatoare S2. Efectuarea înfășurărilor transformatorului monofazat S3. Asamblarea miezului transformatorului monofazat S4. Verificarea calității lucrărilor de bobinaj	Modele de transformatoare bobinate și asamblate	Demonstrarea mostrelor	4 ore
A12. Montarea aparatelor de comutație și protecție S1. Pregătirea aparatelor de comutație și protecție pentru montare: - pregătirea întrerupătoarelor pentru montare - pregătirea comutatoarelor pentru montare - pregătirea releelor pentru montare S2. Montarea aparatelor de comutație și protecție S3. Verificarea calității montării aparatelor de comutație și protecție	Modele cu aparatelor de comutație și protecție montate	Prezentarea mostrelor	6 ore
Total ore			**60**

VI. Sugestii metodologice

Se recomandă ca stagiul *Practica de inițiere în specialitate* să fie efectuat în atelierele din unitatea de învățământ, dotate conform recomandărilor precizate în *Standardul de calificare Tehnician/tehniciană pentru instalații de producere a energiei din surse regenerabile*. Activitățile și sarcinile de învățare prevăzute în prezentul curriculum sunt destinate pentru formarea și consolidarea abilităților de montare/demontare a conductoarelor și echipamentului electric.

Strategii didactice

Pentru a atinge rezultate ale învățării care să contribuie la dezvoltarea competenţelor profesionale,

strategiile didactice la *Practica de inițiere în specialitate* vor fi axate preponderent pe activizarea structurilor funcțional-acționare ale elevilor și pe exersarea potențialului psihofizic al acestora.

Metode didactice

Pentru dobândirea de către elevi a deprinderilor prevăzute, metodele de predare-învățare aplicate de cadrele didactice vor avea un caracter interactiv și centrat pe elev, cu pondere sporită pe activitățile de învățare, și nu pe cele de predare. Dat fiind caracterul practic al procesului de instruire, profesorul va selecta metode și tehnici didactice axate pe formarea aptitudinilor și deprinderilor praxiologice necesare. Astfel, se recomandă:

- aplicarea metodelor care activizează toate tipurile de învățare (auditiv, vizual, practic) pentru transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și alternarea sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, experimentul și lucrul individual) 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 (de ex. utilizarea ciocanului de lipit la montarea componentelor electronice);
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschidere spre autoinstruire, spre învățare continuă (de ex. utilizarea ghidurilor, a tutorialelor).

Pentru formarea și dezvoltarea abilităților profesionale, se recomandă organizarea și desfășurarea următoarele activități de învățare:

- aplicarea ghidurilor de performanță;
- efectuarea exercițiilor de documentare;
- navigarea pe internet în scopul documentării;
- vizionări de materiale video;
- vizite de documentare la agenții economici.

Cadrele didactice au posibilitatea de a decide asupra numărului de ore repartizat pentru efectuarea sarcinilor de învățare, în funcție de:

- dificultatea sarcinii;
- nivelul de cunoștințe anterioare al grupului instruit;
- complexitatea și varietatea materialului didactic utilizat;
- ritmul de asimilare a cunoștințelor și de formare a deprinderilor practice, propriu grupului instruit.

Se recomandă diferențierea sarcinilor și a timpului alocat prin:

- gradarea sarcinilor de la ușor la dificil, utilizând în acest sens fișe de lucru;
- fixarea unor sarcini deschise, pe care elevii să le abordeze în ritmuri și la niveluri diferite;
- fixarea de sarcini diferite pentru grupuri sau indivizi diferiți, în funcție de abilități;
- formarea de perechi de elevi cu aptitudini diferite, care se pot ajuta reciproc.

Sarcinile individuale pentru lucrările de montare/demontare a conductoarelor și echipamentului electric vor fi descrise în ghidurile de performanță.

