



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.08.O.025 Montarea și exploatarea utilajului electric

Specialitatea: 71320 - Electromecanică

Calificarea: 311303 - Electromecanic

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 BEREGA, 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>	4
<i>II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională</i>	4
<i>III. Competențele profesionale specifice modulului</i>	5
<i>IV. Administrarea modulului</i>	5
<i>V. Unitățile de învățare</i>	5
<i>VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare</i>	8
<i>VII. Studiu individual ghidat de profesor</i>	8
<i>VIII. Lucrările practice recomandate</i>	10
<i>IX. Sugestii metodologice</i>	10
<i>X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale</i>	11
<i>XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii</i>	12
<i>XII. Resursele didactice recomandate elevilor</i>	13

I. Preliminarii

Curriculumul reprezintă documentul normativ de bază care descrie condițiile organizării, desfășurării cursului și performanțele ce trebuie atinse în conformitate planul de dezvoltare profesională, performanțe exprimate în competențe, sarcini și activități realizate.

Curriculumul modular **Montarea și exploatarea utilajului electric** este unul din modulele de specialitate în pregătirea specialiștilor cu caracter aplicativ pentru economia națională, oferirea programului de formare bine organizat care va asigura ulterior transferul în câmpul muncii a cunoștințelor și abilităților dobândite.

Curriculumul prevede dezvoltarea abilităților în montarea, exploatarea și reparația echipamentelor, utilajelor acționarelor electrice, asigură procesul tehnologic și calitate a serviciilor prestate din cadrul entităților economice în sectoarele industriale, rezidențiale, terțiale, etc.

În procesul de formare a competențelor specifice la unitatea de curs **Montarea și exploatarea utilajului electric** 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
- Aparatură electrică
- Transformatoare și mașini asincrone
- Acționari electrice
- Utilaj electric industrial
- Practica de exploatare

II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională

Tehnicienii electromecanici vor îndeplini sarcini cu caracter tehnic ce asigură funcționarea mașinilor și echipamentelor electrice, precum și a elementelor de comandă a acestora. Importanța și atractivitatea constă în însușirea și dezvoltarea unor abilități profesionale aplicate, precum munca în echipă, abilități de comunicare, șansa de a câștiga experiență profesională reală, și la final de a obține un loc de muncă permanent în domeniul de activitate ales. Specialistul calificat este capabil să îndeplinească sarcini cu caracter tehnic de montaj, punere în funcțiune, întreținere și reparare a instalațiilor electromecanice, 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, analizarea parametrilor mășurați, supravegherea și organizarea intervențiilor în instalații în situații de funcționare anormală.

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

III. Competențele profesionale specifice modului

- CS1. Montarea și exploatarea liniilor electrice.
 CS2. Montarea și exploatarea transportului continuu.
 CS3. Montarea și exploatarea pompelor, compresoarelor și ventilatoarelor.
 CS4. Montarea și exploatarea mașinilor electrice.
 CS5. Montarea și exploatarea transformatoarelor electrice.

IV. Administrarea modului

Semestrul	Numărul de ore			Modalitatea de evaluare	Numărul de credite	
	Total	Contact direct				
		Prelegeri	Practică/ Seminar			
VIII	90	44	16	30	examen	3

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
1. Montarea și exploatarea liniilor electrice		
<i>UC1.</i> Montarea și exploatarea liniilor electrice	<ul style="list-style-type: none"> - Echipamentul liniilor electrice aeriene - Montarea liniilor electrice aeriene - Încercarea și determinarea defectelor, avariilor liniilor electrice aeriene - Echipamentul liniilor electrice subterane - Montarea liniilor electrice subterane - Încercarea și determinarea defectelor, avariilor liniilor electrice subterane - Tehnica securității la montarea și exploatarea liniilor electrice 	<ul style="list-style-type: none"> A1. Conectarea liniilor electrice A2. Examinarea defectelor A3. Îndeplinirea documentelor de evidență tehnică A4. Planificarea și desfășurarea activității în echipă A5. Respectarea normelor pentru exploatarea liniilor electrice A6. Respectarea tehnicii securității la lucrările de electromontaj A7. Comunicarea interactivă la locul de muncă
2. Montarea și exploatarea utilajului electric de transportare și ridicare		
<i>UC2.</i> Montarea și exploatarea utilajului electric industrial	<ul style="list-style-type: none"> - Montarea podurilor rulante - Exploatarea podurilor rulante 	<ul style="list-style-type: none"> A8. Selectarea și testarea utilajului conform proiectului

