



Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova
Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

"Aprob"

Directorul I. P. Centrului de Excelență
în Energetică și Electronică,



M. BARLADEAN

18 septembrie 2023

Curriculumul modular

S.07.O.022 Montarea și exploatarea rețelelor electrice pînă la 1000 V.

Specialitatea: **71310 - Electroenergetică**

Calificarea: **311313 – Tehnician energetician**

Chișinău 2023

Curriculumul a fost elaborat în baza ordinului Ministerului Educației și Cercetării al Republicii Moldova, numărul 83, din data de 14.02.2022, cu privire la aprobarea listei instituțiilor de învățământ desemnate responsabile pentru elaborarea planurilor de învățământ la programele de formare profesională postsecundară și postsecundar nonterțială



Autori:

Oleg CHITOROAGĂ, cadru didactic, Centrul de Excelență în Energetică și Electronică
Grigore TOFAN, cadru didactic, Centrul de Excelență în Energetică și Electronică
Mihai VERBIȚCHI, cadru didactic, Colegiul Tehnic Agricol din Soroca
Valentin BERECA, Colegiul Politehnic din Bălți

Aprobat de:

Consiliul metodic-științific al Centrului de Excelență în Energetică și Electronică

Director adjunct pentru instruire

Virgil BANTAȘ

18 septembrie 2023

Recenzenți:

1. Viorel CIOBANU, Director tehnic Compania Electrică SRL.
2. Ion CARAPOSTOL, Șef adjunct serviciu în Industria Prelucrătoare. S.A. „Termoelectrica”

Adresa Curriculumului în Internet:

<https://ceee.md/programe-de-formare-profesionala/>

Cuprins

<i>I. Preliminarii</i>	<i>4</i>
<i>II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională</i>	<i>4</i>
<i>III. Competențele profesionale specifice modulului</i>	<i>5</i>
<i>IV. Administrarea modulului</i>	<i>5</i>
<i>V. Unitățile de învățare</i>	<i>5</i>
<i>VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare.....</i>	<i>6</i>
<i>VII. Studiu individual ghidat de profesor.....</i>	<i>7</i>
<i>VIII. Lucrările practice recomandate</i>	<i>7</i>
<i>IX. Sugestii metodologice</i>	<i>7</i>
<i>X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale.....</i>	<i>8</i>
<i>XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii</i>	<i>9</i>
<i>XII. Resursele didactice recomandate elevilor.....</i>	<i>10</i>

I. Preliminarii

Curriculumul modular **Montarea și exploatarea rețelelor electrice pînă la 1000 V** este unul din unități de curs de specialitate în pregătirea specialiștilor cu caracter aplicativ pentru economia națională, oferirea programului de formare bine organizat va asigura ulterior transferul în câmpul muncii a cunoștințelor și abilităților dobândite. Absolvenții domeniului de formare profesională în Electroenergetică pot activa în cadrul organizațiilor și întreprinderilor de profil electroenergetic, școli profesionale și colegii în care se pregătesc specialiști în acest domeniu, în calitate de tehnician, șef de echipă, maestru, maestru-instructor. Curriculumul prevede dezvoltarea abilităților în montarea, exploatarea și reparația rețelelor de forță, iluminat interior și exterior, aparate de racord la rețea și diferite echipamente electrice.

Prin intermediul său specialistul calificat realizează legătura dintre conducerea tehnică a întreprinderii și muncitorilor. Tehnicianul va purta răspundere asupra derulării procesului tehnologic la parametrii stabiliți și asigură buna funcționare a rețelelor electrice, aparatelor și dispozitivelor de protecție, comandă și de măsurare, precum și reglarea, întreținerea, explorarea și repararea acestora. Reieșind din importanța sectorului Energetic, formarea specialiștilor în domeniu va fi ghidată de următoarele cerințe: asigurarea condițiilor pentru dezvoltarea competențelor profesionale, urmărirea continuă a dezvoltării progresului tehnic, implimentarea noilor tehnologii. În procesul de formare a competențelor specifice la **Montarea și exploatarea rețelelor electrice pînă la 1000 V**, sunt necesare cunoștințe și abilități obținute în cadrul următoarelor unități de curs:

- Materiale electrotehnice;
- Desen tehnic;
- Măsurări electrice și electronice;
- Securitatea și sănătatea în muncă;
- Aparate electrice;
- Mașini electrice;
- Partea electrică a centralelor și stațiilor;
- Transportul și distribuția energiei electrice.

