



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 stagiului de practică

P.06.O.051 Practica de exploatare

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:

Grigore TOFAN, cadru didactic, Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

Leonid DAMIAN, cadru didactic, Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

Arcadie TERENTII, maistru, Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

Mihai VERBIȚCHI, cadru didactic, Colegiul Tehnic Agricol din Soroca

Valentin BEREGA, cadru didactic, 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. Ciobanu Viorel, Director Tehnic, Compania Electrica S.R.L
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 stagiului de practică pentru dezvoltarea profesională.....</i>	<i>4</i>
<i>III. Competențele profesionale specifice stagiului de practică.....</i>	<i>4</i>
<i>IV. Administrarea stagiului de practică.....</i>	<i>5</i>
<i>V. Descrierea procesului de desfășurare a stagiului de practică</i>	<i>5</i>
<i>VI. Sugestii metodologice.....</i>	<i>7</i>
<i>VII. Sugestii de evaluare a stagiului de practică</i>	<i>8</i>
<i>VIII. Resursele necesare pentru desfășurarea stagiului de practică</i>	<i>9</i>
<i>IX. Resursele didactice recomandate elevilor.....</i>	<i>11</i>

I. Preliminarii

Curriculumul stagiului **Practica de de exploatare** este parte componentă a programului de formare profesională pentru calificarea **Electromecanic** în conformitate cu Planul de învățământ aprobat de Ministerul Educației, număr de înregistrare Nr.SC-35/22 din 27 iulie 2022, pentru programului de formare profesională **71320 Electromecanică**, termenul de studii 4 ani. Curriculum reprezintă documentul normativ de bază care descrie condițiile organizării, desfășurării stagiului și performanțele ce trebuie atinse în conformitate planul de dezvoltare profesională, performanțe exprimate în competențe, sarcini și activități realizate. Unitățile de curs/stagii de practică care stau la baza executării sarcinilor/activităților în cadrul stagiului de practică respectiv sunt:

- Practica de inițiere în specialitate;
- Practica de măsurări electrice și electronice;
- Măsurări electrice și electronice;
- Transformatoare și mașini asincrone;
- Mașini sincrone și de curent continuu;
- Acționări electrice;
- Proiectarea asistată la calculator;
- Acționări pneumohidraulice.

II. Motivația, utilitatea stagiului de practică pentru dezvoltarea profesională

Stagiul de practica vizează consolidarea competențelor profesionale dobândite pe parcursul studiilor și îmbinarea lor cu abilități practice formate prin activitatea practică desfasurată. Prin rolul sau de a facilita procesul de inserție pe piața muncii a tehnicienilor și prin creșterea relevanței rezultatelor învățării teoretice din perspectiva aplicării acestora la locul de muncă, practica de exploatare este o treaptă importantă în pregătirea tehnicienilor-energeticieni. Tehnicienii energeticieni vor îndeplini sarcini cu caracter tehnic ce asigură funcționarea mașinilor și echipamentelor electrice, precum și a elementelor de comandă a acestora. Importanța și atractivitatea practicii de exploatare constă în însușirea și dezvoltarea unor abilități profesionale aplicate, precum munca în echipă, abilități de comunicare, șanța de a câștiga experiență profesională reală, și la final de a obține un loc de muncă permanent în domeniul de activitate ales.

III. Competențele profesionale specifice stagiului de practică

- CS1 – Aplicarea normelor de securitate și sănătate în muncă specifice lucrărilor de exploatare.
- CS2 – Executarea lucrărilor de montare și exploatare și aparatelor de comandă și protecție.
- CS3 – Executarea lucrărilor de montare și exploatare a mașinilor și transformatoarelor electrice.
- CS4 – Executarea lucrărilor de întreținere și reparație ale mașinilor și transformatoarelor electrice.
- CS5 – Executarea schemelor de comandă și protecție a mașinilor electrice.

