



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.024 Utilaj electric industrial 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:**

Grigore TOFAN, cadru didactic, grad didactic superior, I.P. CEEE

Ivan DARII, cadru didactic, grad didactic doi, Colegiul Politehnic din Bălți

Sergiu ARION, cadru didactic, grad didactic întâi, Colegiul Tehnologic din Chișinău

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> .....                       | 12 |

## I. Preliminarii

Curriculumul disciplinar la unitatea de curs **Utilaj electric industrial II** este parte a programului de formare profesională la componenta de specialitate în conformitate cu Planul de învățământ aprobat de Ministerul Educației, număr de înregistrare Nr.SC-11/16 din 05 iulie 2016, specialitatea 71320 Electromecanică, termenul de studii 4 ani, pentru calificarea Electromecanic.

Unitatea de curs **Utilaj electric industrial II**, va contribui la dezvoltarea competențelor profesionale a tehnicianului în domeniul întreținerii și reparației a utilajului electric industrial, instalațiilor electrotermice, instalațiilor de sudare. Deservirea echipamentului electric al mașinilor-unelte și a utilajului electric de uz casnic.

Pentru dezvoltarea competențelor specifice unității de curs este necesar ca elevul să posede cunoștințe și abilități în cadrul următoarelor unități de curs:

- Măsurări electrice și electronice;
- Mecanica aplicată;
- Grafica inginerescă;
- Aparate electrice;
- Acționări electrice;
- Aparate electrice automatizate;
- Software de specialitate;
- Mașini electrice I;
- Mașini electrice II.
- Utilaj electric industrial I.

## II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională

Predarea acestui modul are ca scop formarea competențelor necesare pentru identificarea cerințelor personale de instruire și dezvoltarea profesională în vederea realizării optime și cu responsabilitate a activităților specifice în domeniul electromecanic. Utilajul electric industrial asigură o productivitate înaltă a întreprinderilor care duce la o creștere economică a țării. Unitatea de curs **Utilaj electric industrial II** va dezvolta abilități la elevi pentru ocuparea unui loc de muncă, asumarea rolului în societate ca persoană responsabilă, care se instruiesc pe parcursul întregii veți.

Specialistul Electromecanic din cadrul entității economice va asigura mentenanța utilajului electric industrial cu cerințele tehnico-economice și asistență în modernizarea echipamentului de acționare și comandă a utilajului electric din secțiile de producere al întreprinderilor.

### III. Competențele profesionale specifice modului

Competențele profesionale evidențiază capacitatea de a integra cunoștințele teoretice cu deprinderile practice în realizarea activității profesionale. Astfel modulul **Utilaj electric industrial II** formează următoarele competențe profesionale specifice:

- CS1. Asamblarea și verificarea instalațiilor de sudare;
- CS2. Utilizarea instalațiilor de tratament termic;
- CS3. Determinarea puterii motoarelor mașinilor-unelte;
- CS4. Asamblarea și dezasamblarea utilajului electric de uz casnic;
- CS5. Asistență în modernizarea utilajului electric industrial.

### IV. Administrarea modului

| Semestrul | Numărul de ore |                |                      |                   | Modalitatea de evaluare | Numărul de credite |
|-----------|----------------|----------------|----------------------|-------------------|-------------------------|--------------------|
|           | Total          | Contact direct |                      | Lucrul individual |                         |                    |
|           |                | Prelegeri      | Practică/<br>Seminar |                   |                         |                    |
| VII       | 90             | 30             | 30*                  | 30                | examen                  | 3                  |

Notă: 30\* ore pentru lecțiile practice/seminar la disciplina **Utilaj electric industrial II** sunt prevăzute pentru elaborarea lucrării/proiectului de curs.