II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională

Specialistul unei unități economice trebuie să aibă calități manageriale deosebite în vederea organizării, cu rezultate bune a activității de producție dar și psihologice și de comunicare în relațiile cu personalul muncitor. Tehnicianul energetician trebuie să se ocupe permanent de perfecționarea pregătirii profesionale, în vederea ridicării rolului și autorității sale în procesul de producție sau de instruire practică, corespunzător evoluției progresului tehnic.

Tehnicianul energetician este capabil să îndeplinească sarcini cu caracter tehnic de montaj, punere în funcțiune, întreținere și reparare a instalațiilor electrice de producere, transport și distribuție a energiei electrice, realizează/conduce și organizează activitatea de producție dintr-un sector energetic al unei unități economice, după caz prin asistență corespunzătoare. Specialistul calificat este capabil să îndeplinească sarcini cu caracter tehnic de montaj, punere în funcțiune, întreținere și reparare a instalațiilor electrice de producere, transport și distribuție a energiei electrice, realizează/conduce și organizează activitatea de producție dintr-un sector energetic al unei unități economice. Are aptitudini de concepere și realizare a schemelor de montaj a instalațiilor electrice, monitorizarea lor, analiza parametrilor mășurați, supravegherea și organizarea intervențiilor în instalații în situații de funcționare anormală.

Necesitatea specialiștilor calificați pe piața muncii rezidă din faptul că tehnicienii energeticieni sunt solicitați de toate entitățile indiferent de forma de proprietate a acestora: de stat sau privată.

III. Competențele profesionale specifice modulului

CS1. Organizarea lucrărilor de electromontaj

CS2. Organizarea lucrărilor de exploatare

CS3. Montarea rețelelor din instalațiile electrice interioare

CS4. Exploatarea rețelelor din instalațiile electrice interioare

CS5. Montarea aparatelor electrice de comandă, măsură și protecție

CS6. Exploatarea aparatelor electrice de comandă, măsură și protecție

IV. Administrarea modulului

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Prelegeri	Practică/ Seminar			
VII	120	40	20	60	examen	4

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
1. Organizarea lucrărilor de electromontaj și exploatare		
UC1. Organizarea lucrărilor de electromontaj și exploatare.	- Organizarea lucrărilor de electromontaj și documentația tehnică. - Organizarea montării echipamentului electric - Organizarea exploatării echipamentului electric.	- A1. Completarea documentelor de evidență tehnică. - A2. Desfașurarea activității în echipă. - A3. Respectarea normelor pentru exploatarea rețelelor electrice. - A4. Respectarea tehnicii securității la lucrările de electromontaj. - A5. Selectarea și testarea echipamentelor conform proiectului.
2. Montarea și exploatarea echipamentelor din instalațiile electrice interioare		
UC2. Montarea și exploatarea echipamentelor din instalațiile electrice interioare.	- Etapele montării unei instalații de iluminat - Scule și dispozitive - Săparea șanțurilor și executarea străpungerilor	- A6. Elaborarea planului de aprovizionare cu materiale. - A7. Asamblarea tuburilor de protecție. - A8. Demontarea cablurilor și conductoarelor vechi. - A9. Deservirea utilizatorilor cu lămpi fluorescente și incandescente.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
	- Montarea tuburilor de protecție - Montarea conductoarelor și cablurilor electrice - Montarea și exploatarea lampilor cu incandescență și lampilor fluorescente	A10. Respectarea tehnicii securității la montarea echipamentelor din instalațiile electrice interioare. A11. Selectarea și testarea echipamentelor conform proiectului. A12. Asamblarea tuburilor de protecție. A13. Testarea echipamentului pentru electromontaj.
3. Montarea și exploatarea aparatelor electrice de comandă, măsură și protecție		
UC3. Montarea și exploatarea aparatelor electrice de comandă, măsură și protecție	- Montarea și exploatarea aparatelor electrice de racordare la rețea. - Montarea și exploatarea aparatelor de măsură și tablourilor de distribuție. - Montarea și exploatarea aparatelor electrice de protecție.	A14. Instalarea și montarea aparatelor de racord la rețea. A15. Comunicarea interactivă la locul de muncă. A16. Respectarea tehnicii securității la montarea și exploatarea aparatelor electrice de comandă, măsură și protecție. A17. Identificarea locului de instalare conform proiectului. A18. Estimarea cheltuielilor.

VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul individual
			Prelegeri	Practică/ Seminar	
1.	Organizarea lucrărilor de electromontaj și exploatare	20	12	0	8
2.	Montarea și exploatarea echipamentelor din instalațiile electrice interioare	48	16	4	28
3.	Montarea și exploatarea aparatelor electrice de măsură și protecție	52	12	16	24
TOTAL		120	40	20	60

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
1. Organizarea lucrărilor de electromontaj și exploatare			
1.1. Organizarea lucrărilor de electromontaj și documentația tehnică.	Schema lucrărilor de electromontaj	Prezentarea schemei	Săptămâna 1
1.2. Organizarea montării echipamentului electric	Prezentare	Derularea de prezentări	Săptămâna 1
1.3. Organizarea exploatării echipamentului electric.	Prezentare	Derularea de prezentări	Săptămâna 1
2. Montarea și exploatarea echipamentelor din instalațiile electrice interioare			
2.1. Etapele montării unei instalații de iluminat	Studii de caz	Demonstrare	Săptămâna 2
2.2. Scule și dispozitive	Plan de lucru	Prezentarea unui plan de lucru	Săptămâna 3
2.3. Săparea șanțurilor și executarea străpungerilor	Prezentare	Derularea de prezentări	Săptămâna 4
2.4. Montarea tuburilor de protecție	Tipuri de tuburi de protecție	Demonstrare	Săptămâna 5
2.5. Montarea și exploatarea lampilor cu incandescență și lampilor fluorescente	Schema lămpilor fluorescente	Prezentarea schemei	Săptămâna 6
2.6. Montarea și exploatarea aparatelor electrice de racordare la rețea, de comutație și de protecție	Referat	Prezentarea referatului	Săptămâna 7
2.7. Montarea și exploatarea aparatelor de măsură și a tablourilor de distribuție	Identificarea aparatelor după clase	Demonstrare	Săptămâna 8
2.8. Montarea conductoarelor și cablurilor electrice	Prezentare	Derularea de prezentări	Săptămâna 9

VIII. Lucrările practice recomandate

1. Montarea și exploatarea corpurilor de iluminat
2. Montarea și exploatarea aparatelor de racordare la rețea
3. Montarea și exploatarea tablouri de distribuție

IX. Sugestii metodologice

Metodele și tehnicile utilizate în procesul de formare a competențelor se vor realiza în cadrul unor forme de organizare a acțiunii didactice. În procesul de instruire, componentele

competenței se formează, prin adaptarea unei game de tehnici interactive care asigură o educație dinamică, formativă, motivațională, reflexivă și continuă.

Prezentul modul, recomandă aplicarea, preponderent a metodelor activ-participative în procesul de predare-învățare-evaluare pe unități de învățare după cum urmează:

Organizarea lucrărilor de electromontaj și exploatare: explicația, conversația, lectura sau munca cu manualul, tehnicile video, observația, demonstrarea.

Montarea și exploatarea echipamentelor din instalațiile electrice interioare: instructajul, problematizarea, demonstrarea, observația, experimentul, modelarea, lectura sau munca cu manualul.

Montarea și exploatarea aparatelor electrice de masură și protecție: discuțiile de grup, prezentările video, comunicare, autoevaluarea, exersarea, explicația, conversația, lectura sau munca cu manualul, tehnicile video, observația, demonstrarea.

În activitățile individuale, se vor utiliza metode bazate pe lectură, studierea, analiza și sistematizarea materialului teoretic și practic în scopul îndeplinirii sarcinilor de lucru individual.

În activitățile practice, accentul se va pune pe îndeplinirea cu exactitate a sarcinilor de lucru în condiții de apropiere maximă față de atribuții de serviciu în domeniu prin utilizarea instruirii programate, simulare, modelare, etc. Dirijarea procesului de formare a competențelor specifice unității de curs se va realiza într-un mod dinamic și flexibil, bazat pe feedback. Flexibilitatea procesului de învățământ va determina aspectul procesual al instruirii, incluzând varietatea metodelor și mijloacelor de instruire, integrarea metodelor tradiționale și a celor moderne, individualizarea activității elevilor. Cadrul didactic este în drept să aleagă calea de parcurs oferind elevilor posibilități reale de a fi responsabili de rezultatele învățării.