IV. Administrarea stagiului de practică

Semestrul	Numărul de săptămâni	Numărul de ore	Perioada	Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
VI	2	60	Conform graficului procesului educațional aprobat anual de către consiliu profesoral	Prezentarea portofoliului	2

V. Descrierea procesului de desfășurare a stagiului de practică

Activități/Sarcini de lucru	Produce de elaborat	Modalități de evaluare	Durata de realizare
<p>A1. Instrucțiunile introductive. Securitatea și sănătatea muncii în timpul lucrărilor de exploatare.</p> <p>S1. Organizarea locului de muncă. Condiții generale la locul de muncă. S2. Echipamente și materiale. S3. Instrucțiunile asupra securității și igiena muncii.</p>	<p>Locul de muncă pregătit.</p> <p>Registrul securității muncii semnat.</p>	<p>Prezentarea gradului de pregătire.</p>	<p>4 ore</p>
<p>A2. Exploatarea aparatelor electrice.</p> <p>S1. Tipurile panourilor electrice, modul de amplasare a echipamentului electric. S2. Montarea aparatelor electrice în panourile electrice. S3. Interconexiunea aparatelor în panourile electrice în dependență de schemele de alimentare cu energie electrică. S4. Aplicarea normelor de securitate și sănătate în muncă, prevenirea producerii incendiilor.</p>	<p>Panou de distribuție</p>	<p>Prezentarea panoului (dulap) de distribuție</p>	<p>6 ore</p>
<p>A3. Exploatarea elementelor încălzitoare.</p> <p>S1. Descrierea încălzitoarelor electrice. Tipuri de încălzitoare industriale. S2. Analiza constructivă a elementelor încălzitoare. S3. Dimensionarea și executarea unui încălzitor electric din FeCrAl. S4. Aplicarea normelor de securitate și sănătate în muncă, prevenirea producerii incendiilor.</p>	<p>Element încălzitor FeCrAl</p>	<p>Prezentarea elementului încălzitor</p>	<p>6 ore</p>

<p>A4. Montarea și exploatarea contoarelor electrice trifazate pentru alimentarea consumatorilor.</p> <p>S1. Tipuri de contoare electrice și diferențierea acestora.</p> <p>S2. Tipuri de transformatoare de măsură și schemele de conectare a acestora.</p> <p>S3. Montarea contoarelor electrice trifazate cu transformatoare de măsură.</p> <p>S4. Montarea contoarelor electrice trifazate fără transformatoare de măsură.</p> <p>S4. Aplicarea normelor de securitate și sănătate în muncă, prevenirea producerii incendiilor.</p>	<p>Schema cu contor trifazat</p>	<p>Prezentarea schemelor de conexiune cu contoare trifazate</p>	<p>4 ore</p>
<p>A5. Exploatarea transformatoarelor și autotransformatoarelor.</p> <p>S1. Montarea și demontarea transformatoarelor.</p> <p>S2. Executarea manevrelor de cuplare sau decuplare a transformatoarelor.</p> <p>S3. Verificarea și supravegherea funcționării transformatoarelor.</p> <p>S4. Procedee de bobinare a înfășurărilor transformatoarelor.</p> <p>S5. Reparația transformatoarelor și autotransformatoarelor.</p> <p>S6. Aplicarea normelor de securitate și sănătate în muncă, prevenirea producerii incendiilor.</p>	<p>Transformator desasamblat</p> <p>Bobinele transformatorului</p> <p>Autotransformator Repar</p>	<p>Prezentarea fișei tehnologice</p> <p>Prezentarea Înfășurării realizate</p> <p>Demonstrarea</p>	<p>8 ore</p>
<p>A6. Exploatarea motoarelor electrice de curent alternativ.</p> <p>S1. Executarea lucrărilor de asamblare și desasamblare a părților constructive ale motoarelor de curent alternativ.</p> <p>S2. Verificarea stării motorului.</p> <p>S3. Executarea schemelor de conexiune a motoarelor electrice la rețea.</p> <p>S4. Executarea schemelor de pornire a motoarelor de curent alternativ.</p> <p>S5. Aplicarea normelor de securitate și sănătate în muncă, prevenirea producerii incendiilor.</p>	<p>Motor de curent alternativ desasamblat</p> <p>Scheme de conexiune la rețea</p> <p>Scheme de pornire a MCA</p>	<p>Fișă tehnologică</p> <p>Demonstrarea schemei de conexiune la rețea</p> <p>Demonstrarea schemei de pornire a MCA</p>	<p>10 ore</p>
<p>A7. Exploatarea motoarelor electrice de curent continuu.</p>		<p>Fișă tehnologică</p>	<p>8 ore</p>

