



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

Directorul Centrului de Excelență în
Energetică și Electronică,
Vrînceanu
2017

Aprob

Curriculumul modular
S.07.O.022 Montarea și exploatarea echipamentului electric I

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



17 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> | 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> | 7 |
| <i>VII. Studiu individual ghidat de profesor</i> | 8 |
| <i>VIII. Lucrările practice recomandate</i> | 9 |
| <i>IX. Sugestii metodologice</i> | 9 |
| <i>X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale</i> | 10 |
| <i>XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii</i> | 11 |
| <i>XII. Resursele didactice recomandate elevilor</i> | 11 |

I. Preliminarii

Curriculumul modular **Montarea și exploatarea echipamentelor electrice I** 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 Electromecanică pot activa în cadrul organizațiilor și întreprinderilor de profil electroenergetic și electromecanic, școli profesionale și colegii în care se pregătesc specialiști în acest domeniu, în calitate de tehnician, șef de echipă, maistru, maistru-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 electromecanice.

Prin intermediul său specialistul calificat realizează legătura dintre conducerea tehnică a întreprinderii și muncitorilor. El poartă răspunderea derulării procesului tehnologic la parametri stabiliți și asigură buna funcționare a sistemelor electromecanice, 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, implementarea noilor tehnologii.

În procesul de formare a competențelor specifice la **Montarea și exploatarea echipamentelor electrice I** 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
- Acționări electrice

II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională

Specialistul unei unități economice trebuie să posede 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 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.

Specialistul electromecanic 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. Are aptitudini de concepere și realizare a schemelor de conectare a motoarelor, transformatoarelor de diferite capacități și 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. 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 măsură și protecție

CS6. Exploatarea aparatelor electrice de măsură și protecție

IV. Administrarea modului

| Semestrul | Numărul de ore | | | Modalitatea de evaluare | Numărul de credite | |
|-----------|----------------|----------------|----------------------|-------------------------|--------------------|---|
| | Total | Contact direct | | | | |
| | | Prelegeri | Practică/ Seminar | Lucrul individual | | |
| 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 | | |
| <i>UC1.</i> Organizarea lucrărilor de electromontaj și exploatare. | <ul style="list-style-type: none"> - Organizarea lucrărilor de electromontaj și documentația tehnică. - Organizarea montarii | <ul style="list-style-type: none"> A1. Completarea documentelor de evidență tehnică. A2. Desfașurarea activității în echipă. A3. Respectarea |

| Unități de competență | Unități de conținut | Abilități |
|--|---|--|
| | echipamentului electric - Organizarea exploatării echipamentului electric. | 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. | <ul style="list-style-type: none"> - Etapele montării unei instalații de iluminat - Scule și dispozitive - Săparea șanțurilor și executarea străpungerilor - Montarea tuburilor de protecție - Montarea conductoarelor și cablurilor electrice - Montarea și exploatarea lampilor cu incandescență și lampilor fluorescente - Montarea și exploatarea aparatelor electrice de racordare la | 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. 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. |

| Unități de competență | Unități de conținut | Abilități |
|-----------------------|---|--|
| | rețea, de comutație și de protecție - Montarea și exploatarea aparatelor de măsură și a tablourilor de distribuție | A14. Identificarea locului de instalare conform proiectului. A15. Estimarea cheltuelilor. |

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 | 34 | 10 | 4 | 20 |
| 2. | Montarea și exploatarea echipamentelor din instalațiile electrice interioare | 86 | 30 | 16 | 40 |
| | 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 lampilor cu incandescență și lampilor fluorescente.
2. Montarea și exploatarea tablouri de distribuție
3. Montarea și exploatarea aparatelor de racordare la rețea, de comutație și de protecție.

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 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 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 specializat în montare și exploatare a rețelelor electrice Proiector; Planșe; Scule electrice (un set pentru demonstrare). |
| Pentru orele practice | Laborator de montare și exploatare care asigură fiecărui elev câte un set de instrumente |
| Cerințe tehnice | |
| Parametri tehnici ale lampilor | LD 18 W, LD36 W, 60 W, 75 W, 100 W LED 5 W, 10 W, 15 W, 25 W. Halogene 100 W, 150 W, 200 W, 250 W. Metalizate 200 W, 250 W, 400 W, 500 W. Balast 200 W, 250 W, 400 W, 500 W. |
| 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 pământ, fără legare la pământ, interioare, exterioare, monofazate, trifazate; fișe: cu legare la pământ, fără legare la pământ, 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 Instalații 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 Pentiu, Dan Ioachim/ Utilizările energiei electrice: Instalații electrice de joasă | Biblioteca cabinetului | 1 |

| | | | |
|----|---|------------|---|
| | tensiune. – Suceava; Editura Universității, 1996 – (Tipografia Poligraf) vol.I. – 1996 – 280 p | | |
| 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: <ul style="list-style-type: none"> - www.instalatielectrice.lx.ro - www.garajulluimike.ro - www.chitoroagaoleg.forumgrad.com - www.ies.md - www.gasnaturalfenosa.md | Internet | |