VII. Sugestii de evaluare

Pentru formarea viitorilor specialiști competenți, procesul didactic trebuie să fie axat atât pe dezvoltarea abilităților tehnice, cât și pe formarea atitudinii responsabile față de sarcina de muncă. Prin urmare, evaluarea abilităților practice în cadrul stagiilor de practică este esențială pentru a măsura performanța și a oferi feedback util pentru dezvoltarea ulterioară. Dar, la fel de importantă este și evaluarea respectării normelor etice și profesionale în timpul activităților practice, inclusiv siguranța la locul de muncă și respectarea standardelor industriei. Astfel, metodele și instrumentele recomandate pentru evaluarea abilităților practice și a aspectelor comportamentale sunt:

Observația directă: metodă care permite cadrelor didactice observarea directă a elevilor în timpul efectuării sarcinii practice. Această metodă permite observarea aspectelor tehnice, comportamentale, precum și a abilităților de comunicare și de gestionare a timpului.

Autoevaluare și evaluare reciprocă: metodă care solicită elevilor să se autoevalueze sau să se evalueze reciproc și care poate oferi o perspectivă suplimentară asupra abilităților practice. Este important să se ofere o orientare clară cu privire la criteriile de evaluare.

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

Ghidul de performanță: instrument de evaluare care reprezintă o listă de verificare sau un set de criterii specifice care trebuie îndeplinite pentru a evalua abilitățile practice. Aceste criterii pot include pași specifici, calitatea rezultatelor, utilizarea corectă a instrumentelor și respectarea standardelor de siguranță.

Teste practice: instrument de evaluare a cunoștințelor și abilităților elevilor într-un mediu controlat. Aceste teste pot include activități de montare/demontare a componentelor electronice și de interpretare a circuitelor electronice.

Produse recomandate pentru evaluarea rezultatelor învățării:

- proiecte individuale;
- semifabricate;
- modele;
- documente tehnologice;
- macheta.

Criterii de evaluare a produselor:

- Conexiunea conductoarelor este fermă și bine fixată, fără jocuri sau mișcări;
- Conductorii sunt strânși corect în terminale sau în mufe, iar prinderea este etanșă;
- Conexiunea cablurilor prin sudare asigure un contact solid, fără riscuri de slăbire a legăturii electrice;
- Sudura este uniformă, completă, fără crăpături sau defecte;
- Terminalele și racordurile utilizate sunt compatibile cu tipul și dimensiunea conductorilor;
- Prelungitorul este adecvat nevoilor aplicației, având o capacitate de curent și o tensiune ce corespunde echipamentelor electrice;
- Montarea rețelelor de iluminat este realizată corect cu respectarea reglementărilor de siguranță și eficiență energetică;

- Aparatele de comutație și protecție montate asigura funcționarea corectă și siguranța instalațiilor electrice;
- Conexiunile la aparatele de comutație și protecție sunt realizate cu atenție, asigurându-se că sunt realizate cu terminale adecvate, iar legăturile sunt etanșe și sigure.

VIII. Resursele necesare pentru atingerea rezultatelor învățării

Cerințele de amenajare și dotare ale atelierelor de practică

Atelierele de practică destinate formării profesionale în domeniul electric și energetic trebuie să fie concepute astfel încât să asigure un mediu sigur, funcțional, modern și relevant pentru dezvoltarea competențelor tehnice ale elevilor. Amenajarea și dotarea acestor spații trebuie să respecte normele naționale și europene în vigoare privind siguranța, ergonomia, eficiența energetică și compatibilitatea cu tehnologiile actuale din industrie.

1. Cerințe privind spațiul fizic și infrastructura

- Spațiul de lucru trebuie să fie suficient dimensionat pentru a permite desfășurarea activităților practice în condiții de siguranță, cu un minimum de 4–6 m^2 per elev;
- Pardoseli rezistente la trafic intens și la uzură tehnologică, din materiale izolante antistatice;
- Sisteme de iluminat natural și artificial optimizate, cu luminozitate adecvată activităților tehnice (minimum 500 lx în zona de lucru);
- Ventilație naturală și/sau mecanică, cu asigurarea unui climat termic confortabil, indiferent de anotimp;
- Grupuri sanitare conforme, vestiare și spații de depozitare pentru echipamentele individuale de protecție.