### V. Unitățile de învățare

| Unități de competență   | Unități de conținut  | Abilități   |
|---|--|---|
| <b>1. Utilajul electric al instalațiilor de tratament termic și sudare</b>                    |  |   |
| <i>UC1.</i> Descrierea echipamentului electric al instalațiilor de tratament termic și sudare | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Destinația și clasificarea cuptoarelor electrice.</li> <li>- Tipuri constructive de cuptoare electrice.</li> <li>- Echipamentul electric al instalațiilor de tratament termic.</li> <li>- Elementele de încălzire ale cuptoarelor electrice.</li> <li>- Calculul elementelor încălzitoare.</li> <li>- Scheme electrice de alimentare ale cuptoarelor electrice.</li> <li>- Metode de reglare a regimului termic.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>A1. Discifarea standardelor de marcare a podurilor rulante</li> <li>A2. Utilizarea cuptoarelor electrice</li> <li>A3. Montarea instalațiilor de tratament termic</li> <li>A4. Distingerea utilajului electric al cuptoarelor electrice</li> <li>A5. Dimensionarea elementelor încălzitoare.</li> <li>A6. Executarea schemelor electrice de alimentare a instalațiilor de tratament termic</li> <li>A7. Reglarea regimului termic al cuptoarelor electrice</li> </ul> |
| <i>UC2.</i> Exploatarea   | - Clasificarea și utilizarea   | A8. Discifarea standardelor de  |

| Unități de competență  | Unități de conținut  | Abilități  |
|--|--|--|
| Instalațiilor de sudare  | instalațiilor de sudare.<br>- Surse de alimentare a instalațiilor de sudare.<br>- Utilajul electric al instalațiilor de sudare.<br>- Scheme electrice a echipamentului de sudare   | marcare a echipamentului de sudare.<br>A9. Asamblarea instalațiilor de sudare<br>A10. Deszasamblarea instalațiilor de sudare<br>A11. Utilizarea instalațiilor de sudare  |
| <b>2. Utilajul electric în industria constructoare de mașini</b>         |  |  |
| UC3. Utilizarea utilajului electric în industria constructoare de mașini | - Clasificarea și utilizarea mașinilor-unelte.<br>- Tipuri de acționări electrice a mașinilor-unelte.<br>- Echipamente speciale a mașinilor-unelte.<br>- Utilajul electric al liniilor de automatizare.<br>- Echipamentul electric al mașinilor-unelte de forjare-presare.<br>- Calculul puterilor motoarelor de acționare a mașinilor-unelte.<br>- Scheme electrice de acționare a mașinilor-unelte.<br>- Scheme electrice de comandă a mașinilor-unelte. | A12. Discifrarea standardelor de marcare a mașinilor unelte<br>A13. Asamblarea și dezasmblarea utilajului electric al mașinilor-unelte<br>A14. Verificarea regimurilor de lucru a motoarelor electrice.<br>A15. Descrierea echipamentului electric al liniilor de automatizare<br>A16. Determinarea puterilor și alegerea motoarelor de acționare<br>A17. Executarea schemelor electrice de acționare a mașinilor-unelte.<br>A18. Executarea schemelor de comandă a mașinilor-unelte.<br>A19. Utilizarea echipamentului performant în acționarea mașinilor-unelte. |
| <b>3. Utilajul electric de uz casnic</b>                                 |  |  |
| UC4. Identificarea utilajului electric de uz casnic                      | - Destinația și clasificarea utilajului electric de uz casnic.<br>- Utilajul electric al mașinilor de spălat.<br>- Utilajul electric al frigiderelor de uz casnic.<br>- Scheme de comandă a mașinilor de spălat.<br>- Scheme de comandă a mașinilor a frigiderilor.<br>- Calculul puterii motoarelor de acționare.   | A20. Discifrarea standardelor de marcare a podurilor rulante<br>A21. Asamblarea și dezasmblarea utilajului electric de uz casnic<br>A22. Executarea și citirea schemelor de comandă a utilajului electric de uz casnic<br>A23. Determinarea puterii motoarelor de acționare<br>A24. Utilizarea utilajului electric de uz casnic  |