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
	<ul style="list-style-type: none"> - Montarea utilajului electric al transportoarelor - Exploatarea transportoarelor - Montarea utilajului electric al conveierelor - Exploatarea coveierelor - Montarea ascensoarelor - Exploatarea ascensoarelor - Tehnica securității la montarea și exploatarea podurilor rulante - Tehnica securității la montarea și exploatarea transportoarelor și conveierilor - Tehnica securității la montarea și exploatarea ascensoarelor 	<p>A9. Determinarea locului pentru montaj</p> <p>A10. Elaborarea planului de aprovizionare cu materiale</p> <p>A11. Executarea lucrărilor de montare a podurilor rulante</p> <p>A12. Montarea transportoarelor și conveierelor</p> <p>A13. Executarea lucrărilor de montare a ascensoarelor</p> <p>A14. Exploatarea podurilor rulante, transportoarelor și conveierelor</p> <p>A15. Exploatarea ascensoarelor</p> <p>A16. Respectarea tehnicii securității la montarea utilajului electric industrial.</p> <p>A17. Identificarea locului de instalare conform proiectului</p>
3. Montarea și exploatarea utilajului electric al pompelor, compresoarelor și ventilatoarelor		
<p>UC3. Montarea și exploatarea utilajului electric al pompelor, compresoarelor, ventilatoarelor</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Montarea pompelor electrice - Exploatarea pompelor electrice - Montarea compresoarelor - Exploatarea compresoarelor - Montarea ventilatoarelor - Exploatarea ventilatoarelor - Montarea stațiilor de pompare - Exploatarea stațiilor de pompare - Tehnica securității la montarea și exploatarea utilajului electric al pompelor, ventilatoarelor. 	<p>A18. Identificarea locului de instalare conform proiectului</p> <p>A19. Estimarea cheltuelilor de montaj</p> <p>A20. Montarea și exploatarea utilajului electric a pompelor</p> <p>A21. Testarea utilajului montat</p> <p>A22. Respectarea tehnicii securității la montarea stațiilor de pompare</p> <p>A23. Montarea și exploatarea circuitelor secundare la</p>

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
	- Tehnica securității la montarea și exploatarea utilajului electric al compresoarelor.	ventilatoare, compresoare A24. Încercarea utilajului electric electric
4. Montarea și exploatarea mașinilor și transformatoarelor electrice		
UC4. Montarea și exploatarea transformatoarelor și mașinilor electrice	<ul style="list-style-type: none"> - Cerințe de bază la montarea mașinilor electrice. - Cerințe de bază la montarea transformatoarelor de putere. - Montarea mașinilor asincrone cu rotorul scurtcircuitat și bobinat. - Exploatarea mașinilor asincrone cu rotorul scurtcircuitat și bobinat. - Montarea mașinilor sincrone. - Exploatarea mașinilor sincrone. - Montarea și exploatarea transformatoarelor electrice. - Montarea mașinilor de curent continuu. - Exploatarea mașinilor de curent continuu. - Tehnica securității la montarea și exploatarea mașinilor electrice. - Tehnica securității la montarea ansformatoarelor electrice - Tehnica securității la exploatarea transformatoarelor electrice 	<p>A25. Organizarea locului de munca și a lucrului în echipă</p> <p>A26. Descrierea cerințelor de bază la montarea motoarelor și transformatoarelor</p> <p>A27. Executarea lucrărilor de montare a mașinilo asincrone cu rotorul scurtcircuitat</p> <p>A28. Executarea lucrărilor de montare a mașinilor asincrone cu rotorul bobinat</p> <p>A29. Exploatarea mașinilor asincrone</p> <p>A30. Executarea lucrărilor de montare a mașinilor sincrone</p> <p>A31. Exploatarea mașinilor sincrone</p> <p>A32. Executarea lucrărilor de montare a mașinilor de curent contiuu</p> <p>A33. Exploatarea mașinilor de curent continuu</p> <p>A34. Montarea transformatoarelor de putere</p> <p>A35. Exploatarea transformatoarelor de putere</p> <p>A36. Respectarea tehnicii securității la montarea și exploatarea mașinilor și transformatoarelor electrice</p>

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.	Montarea și exploatarea liniilor electrice	24	14	4	8
2.	Montarea utilajului electric de transportare și ridicare	24	10	4	8
3.	Montarea și exploatarea compresoarelor pompelor și ventilatoarelor	22	10	4	8
4.	Montarea și exploatarea mașinilor și transformatoarelor electrice	20	10	4	6
	TOTAL	90	44	16	30