2. Cerințe privind alimentarea și securitatea electrică

- Rețea de alimentare electrică trifazată și monofazată, cu tablouri electrice echipate cu protecții diferențiale, disjunctoare automate și sisteme de împământare;
- Circuite electrice distribuite pe mese de lucru, echipate cu întrerupătoare de siguranță și butoane de oprire de urgență;
- Sistem de iluminat de siguranță și semnalizare în caz de incendiu sau întrerupere de curent;
- Acces la rețea de date și comunicații pentru echipamentele inteligente și pentru monitorizarea activităților didactice digitale.

3. Dotări tehnice generale

- Bănci de lucru individuale și pe grupe, echipate cu panouri modulare pentru montaj electric;
- Seturi de unelte individuale: șurubelnițe izolate, clești de tăiat și dezizolat, truse de sertizat, aparate de marcat și etichetat cabluri;
- Aparate de măsură și control: multimetre digitale, megohmmetre, ohmmetre, indicatoare de tensiune, instrumente de testare a continuității;
- Truse didactice pentru lucrări de conectare, testare, simulare și depanare.

4. Resurse didactice și suport digital

- Scheme electrice de principiu și de execuție, afișe tehnice, panouri explicative, cataloage de echipamente;
- Stații de lucru cu computere, videoproiectoare, tablă interactivă și conexiune la internet;

- Suporturi de curs, fișe de lucru și ghiduri de bune practici în format digital și tipărit.

5. Echipamente de protecție și siguranță

- Echipamente individuale de protecție (EIP): mănuși electroizolante, ochelari de protecție, căști, bocanci antistatici, veste reflectorizante;
- Trusă completă de prim ajutor, stingătoare de incendiu (tip CO_2 și praf), pături ignifuge și planuri de evacuare afișate vizibil;
- Sistem de supraveghere video în scop educativ și pentru siguranță;
- Instruire periodică în domeniul SSM (Securitate și Sănătate în Muncă) și PSI (Prevenire și Stingere a Incendiilor).

Standardul de dotare a laboratoarelor/atelierelor

Descrierea narativă a resurselor necesare realizării rezultatelor învățării și a condițiilor specifice de utilizare/întreținere a acestora.

Suprafața totală a laboratorului – 70 m^2

Suprafața pentru un elev – 4,66 m^2

Numărul locurilor de lucru – 15

Nr. crt.	Denumirea	Cantitatea per elev
Echipamente		
1.	Panou de montaj (panou de exerciții)	1
2.	Aparat de sudat fire	1/2
3.	Cutie de montare exterioară	1/2
4.	Tablou electric modular	1/2
5.	Contor monofazat, trifazat	1/2
6.	Aparate electrice de comandă și protecție	1/2
7.	Ventilatoare electrice (pentru exerciții cu comenzi automate)	1/2
8.	Temporizatoare și senzori (opțional, pentru aplicații avansate)	1/2
9.	Siguranțe automate (MCB)	1/2
10.	Diferențiale (RCD/RCBO)	1/2
11.	Disjunctoare pentru protecție la supracurent	1/2
12.	Panouri de exerciții cu circuite prestabilite	1/2
13.	Mașină de găurit electrică (sau percepție electrică manuală)	1/4
Mobilier și tehnică sanitară		
14.	Bancă (masă cu două locuri) și scaune pentru profesor	1
15.	Proiector sau TV	1
16.	Tablă ecologică (magnetică) pentru marcher	1
17.	Bănci de lucru individuale sau duble	1/1
18.	Scaune ergonomice reglabile	1/1
19.	Rafturi pentru echipamente și componente	
Instrumente și dispozitive		

