



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

Directorul Centrului de Excelență în
Energetică și Electronică,
Vrînceanu
2017

Curriculumul modular S.08.O.025 Montarea și exploatarea echipamentului electric II

Specialitatea: 71320- Electromecanică

Calificarea: **Electromecanic**

Chișinău 2017

Curriculumul a fost elaborat în cadrul Proiectului *EuropeAid/133700/C/SER/MD/12*
"Asistență tehnică pentru domeniul învățământ și formare profesională
în Republica Moldova",
implementat cu suportul financiar al Uniunii Europene



Autori:

Oleg CHITOROAGĂ, cadru didactic, Centrul de Excelență în Energetică și Electronică
Ivan DARII, cadru didactic, grad didactic doi, Colegiul Politehnic din Bălți
Mihai VERBIȚCHI, cadru didactic, grad didactic doi, Colegiul Tehnic Agricol din Soroca

Aprobat de:

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

Director

Vasile VRÎNCEANU

27 Aprilie 2017



Recenzenți:

1. Vladimir BULICANU, șef-adjunct serviciul Protecția Mediului Sănătății și Siguranței, S.A.Termoelectrica.
2. Vitalie GROSUL, director tehnic, S.A.Combinatul de articole din carton.

Adresa Curriculumului în Internet:

Portalul național al învățământului profesional tehnic
<http://www.ipt.md/ro/produse-educationale>.

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>8</i>
<i>VII. Studiu individual ghidat de profesor</i>	<i>8</i>
<i>VIII. Lucrările practice recomandate</i>	<i>10</i>
<i>IX. Sugestii metodologice.....</i>	<i>10</i>
<i>X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale</i>	<i>11</i>
<i>XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii</i>	<i>12</i>
<i>XII. Resursele didactice recomandate elevilor.....</i>	<i>13</i>

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 echipamentului electric II** 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 **Montarea și exploatarea echipamentului electric II** 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
- Acționari electrice
- Practica de montare
- 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 modulului

CS1. Montarea și exploatarea liniilor electrice.

CS2. Montarea și exploatarea podurilor rulante, transportoarelor, ascensoarelor.

CS3. Montarea și exploatarea pompelor, compresoarelor, ventilatoarelor.

CS4. Montarea și exploatarea mașinilor electrice.

CS5. Montarea și exploatarea transformatoarelor electrice.

IV. Administrarea modulului

Semestrul	Numărul de ore			Modalitatea de evaluare	Numărul de credite	
	Total	Contact direct				
		Prelegeri	Practică/ Seminar			Lucrul individual
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 industrial		
<i>UC2.</i> Montarea și exploatarea utilajului electric industrial	<ul style="list-style-type: none"> - Montarea podurilor rulante - Exploatarea podurilor rulante - Montarea utilajului electric al 	<ul style="list-style-type: none"> A8. Selectarea și testarea utilajului conform proiectului

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
	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	A9. Determinarea locului pentru montaj A10. Elaborarea planului de aprovizionare cu materiale A11. Executarea lucrărilor de montare a podurilor rulante A12. Montarea transportoarelor și conveierelor A13. Executarea lucrărilor de montare a ascensoarelor A14. Exploatarea podurilor rulante, transportoarelor și conveierelor A15. Exploatarea ascensoarelor A16. Respectarea tehnicii securității la montarea utilajului electric industrial. A17. Identificarea locului de instalare conform proiectului
3. Montarea și exploatarea utilajului electric al pompelor, compresoarelor și ventilatoarelor		
UC3. Montarea și exploatarea utilajului electric al pompelor, compresoarelor, ventilatoarelor	- 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. - Tehnica securității la	A18. Identificarea locului de instalare conform proiectului A19. Estimarea cheltuelilor de montaj A20. Montarea și exploatarea utilajului electric a pompelor A21. Testarea utilajului montat A22. Respectarea tehnicii securității la montarea stațiilor de pompare A23. Montarea și exploatarea circuitelor secundare la ventilatoare, compresoare

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
	montarea și exploatarea utilajului electric al compresoarelor.	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 mașinilor 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	12	4	8
2.	Montarea utilajului electric industrial	24	12	4	8
3.	Montarea și exploatarea utilajului electric al pompelor, compresoarelor 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	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
2.2. Exploatarea podurilor rulante	Rulare de video	Prezentare	Săptămâna

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
2.3. Montarea echipamentului electric al transportoarelor	Prezentare	video Derularea prezentării	4 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
4. Montarea și exploatarea mașinilor și transformatoarelor electrice			
4.1. Cerințe de bază către mașinile electrice	Prezentare	Derularea	Săptămâna 8

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
4.2. Montarea și exploatarea transformatoarelor electrice	Prezentare	prezentării 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 podurilor rulante
4. Montarea și exploatarea ascensoarelor
5. Montarea și exploatarea pompelor electrice
6. Montarea și exploatarea ventilatoarelor
7. Montarea și exploatarea compresoarelor
8. Montarea și exploatarea mașinilor de curent alternativ
9. Montarea și exploatarea mașinilor de curent continuu
10. 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 modului 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 avînd 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 variante 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 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, mansoane de conexiune, derivatie, terminal,papuci de cablu,pres hidraulic.
Linii electrice aeriene	Stilpi, cablu SIP, cablu AKV, bransament, cleme, armaturi, console,scule si instrumente
Montarea ventilatoarelor	Ventilator, motor, schif,elice,cabluri electrice,fișa trifazata,fișa monofazata
Transformatoare de curent	transformatoare de curent, piulite, contacte, scule și instrumente
Mașini electrice	Motor sincron asincron, scule si 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	