| Unități de competență   | Unități de conținut   | Abilități   |
|---|---|---|
| <b>4. Elemente de proiectare a utilajului electric industrial</b> |   |   |
| UC5. Asistență în modernizarea utilajului electric industrial     | 4.1. Parametrii tehnici a utilajului electric industrial.<br>4.2. Execuțiile de bază a utilajului de de transportare și ridicare.<br>4.3. Dimensionarea echipamentului electric de bază a utilajului electric.<br>4.4. Calculul acționării mecanismelor utilajului electric.<br>4.5. Calculul și alegerea motoarelor de acționare.<br>4.6. Alegerea și verificarea cablurilor de tracțiune.<br>4.7. Calculul și alegerea reductorului.<br>4.8. Calculul instalației de alimentare cu energie electrică.<br>4.9. Alegerea schemei de forță a acționării electrice.<br>4.10. Alegerea convertorului de frecvență.<br>4.10. Alegerea aparatelor de comandă și protecție. | A25. Descrierea tipurilor de execuții a utilajului electric industrial<br>A26. Utilizarea softului de calcul MatCAD<br>A27. Efectuarea calculului echipamentului de bază<br>A28. Efectuarea calculelor acționărilor mecanismelor utilajului electric<br>A29. Determinarea puterii motoarelor de acționare<br>A30. Selectarea reductorului.<br>A31. Schițarea sechemei de alimentare cu energie electrică<br>A32. Schițarea schemei de acționare electrică<br>A33. Selectarea convertorului de frecvență<br>A34. Selectarea aparatelor de comandă și protecție<br>A35. Elaborarea construcției ansamblurilor și subansamblurilor al utilajului electric industrial |

#### VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

| Nr. crt. | Unități de învățare  | Numărul de ore |                |                      |                   |
|----------|--|----------------|----------------|----------------------|-------------------|
|          |  | Total          | Contact direct |                      | Lucrul individual |
|          |  |                | Prelegeri      | Practică/<br>Seminar |                   |
| 1.       | Utilajul electric al instalațiilor de tratament termic și sudare | 14             | 8              |                      | 6                 |
| 2.       | Utilajul electric în industria constructoare de mașini           | 22             | 14             |                      | 8                 |
| 3.       | Utilajul electric de uz casnic                                   | 12             | 8              |                      | 4                 |
| 4.       | Elemente de proiectare a utilajului electric industrial          | 42             |                | 30*                  | 12                |
|          | <b>Total</b>   | <b>90</b>      | <b>30</b>      | <b>30*</b>           | <b>30</b>         |

Notă: 30\* ore pentru lecțiile practice/seminar la disciplina **Utilajul electric industrial II** sunt prevăzute pentru elaborarea lucrării/proiectului de curs.

## VII. Studiu individual ghidat de profesor

| Materii pentru studiul individual  | Produse de elaborat                                      | Modalități de evaluare | Termeni de realizare |
|--|--|------------------------|----------------------|
| <b>1. Utilajul electric al instalațiilor de tratament termic și sudare</b> |  |                        |                      |
| 1.5 Calculul elementelor încălzitoare.                                     | Calculul elementului încălzitor                          | Prezentarea calculului | Săptămâna 2          |
| 1.6 Scheme electrice de alimentare ale cuptoarelor electrice.              | Scheme electrice de alimentare ale cuptoarelor electrice | Prezentarea schemelor  | Săptămâna 4          |
| 1.11 Scheme electrice a echipamentului de sudare                           | Scheme electrice a instalațiilor de sudare               | Prezentarea schemelor  | Săptămâna 5          |
| <b>2. Utilajul electric în industria constructoare de mașini</b>           |  |                        |                      |
| 2.6 Calculul puterilor motoarelor de acționare a mașinilor-unelte.         | Calculul puterii motoarelor de acționare                 | Prezentarea calculului | Săptămâna 8          |
| 2.7 Scheme electrice de acționare a mașinilor-unelte.                      | Scheme de acționare a mașinilor-unelte.                  | Prezentarea schemelor  | Săptămâna 10         |
| 2.8 Scheme electrice de comandă a mașinilor-unelte.                        | Scheme de comandă a mașinilor-unelte.                    | Prezentarea schemelor  | Săptămâna 10         |
| <b>3. Utilajul electric de uz casnic</b>                                   |  |                        |                      |
| 3.4 Scheme de comandă a mașinilor de spălat.                               | Scheme de comandă  | Prezentarea schemelor  | Săptămâna 12         |
| 3.5 Scheme de comandă a mașinilor a frigiderilor.                          | Scheme de comandă  | Prezentarea schemelor  | Săptămâna 14         |
| <b>4. Elemente de proiectare a utilajului electric industrial</b>          |  |                        |                      |
| 4.2 Execuțiile de bază a utilajului de de transportare și ridicare.        | Poster   | Prezentarea posterului | Săptămâna 8          |
| 4.5 Calculul și alegerea motoarelor de acționare.                          | Problemă   | Argumentarea soluției  | Săptămâna 10         |
| 4.7 Calculul și alegerea reductorului.                                     | Problemă   | Argumentarea soluției  | Săptămâna 10         |