X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

Activitățile de evaluare vor fi orientate spre motivarea elevilor și obținerea unui feedback continuu, fapt ce va permite corectarea operativă a procesului de învățare, stimularea autoevaluării și a evaluării reciproce, evidențierea succeselor, implementarea evaluării selective sau individuale.

Pentru a eficientiza procesele de evaluare, înainte de a demara evaluările, cadrul didactic va aduce la cunoștința elevilor tematica lucrărilor, modul de evaluare (bareme/grile/criterii de notare) și condițiile de realizare a fiecărei evaluări.

Evaluarea curentă/formativă se va realiza prin: observarea sarcinilor realizate de elev în timpul lucrărilor practice, relevanța conținuturilor referatelor elaborate, reflectarea asupra studiului de caz și comentarea la derularea prezentărilor.

Evaluare finală – examen. Examenul se va desfășura în scris în conformitate cu cerințele de rigoare. Se vor elabora o variantă de test, a câte 10-15 itemi unde vor fi de mai multe tipuri: itemi semiobiectivi, itemi cu răspuns deschis, itemi obiectivi, care se elaborează în baza matricii de specificație.

Produse pentru măsurarea competenței, în baza sarcinilor de realizat conform atribuțiilor din fișa postului:

- montarea lampilor incandescente, fluorescente;
- montarea lampilor LED, metalizate, halogene;
- exploatarea lampilor incandescente, fluorescente;
- exploatarea lampilor LED, metalizate, halogene;
- montarea tablouri de distribuție;
- exploatarea tablouri de distribuție;
- montarea aparatelor de racordare la rețea;
- montarea aparatelor de comutație;
- montarea aparatelor de protecție;
- exploatarea aparatelor de racordare la rețea;
- exploatarea aparatelor de comutație;
- exploatarea aparatelor de protecție.

Criteriile de evaluare a produselor:

- corespunderea specificațiilor tehnice;
- productivitatea muncii;
- respectarea cerințelor ergonomice;
- respectarea cerințelor de securitate la locul de muncă;
- claritatea și coerența rapoartelor tehnice întocmite;
- corectitudinea interacțiunii cu colegii și superiorii;
- corectitudinea interacțiunii cu utilizatori.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii

Cerințe față de sălile de curs	
Pentru orele teoretice	Cabinet laborator specializat la montarea instalațiile electrice interioare Proiector; Planșe; Scule electrice (un set pentru demonstrare).
Pentru orele practice	Laborator de montare care asigură fiecărui elev câte un set de instrumente
Cerințe tehnice	
Tablouri de distribuție	BZUM 380V, BZUM220V tablouri secundare 4 module, 6 module, 12 module.
Aparate de racord la rețea	Intrerupator unitar, dublu; prize: cu legare la pamânt, fără legare la pamânt, interioare, exterioare, monofazate, trifazate; fișe: cu legare la pamânt, fără legare la pamint, monofazate, trifazate.

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa	Numărul de exemplare disponibile
1.	Prof.ing.Rodica Dromereschi, Ing.Victor Gavril , Prof.ing.Luigi Ionescu Instalatii electrice. Editura M.A.S.T.,2008- 285p.	Biblioteca	12
2.	Jan I, Galațanu C, Popovici C/Instalații și rețele electrice de joasă tensiune pentru consumatorii și unități publice. – I.:1999. – 554 p	Biblioteca	1
3.	Radu Pentiuc,Dan Ioachim/Utilizările energiei electrice: Instalații electrice de joasă tensiune. – Suceava; Editura Universității, 1996 – (Tipografia Poligraf) vol.I. – 1996 – 280 p	Biblioteca	1
4.	Монтаж электрических установок/В. Н. Смирнов, Б. А. Соколов, Н. Б. Соколова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоиздат, 1982. – 600 с.	Biblioteca	5
5.	Обслуживание электрооборудования электростанций и подстанций /И. С. Лизнов, А. А. Таиц: Учеб. пособие для проф. техн. училищ. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1985. – 288 с	Biblioteca	2
6.	Montarea și exploatarea aparatelor de măsură și tablourilor de distribuție: - www.instalatiielectrice.lx.ro - www.ies.md	Internet	