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
1. Montarea și exploatarea liniilor electrice			
1.1. Echipamentul liniilor electrice aeriene	Demonstrație	Studiul de caz	Săptămâna 1
1.2. Montarea liniilor electrice aeriene	Prezentare	Derularea prezentării	Săptămâna 1
1.3. Încercarea și determinarea defectelor, avariilor liniilor electrice aeriene	Scheme electrice	Prezentarea schemei	Săptămâna 2
1.4. Echipamentul liniilor electrice subterane	Rulare de video	Prezentare video	Săptămâna 2
1.5. Montarea liniilor electrice subterane	Comunicare	Asalt de idei	Săptămâna 3
1.6. Încercarea și determinarea defectelor, avariilor a liniilor electrice subterane	Prezentare	Derularea prezentării	Săptămâna 3
1.7. Tehnica securității la montarea și exploatarea liniilor electrice	Comunicare	Comunicare	Săptămâna 3
2. Montarea și exploatarea utilajului electric industrial			
2.1 Montarea podurilor rulante	Prezentare	Derularea prezentării	Săptămâna 3

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
2.2. Exploatarea podurilor rulante	Rulare de video	Prezentare video	Săptămâna 4
2.3. Montarea echipamentului electric al transportoarelor	Prezentare	Derularea prezentării	Săptămâna 4
2.4. Exploatarea transportoarelor	Proiect individual	Demonstrare proiectului	Săptămâna 4
2.5. Montarea ascensoarelor	Prezentare	Derularea prezentării	Săptămâna 5
2.6. Exploatarea ascensoarelor	Plan de lucru	Prezentarea planului de lucru	Săptămâna 5
2.7. Tehnica securității la montarea și exploatarea echipamentului electric industrial	Comunicare	Asalt de idei	Săptămâna 5
3. Montarea și exploatarea utilajului electric al pompelor, compresoarelor și ventilatoarelor			
3.1. Montarea pompelor electrice	Comunicare	Asalt de idei	Săptămâna 6
3.2. Exploatarea pompelor electrice	Prezentare	Derularea prezentării	Săptămâna 6
3.3. Montarea compresoarelor	Plan de lucru	Prezentarea planului de lucru	Săptămâna 6
3.4. Exploatarea compresoarelor	Plan de lucru	Prezentarea planului de lucru	Săptămâna 6
3.5. Montarea ventilatoarelor	Proiect individual	Demonstrare proiectului	Săptămâna 7
3.6. Exploatarea ventilatoarelor	Rulare de video	Prezentare video	Săptămâna 7
3.7. Montarea stațiilor de pompare	Rulare de video	Prezentare video	Săptămâna 7
3.8. Exploatarea stațiilor de pompare	Proiect individual	Demonstrare proiectului	Săptămâna 8
3.9. Tehnica securității la echipamentul electric al pompelor ventilatoarelor și stațiilor de pompare	Plan de lucru	Prezentarea planului de lucru	Săptămâna 8

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
4. Montarea și exploatarea mașinilor și transformatoarelor electrice			
4.1. Cerințe de bază către mașinile electrice	Prezentare	Derularea prezentării	Săptămâna 8
4.2. Montarea și exploatarea transformatoarelor electrice	Prezentare	Derularea prezentării	Săptămâna 9
4.3. Montarea și exploatarea mașinilor de curent alternativ	Proiect de grup	Prezentare	Săptămâna 9
4.4. Montarea și exploatarea mașinilor de curent continuu	Comunicare	Prezentare	Săptămâna 10
4.5. Tehnica securității la montarea și exploatarea mașinilor și transformatoarelor electrice	Rulare de video	Prezentare video	Săptămâna 10

VIII. Lucrările practice recomandate

1. Montarea liniilor electrice aeriene
2. Montarea liniilor electrice subterane
3. Montarea și exploatarea utilajului electric
4. Montarea și exploatarea mașinilor electrice
5. Montarea și exploatarea transformatoarelor electrice

IX. Sugestii metodologice

Strategiile, 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 sarcini didactice cu caracter de problemă, prin adaptarea unei game de tehnici interactive care asigură o educație dinamică, formativă, motivațională, reflexivă și continuă. Vor fi indicate particularitățile metodologiilor utilizate în procesele de predare-învățare-evaluare a modulului în cauză.