## VIII. Lucrările practice recomandate

Lucrările practice/seminar la unitatea de curs **Utilaj electric industrial II** sunt prevăzute pentru elaborarea lucrării/proiectului de curs:

- parametrii tehnici ai utilajului electric;
- calculul acționării electrice a mecanismelor utilajului electric;
- alegerea dimensiunilor de bază a utilajului electric;
- calculul motorului electric de acționare;
- alegerea parametrilor reductorului;
- schema de alimentare cu energie electrică;
- schema de acționare electrică;
- calculul și alegerea convertorului;
- desene de ansamblu și subansamblu al utilajului electric.

## IX. Sugestii metodologice

Demersului educațional va fi centrat pe elev, în care elevul nu mai este perceput ca un subiect pasiv în procesul de educare și instruire, ci este considerat partener al cadrului didactic în construirea cunoașterii, este parte activă în realizarea activităților instructiv educative și reprezintă un șir de demersuri, ce conduc la formarea și dezvoltarea competențelor profesionale.

Din punct de vedere didactic elevii vor fi dotați cu strategii de muncă intelectuală, apte să asigure sintetizarea independentă a informațiilor și transformarea acestora în acțiuni de mentenanță și îmbunătățire a stării tehnice a utilajului electric și elementelor din schemele electrice. Se recomandă următoarele metode și tehnici de învățare:

- ✓ lucru cu documentația tehnică, cu indicațiile metodice;
- ✓ cercetare, observația, experimentul;
- ✓ studiul de caz, instruire programată;
- ✓ graficul T, descrierea, analizarea, expunerea;
- ✓ analiza SWOT, simularea;
- ✓ proiect în grup, proiect individual.

Aceste metode și tehnici vor fi aplicate în procesul de predare-învățare în scopul dezvoltării la elevi a aptitudinilor și atitudinilor necesare realizării cu succes a următoarelor sarcini de lucru în conformitate cu profilul ocupațional din descrierea calificării

- descrierea tipurilor de execuții ale utilajului electric (ascensoare, transportoare, poduri rulante) - cercetare, studiul de caz;
- selecționarea dimensiunilor de bază ale utilajului electric, care trebuie să corespundă limitelor recomandate – algoritmizarea, modelarea, proiect în grup, proiect individual;

- efectuarea calculelor puterii motorului de acționare, reductorului, convertorului  
algoritmizarea, proiect individual;
- desenează scheme de acționare, comandă, de alimentare cu energie electrică.  
Coordonează/compară schemele cu cele existente și tangente, în baza normele și  
cerințele regulamentelor în vigoare – modelarea, demonstrația cu acțiuni, proiect  
individual;
- completează documentația tehnică de proiectare necesară –algoritmizare,  
instruirea prin muncă, demonstrația cu mijloace tehnice.

Un rol aparte în dezvoltarea competențelor specifice îl reprezintă procesul de elaborare a proiectului de curs la unitatea de curs **Utilaj electric industrial II**. Metoda proiectului individual contribuie esențial la dezvoltarea calităților profesionale.

### **X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale**

În procesul de formare a competențelor profesionale specifice unității de curs **Utilaj electric industrial II** vor fi utilizate diverse instrumente de evaluare formativă, cum ar fi: chestionare, grile, fișe de autoevaluare, comunicare în scopul interevaluării. Pentru evaluarea unității de învățare se va aplica metoda prezentării proiectului, realizat individual, simulând metodologia de elaborare și susținere a proiectului de diplomă - proba de absolvire pentru a obține calificarea **Electromecanic**.

Evaluarea finală a unității de curs, se va realiza prin examen în scris - rezolvarea unui test. Produsele propuse elevilor spre elaborare în scopul determinării gradului de formare a competențelor profesionale în cadrul unității de curs **Utilaj electric industrial II** în corelare cu profilul ocupațional sunt:

- monitorizarea stării tehnice a utilajului electric din incinta secțiilor de producere;
- calculul electromagnetic al mecanismelor de acționare a utilajului electric;
- determinarea tipului motorului, reductorului și convertizorului de frecvență;
- schemele de acționare și comandă a utilajului electric.