<p>S1. Executarea lucrărilor de asamblare și desasamblare a părților constructive ale motoarelor de curent continuu.</p> <p>S2. Verificarea stării motorului.</p> <p>S3. Executarea schemelor de conexiune.</p> <p>S4. Executarea schemelor de pornire.</p> <p>S5. Aplicarea normelor de securitate și sănătate în muncă, prevenirea producerii incendiilor.</p>	<p>Motor de curent continuu desasamblat</p> <p>Scheme de conexiune a MCC</p> <p>Scheme de pornire A MCC</p>	<p>Demonstrarea schemei de conexiune</p> <p>Demonstrarea schemei de pornire</p>	
<p>A8. Executarea schemelor de comandă manuală a motoarelor electrice.</p> <p>S1. Executarea schemelor de inversare de sensului de rotație a motoarelor electrice cu ajutorul inversoarelor de sens.</p> <p>S2. Executarea schemelor de comandă cu contactor magnetic pentru pornirea motoarelor electrice.</p> <p>S3. Executarea schemelor de pornirea stea/triunghi a motoarelor electrice.</p> <p>S4. Aplicarea normelor de securitate și sănătate în muncă, prevenirea producerii incendiilor.</p>	<p>Schema de inversare a sensului de rotație a ME</p> <p>Schema de comandă cu contactor magnetic</p> <p>Schema de pornirea stea/triunghi a ME</p>	<p>Prezentarea schemei de inversare a sensului de rotație</p> <p>Prezentarea schemei de comandă cu contactor magnetic</p> <p>Prezentarea schemei de pornire stea/triunghi</p>	<p>8 ore</p>
<p>A9. Protecție motoarelor electrice.</p> <p>S1. Executarea schemelor de protecție a motoarelor electrice cu rele termice.</p> <p>S2. Executarea schemelor de protecție a motoarelor electrice cu rele de curent.</p> <p>S3. Aplicarea normelor de securitate și sănătate în muncă, prevenirea producerii incendiilor.</p>	<p>Schema de protecție a motorului electrice cu releu termic</p> <p>Schema de protecție a motorului electrice cu releu de curent</p>	<p>Demonstrarea schemei de protecție a motorului electrice cu releu termic.</p> <p>Demonstrarea schemei de protecție a motorului electric cu releu de curent</p>	<p>6 ore</p>

VI. Sugestii metodologice

În procesul de desfășurare a stagiului de practică se va ține cont de nivelul de pregătire a elevilor la unități de curs, stagii de practică menționate în compartimentul unu, iar metodele și tehnicile utilizate vor fi adaptate inclusiv la particularitățile individuale a elevului la stilurile de învățare.

În procesul de dezvoltare a competențelor specifice practicii de exploatare se recomandă abordarea instruirii centrate pe elev cu referire la următoarele aspecte:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, abordarea tuturor tipurilor de învățare pentru transformarea elevului în coparticipant la propria instruire;
- îmbinarea și o alternanță sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucru individual, tehnica muncii cu fișe) cu activitățile ce solicită efort colectiv (de echipă, de grup);
- folosirea unor metode care ar favoriza relația nemejlocită cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la metodele concrete, potrivite competențelor;
- însușirea unor metode de informare și documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă.

Pentru achiziționarea competențelor profesionale specifice, se recomandă următoarele activități de învățare:

- exerciții aplicative de identificare a tipurilor de lucrări de exploatare;
- exerciții practice și aplicative de utilizare a sculelor, dispozitivelor și instrumentelor de măsură;
- exerciții practice de asamblare/desasamblare a mașinilor și transformatoarelor electrice;
- exerciții practice de identificare a defectelor ale echipamentului electric;
- lucrări pregătitoare în vederea încercării aparatelor electrice, mașinilor și transformatoarelor electrice.
- lucrări de încercare a rezistenței de izolație ale mașinilor electrice;
- exerciții practice de montare a întrerupătoarelor, siguranțelor fuzibile, contoarelor;
- exerciții practice de montare a panourilor de distribuție;
- exerciții practice de verificare a conexiunilor transformatoarelor;
- pornirea și inversarea sensului de rotație a mașinilor asincrone;
- simularea operațiilor de exploatare a mașinilor și aparatelor electrice;
- supravegherea funcționării mașinilor și aparatelor electrice;
- executarea și explicarea schemelor de pornire, reglare a turației mașinilor electrice.