Pentru facilitarea procesului de asimilare de către elevi a cunoștințelor, se recomandă utilizarea următoarelor metode: interviul, lectura ghidată, exerciții practice, probleme pentru dezvoltarea gândirii sistemice. În activitățile practice, baza se va pune pe îndeplinirea cu exactitate și la timp a sarcinilor de lucru. Realizarea proiectelor în cadrul activităților practice va urmări nu numai dezvoltarea abilităților individuale, dar și a celor de lucru în echipă. Accentul se va pune pe îndeplinirea cu exactitate a sarcinilor de lucru în condiții de apropiere maximă față de atribuții de serviciu în domeniu.

Montarea și exploatarea liniilor electrice: instructajul, problematizarea, demonstrarea, observația, experimentul, modelarea, simularea, Graficul T, Mozaicul, BrainStorming.

Montarea utilajului electric industrial: discuțiile de grup, prezentările video, comunicare, autoevaluarea, exersarea.

Montarea și exploatarea utilajului electric al pompelor, compresoarelor și ventilatoarelor: lucrări de laborator, instructajul, problematizarea, demonstrarea, observația, experimentul, modelarea, simularea.

Montarea și exploatarea mașinilor și transformatoarelor electrice: Graficul T, Mozaicul, BrainStorming, observația, experimentul, comunicare, autoevaluarea.

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

La acest nivel, cadrul didactic trebuie să demonstreze cunoștințe specifice despre diverse teorii și cercetări relevante în domeniul psihopedagogiei; ale domeniului și ale ariei de specializare, astfel având posibilitatea să asigure dirijarea eficientă a procesului de dezvoltare a abilităților în corelare cu conținuturile.

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.

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

- Montarea echipamentului liniilor electrice aeriene
- Exploatarea echipamentului liniilor electrice aeriene

- Montarea echipamentului liniilor electrice subterane
- Exploatarea echipamentului liniilor electrice subterane
- Montarea manșoane de conexiune, derivatie, terminale
- Exploatarea manșoane de conexiune, derivatie, terminale
- Montarea podurilor rulante
- Exploatarea ascensoarelor
- Montarea pompelor electrice
- Exploatarea ventilatoarelor și compresoarelor
- Montarea transportoarelor și conveierelor
- Montarea și exploatarea mașinilor de curent alternativ
- Montarea și exploatarea mașinilor de curent continuu
- Montarea și exploatarea transformatoarelor electrice.

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 de montare și exploatare dotat cu planșe Proiector, scule electrice, dispozitive pentru montaj.
Pentru orele practice	Laborator de montare și exploatare care asigură fiecărui elev cite un set de instrumente si echipamente speciale pentru montaj.
Cerințe tehnice	
Linii electrice subterane	Cablu, manșoane de conexiune, derivație, terminal, papuci de cablu, pres hidraulic.
Linii electrice aeriene	Stilpi, cablu SIP, cablu AKV, branșament, cleme, armături, console, scule și instrumente
Montarea ventilatoarelor	Ventilator, motor, șchif, elice, cabluri electrice, fișă trifazata, fișă monofazată
Transformatoare de curent	transformatoare de curent, piulițe, contacte, scule și instrumente
Mașini electrice	Motor sincron asincron, scule și instrumente

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa	Numărul de exemplare disponibile
1.	Rucăreanu C. și alții/Linii electrice aeriene și subterane. –B.: Editura tehnică, 1989. – 499 p.	Biblioteca	1
2.	Aneta Hazi, Gheorghe Hazi./Partea electrică a centralelor și stațiilor. – Ch.:Tehnica-info, 2003 (Tipografia PIM Capou Iași) – 359 p	Biblioteca	9
3.	Монтаж электрических установок/В. Н. Смирнов, Б. А. Соколов, Н. Б. Соколова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоиздат, 1982.	Biblioteca	5
4.	Монтаж силовых трансформаторов/Я. В. Филипишин, А. С. Туткевич. – М.: Энергоиздат, 1981.	Biblioteca cabinetului	1
5.	Сборка трансформаторов/Г. Е. Минскер, Ш. В. Аншин. – М.: Высш. Школа, 1981	Biblioteca	5
6.	Монтаж электрических сетей и силового электрооборудования /Б. В. Атабеков, Д. К. Покровский: Учеб. пособие для проф. техн. учеб. заведений. – 3-е. – М.: Высш. шк., 1979. –	Biblioteca	3
7.	Устройство, монтаж, эксплуатация и ремонт промышленных установок /П. Г. Егоров, И. А. Коварский: Учеб. пособие для проф. техн. учеб. заведений и подгот. рабочих на производстве. – 3-е. – М.: Высш. шк.1972	Biblioteca	3
8.	http://chitoroagaoleg.forumgrad.com http://ies.md/ http://www.gasnaturalfenosa.md/ http://www.cabluelectric.ro/	internet	