Criteriile de evaluare a produselor pentru măsurarea competenței vor include:

- corespunderea parametrilor tehnici;
- corespunderea standardelor și normativelor în vigoare;
- productivitatea muncii;
- corectitudinea calculelor.
- claritatea și coerența rapoartelor tehnice întocmite;
- ținuta grafică.
- claritatea la prezentarea rapoartelor tehnice.

## XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii

Pentru a realiza cu succes formarea competențelor specifice unității de curs **Utilajul electric industrial II** trebuie asigurat un mediu de învățare autentic, relevant și centrat pe elev. Sala de curs va fi dotată cu mobilier școlar, tablă, proiector, ecran, mostre de cuptoare electrice, aparate de sudare, mașini-unelte, mașini de spălat, frigidere, planșe.

Lucrările practice se vor desfășura în sala de studiu/sala de calculatoare. Resurse didactice/tehnice în realizarea lucrărilor practice sunt cataloage tehnice și computer ca o resursă eficientă propusă de autorii de curriculum. Cerințele tehnice față de calculator: procesor, 2 GHz; memorie operativă, 4 GB; unitate de stocare, 500 GB; afișaj și grafică, size: 22”, resolution: 1366x768; Network: Ethernet, 100 Mb. Software: Sistem de Operare Microsoft Windows, Vizio, MatCAD, 15.

Lucrările practice se vor desfășura în laboratorul Utilaj și acționări electrice dotat cu echipament prezentat în tabelul următor:

| Nr. crt. | Denumirea resursei                                    | № (buc.) |
|----------|---|----------|
| 1.       | Standuri cu instalații termice                        | 2        |
| 2.       | Instalații de sudare                                  | 4        |
| 3.       | Standuri cu echipamente de comandă a mașinilor-unelte | 2        |
| 4.       | Standuri cu utila electric de uz casnic               | 2        |
| 5.       | Voltmetru   | 20       |
| 6.       | Ampermetru  | 15       |
| 7.       | Wattmetru   | 10       |
| 8.       | Convertoare de frecvență                              | 3        |
| 9.       | Rezistențe  | 16       |
| 10.      | Fire de conexiune                                     | 100      |
| 11.      | Convertizoare   | 4        |
| 12.      | Aparate de măsură digitale                            | 14       |

## XII. Resursele didactice recomandate elevilor

| Nr. crt. | Denumirea resursei   | Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa | Numărul de exemplare disponibile |
|----------|--|--|----------------------------------|
| 1.       | Зимин Е.Н., Преображенский В.И., Чувашов И.И., Электрооборудование промышленных предприятий и установок. Учебник для техникумов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоиздат, 1981. — 552 с.   | Biblioteca   | 30                               |
| 2.       | Ilie Botez., Alexandru Marin., Ionel Sârbu., Alexei Botez., Victor Juc. Sudarea electrică. Lucrarea este destinată elevilor școlilor profesionale, studenților colegiilor și instituțiilor de învățământ superior. Ch.: Tehnica-Info, 2011. – 341 p. | Biblioteca/Sală de studii                                      | 5                                |
| 3.       | Traian Sârac., Frigidere și congelatoare casnice. Editura Tehnică. București. 1992. – 190 p.   | Biblioteca   | 20                               |
| 4.       | <a href="http://www.om.ugal.ro/om/biblioteca/Echipamente_de_transport_in_ind_alim.pdf">http://www.om.ugal.ro/om/biblioteca/Echipamente_de_transport_in_ind_alim.pdf</a>  | Internet   |                                  |
| 5.       | <a href="http://test.mrxl.ro/joomla/images/Cursuri/udem/Cap1_1.pdf">http://test.mrxl.ro/joomla/images/Cursuri/udem/Cap1_1.pdf</a>  | Internet   |                                  |
| 6.       | <a href="http://www.omg.ugal.ro/om/ro/personal/hm/desc/curs/etia.pdf">http://www.omg.ugal.ro/om/ro/personal/hm/desc/curs/etia.pdf</a>  | Internet   |                                  |
| 7.       | <a href="http://www.sim.utcluj.ro/stm/download/Sudura/Curs%20Sudura.pdf">http://www.sim.utcluj.ro/stm/download/Sudura/Curs%20Sudura.pdf</a>  | Internet   |                                  |