VII. Sugestii de evaluare a stagiului de practică

Evaluarea este o componentă principală a procesului de învățământ, alături de predare și învățare, deoarece conducătorii stagiilor de practică sunt datori să stabilească din timp când și cum vor verifica nivelul de cunoștințe pentru a atinge obiectivele propuse. Fiecare conducător trebuie să selecteze o strategie de evaluare eficientă, din multitudinea de metode și mijloacele de evaluare, ca în final, în funcție de concluziile desprinse, elevul să-și dezvolte o strategie de învățare, pentru a-și atinge obiectivele propuse. Pornind de la specificul învățământului profesional tehnic postsecundar și postsecundar nonterțiar, recomandăm ca evaluarea să se bazeze pe produsele elaborate și procesele propuse pentru a fi realizate de către elevi. Produsele și procesele vor fi selectate în funcție de categoria competențelor profesionale cognitive și funcțional-acționale. Produsele și criteriile de evaluare a produselor recomandate pentru evaluarea nivelului de dezvoltare a competențelor sunt prezentate în

tabelul de mai jos:

Produse și criteriile de evaluarea a produselor

Produse pentru măsurarea competenței	Criterii de evaluare a produselor
<ul style="list-style-type: none"> - Schema electrică cu contor trifazat - Schema electrică de conexiune la rețea MCA - Schema electrică de pornire a MCA - Schema electrică de conexiune a MCC - Scheme de pornire a MCC - Schema de inversare a sensului de rotație a ME - Schema de comandă cu contactor magnetic - Schema de pornirea stea/triunghi a ME - Schema de protecție a ME cu releu termic - Schema de protecție a ME cu releu de curent 	<ul style="list-style-type: none"> • Redarea esenței schemei electrice. • Relevanța aparatelor utilizate. • Modul de conectare a elementelor. • Creativitatea și originalitatea. • Corectitudinea executării conexiunilor dintre elemente. • Corectitudinea amplasării corecte ale elementelor. • Calitatea tehnică.
<ul style="list-style-type: none"> - Element încălzitor FeCrAl elaborat - Autotransformator reparat - Transformator bobinat 	<ul style="list-style-type: none"> • Calitatea deservirii/exploatării. • Corespunderea cerințelor tehnice. • Corespunderea cerințelor ergonomice. • Promptitudinea deservirii/exploatării. • Productivitatea în exploatare.
<ul style="list-style-type: none"> - Panou de distribuție montat - Transformator desasamblat/asamblat - Motor de curent alternativ esamblat/asamblat - Motor de curent continuu desasamblat/asamblat 	<ul style="list-style-type: none"> • Calitatea montării/exploatării. • Corespunderea cerințelor tehnice. • Corespunderea cerințelor ergonomice. • Promptitudinea exploatării. • Productivitatea la montare/exploatare.
Demonstrarea și prezentarea produselor	<ul style="list-style-type: none"> • Corectitudinea ipotezei. • Corectitudinea concluziei. • Corectitudinea metodei dedemonstrație. • Originalitatea metodei de demonstrație. • Calitatea prezentării.

Notă*: MCA-motor de curent alternativ, MCC -motor de curent continuu, ME-masini electrice.