20.	Șurubelnițe, clești pentru tăiat și dezizolat, plat, rotund chei dinamometrice, truse de sertizare, decablator	1/2
21.	Presă hidraulică de presat papuci	1/2
22.	Întrerupătoare ordinare, cap-scară, cap cruce	1/2
23.	Priză cu cleme de împământare	1/2
24.	Priză trifazată	1/2
25.	Papuci de cablu Aluminiu S=16, 25, 35, 50, 70, 120 mm^2	6/1
26.	Papuci de cablu Cupru S=16, 25, 35, 50, 70, 120 mm^2	6/1
27.	Papuci electroizolant inel S=4, 2,5 mm^2	6/1
28.	Papuc ghilză S=1,5, 6 mm^2	6/1
29.	Suporturi și truse de montaj pentru cabluri, cleme, siguranțe, doze și prize	1/2
30.	Multimetre digitale și analogice	1/2
31.	Luxmetre (pentru instalații fotovoltaice)	1/2
32.	Testere de continuitate și de izolație	1/2
33.	Ampermetre, voltmetre și wattmetre portabile	1/2
34.	Indicatoare de tensiune, instrumente de testare a continuității;	1/2
35.	Megohmmetre, ohmmetre	1/2
36.	Ciocan de lipit	1/2
37.	Corpuri de iluminat fluorescente, led	1/2
38.	Balaster electronic	1/2
39.	Doze de derivare/aparataj (doze de aparat și de trecere)	1/2
40.	Conectoare, cleme WAGO, borne de legătură	6/2
41.	Șine DIN pentru montaj modular	1/2
42.	Lămpi, prize, întrerupătoare, comutatoare	1/2
43.	Siguranțe fuzibile, întrerupătoare, relee, contactoare, demaroare	1/2
44.	Flus de prelucrare aluminiului	1 sticlă /2
45.	Fierăstrău manual pentru metal (sau fierăstrău de mână)	1/2
Inventar și ustensile		
46.	Borne de conexiune și cleme de fixare	6/2
47.	Trusă de prim ajutor și stingătoare electrice	1/2
48.	Cablu din Aluminiu S=16, 25, 35, 50, 70, 120 mm^2	0,5 m/1
49.	Cablu din Cupru S=16, 25, 35, 50, 70, 120 mm^2	0,5 m/1
50.	Cablu PVS 3x1,5, 3x2,5	5 m/1
51.	Cablu AVVG 3x2,5	5 m/1
52.	Cablu AVVGng 3x2,5, 4x1,5	5x2 m/2
53.	Californiu, aliaj	50 g/1
54.	Covoraș electroizolant	1/2
55.	Mănuși de lucru	1/1
56.	Salopetă de protecție sau costum de lucru	1/1
57.	Încălțăminte de protecție cu talpă antiderapantă și bombeu metalic	1/1
58.	Mănuși electroizolante	1/1

IX. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul unde poate fi consultată / accesată, resursa
1.	Ф. Г. Бурда, Обучение в электромонтажных мастерских. Москва, Радио и связь, 1988.	Atelier de instruire practică
2.	V. Luca. Materiale electroizolante. Vol. I. București, 1992.	Atelier de instruire practică
3.	V. Luca. Materiale electroizolante. Vol. II. București, 1992.	Atelier de instruire practică
4.	Rodica Dromerschi, Victor Gavri, Instalații electrice., București, Editura MAST, 2008. 285 p.	Biblioteca I.P.CEEE
5.	Prof.ing.Rodica Dromereschi, Ing.Victor Gavril , Prof.ing.Luigi Ionescu Instalatii electrice. Editura M.A.S.T.,2008- 285p.	Biblioteca I.P.CEEE
6.	Jan I, Galaţanu C, Popovici C/Instalaţii şi reţele electrice de joasă tensiune pentru consumatorii şi unităţi publice. – I.: 1999. – 554 p	Biblioteca I.P. CEEE
7.	chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://manualul.info/Instalatii_XII/Instalatii_XII.pdf	Internet
8.	Montarea și exploatarea aparatelor de măsură și tablourilor de distribuție: - www.instalatiielectrice.lx.ro - www.ies.md	Internet
9.	http://www.prochip.ru	Internet
10.	http://www.pribor.ru	Internet