VIII. Resursele necesare pentru desfășurarea stagiului de practică

Organizarea spațiului pentru instruirea stagiului de practică de exploatare – instruirea se va desfășura în atelierele specializate de montaj electrotehnic. Pentru parcurgerea practicii de exploatare se recomandă următoarele resurse materiale:

Nr.crt.	Denumirea resursei	№ (buc.)
1.	Standuri de lucru	1/3 elevi
2.	Panouri electrice	1/3 elevi
3.	Contoare trifazate (digitale, analogice, electronice)	1/3 elevi
4.	Întreprupătoare automate	1/1 elev
5.	Întreprupătoare automate diferențiale	1/1 elev
6.	Siguranțe fuzibile	1/1 elev

7.	Tub deformabil la temperatură	1m/1 elev
8.	Fir electric 4x2,5 (ВВГнг)	10m/1 elev
9.	Multimetre	1/2 elevi
10.	Transformatoare monofazate	1/3 elevi
11.	Transformatoare trifazate	1/3 elevi
12.	Autotransformatoare trifazate și monofazate	1/3 elevi
13.	Lac electrotehnic	1l/15 elevi
14.	Conductor din Cu	500g/1 elev
15.	Conductor din Al	500g/1 elev
16.	Bandaj pentru motoare	2m/1 elev
17.	Carton electrotehnic	1kg/1 elev
18.	Motoare electrice asincrone scurtcircuitate	1/3 elevi
19.	Motoare electrice asincrone bobinate	1/3 elevi
20.	Motoare electrice sincrone	1/3 elevi
21.	Motoare electrice de curent continuu	1/3 elevi
22.	Motoare universale	1/3 elevi
23.	Perii	4/1 elev
24.	Rulmenți, lagăre de alunecare	1/2 elev
25.	Ulei	200g/ 1 elev
26.	Set de șurubelnițe	1/3 elevi
27.	Ciocan de lipit	1/1 elev
28.	Aliaj	200g/1 elev
29.	Colofoniu	200g/1 elev
30.	Clește plat	1/1 elev
31.	Cuțite	1/1 elev
32.	Clește ascuțit	1/1 elev
33.	Bandă izolantă	1/1 elev
34.	Relee termice	1/3 elevi
35.	Relee de curent	1/3 elevi
36.	Transformatoare de curent	1/3 elevi
37.	Transformatoare de tensiune	1/3 elevi
38.	Megaohmetru	2/7 elevi
39.	Contactoare magnetice	4/3 elev
40.	Pachet de butoane	2/3 elevi
41.	Set de burghiuri	1/3 elevi
42.	Hîrtie abrazivă	1m/1 elev
43.	Inversoare de sens	1/3 elevi
44.	Micrometre	1/1 elev
45.	Set de chei	1/3 elevi
46.	Ferestrău metalic	1/3 elevi

47.	Mașină de înșurubat cu impact	1/3 elevi
48.	Ciocan	1/1 elev
49.	Pile	1/1 elev

IX. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată	Numărul de exemplare disponibile
1.	Mira N. ș.a. „Instalații și echipamente electrice” – Manual pentru clase a XI-a și a XII-a, licee industriale cu profilurile de electrotehnică și electronică și școli profesionale, - Editura didactică și pedagogică, București., 1996.	Biblioteca	1ex/elev
2.	Instalații electrice industriale. Întreținere și reparație., – Manual pentru clase a XI-a și a XII-a, licee industriale cu profilul electrotehnică și școli profesionale, - Editura didactică și pedagogică, București 1996	Biblioteca	1ex/elev
3.	Ion Cioc, Janicsko Nicolae/Instalații electrice: Construcții de mașini și aparate electrice. – C.:TimCim, 1993.	Biblioteca	1ex/elev
4.	Сборка трансформаторов/Г. Е. Минскер, Ш. В. Аншин. – М.: Высш. Школа, 1981. – 246 с.	Biblioteca	1ex/3 elevi
5.	Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок/Ф. А. Зюзин, З. Н. Поконов, В. М. Антонов: Учеб. для учащихся электротехнических спец. Техникумов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1986. – 415 с.	Biblioteca	1ex/elev
6.	Jan I, Galațanu C, Popovici C/Instalații și rețele electrice de joasă tensiune pentru consumatorii și unități publice. – I.:1999.	Biblioteca	1ex/3 elevi
7.	http://www.schneider-electric.ro/documents/catalogul-electricianului/ghid_electrician_2014_2015v03.pdf	surse internet	
8.	http://www.moeller.net/binary/schabu/wiring_man_ro.pdf	surse internet	
9.	https://www.schrack.ro/fileadmin/f/ro/PDF_cataloage/Contor_digital_industrial_DIZ.PDF	surse internet	