MINISTERUL EDUCAȚIEI SI CERCETĂRII AL REPUBLICII MOLDOVA

PREMIER ENERGY DISTRIBUTION

IP CENTRUL DE EXCELENȚĂ IN ENERGETICĂ SI ELECTRONICĂ

Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova

Camera de Comerț și Industrie a Republicii Moldova

Î.C.S. „Premier Energy Distribution" S.A.

I. P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

"Aprob"
Country Manager I.C.S. "Premier Energy Distribution" S.A.
_____ Jose Luis GOMEZ PASCUAL

Curriculumul modular
P.04.O.024 Rețele electrice TI 2

Specialitatea: 71370 Rețele electrice

Calificarea: Tehnician electrician

Chișinău 2023

Ministerul Educaţiei şi Cercetării al Republicii Moldova

Camera de Comerţ şi Industrie a Republicii Moldova

Î.C.S. „Premier Energy Distribution" S.A.

I. P. Centrul de Excelenţă în Energetică şi Electronică

"**Avizat**"
Şef secţie "Învăţământ dual",
Camera de Comerţ şi Industrie
_____ Elena Movileanu
"21" martie 2023

"**Coordonat**"
Directorul I.P. Centrul de Excelenţă
în Energetică şi Electronică,
_____ Mariana Barladean
"___" _____ 2023

Curriculumul modular

P.04.O.024 Reţele electrice TÎ 2

Specialitatea: 71370 Reţele electrice

Calificarea: Tehnician electrician

Autori:

Mihail ZUPCU, Şef serviciu linii de tensiune înaltă zona, Î.C.S. "Premier Energy Distribution" S.A.

Sergiu ZAVADOV, Şef serviciu staţii de transformare, Î.C.S. "Premier Energy Distribution" S.A.

Oleg CEVDARI. Manager distribuţie sector Chişinău, Î.C.S. "Premier Energy Distribution" S.A.

Recenzenţi:

Svetlana CECAN, cadru didactic, GD unu, I.P. Centrul de Excelenţă în Energetică şi Electronică

Tatiana SMOLENSCAIA, Manager gestiunea tehnică a sistemei de distribuţie, Î.C.S. "Premier Energy Distribution" S.A.

Aprobat de:
Consiliul metodico-ştiinţific al Centrului de Excelenţă în Energetică şi Electronică

Director adjunct pentru instruire
_____ Virgil Bantaş

"20" martie 2023

CUPRINS

I. PRELIMINARII.....4
II. MOTIVAŢIA, UTILITATEA MODULULUI PENTRU DEZVOLTAREA PROFESIONALĂ.....4
III. COMPETENŢELE PROFESIONALE SPECIFICE MODULULUI.....5
IV. ADMINISTRAREA MODULULUI 5
V. UNITĂȚI DE ÎNVĂȚARE 5
VI. REPARTIZAREA ORIENTATIVĂ A ORELOR PE UNITĂŢI DE ÎNVĂŢARE 7
VII. LUCRĂRILE PRACTICE RECOMANDATE.....7
VIII. SUGESTII METODOLOGICE 8
IX. SUGESTII DE EVALUARE A COMPETENȚELOR PROFESIONALE.....9
X. RESURSE NECESARE PENTRU DESFĂŞURAREA PROCESULUI DE INSTRUIRE 10
XI. RESURSELE DIDACTICE RECOMANDATE ELEVILOR 11

I. PRELIMINARII

Curriculumul la unitatea de curs ***„P.04.O.024 Rețele electrice TÎ 2”,*** specialitatea **71310 Reţele electrice,** se încadrează în unitățile de curs din planul de învățământ cu Nr. de înregistrare *SL-03/18* din 24.07.2018.

„P.04.O.024 Rețele electrice TÎ 2” este o parte integrantă obligatorie a procesului educațional și se realizează în scopul formării/dezvoltării competențelor profesionale ale elevilor, specifice calificării profesionale. Practica se desfăşoară la sediul central al Î.C.S. “Premier Energy Distribution” S.A. din or.Chişinău, str. Andrei Doga, nr.4., precum şi la Centrul de instruire al Î.C.S. “Premier Energy Distribution” S.A. situat în or. Chişinău, str. Melestiu 22A, şi instalaţiile aferente. Conform planului de învăţământ, unității de curs respective îi sunt preconizate 180 ore, toate având caracter teoretic şi practic care se desfăşoară în semestrul II.

Curriculumul stagiului de practică *„P.04.O.024 Rețele electrice TÎ 2”* prevede asigurarea cunoştinţelor și deprinderilor la lucrările practice de montare şi întreţinere a liniilor electrice aeriene de tensiune înaltă, deservirea stațiilor electrice de transformare și posturilor de distribuție.

Studiul acestei practici urmărește următoarele obiective generale:

- Consolidarea și sistematizarea cunoștințelor obținute în procesul studiului teoretic;
- Formarea aptitudinilor și deprinderilor specialistului conform calificărilor la etapa practicii de montare şi întreţinere a liniilor electrice aeriene de tensiune înaltă şi deservire a stațiilor electrice de transformare, posturilor de distribuție;
- Instruirea măiestriei profesionale în domeniul montării şi întreţinerii liniilor electrice aeriene de tensiune înaltă şi deservirii stațiilor de transformare și a posturilor de distribuție;
- Aplicarea tehnicilor și metodelor raționale de lucru;
- Posedarea tehnicii și tehnologiilor moderne;
- Utilizarea cunoștințelor teoretice pentru rezolvarea problemelor practice;
- Dezvoltarea aptitudinilor creative de muncă.

Pe parcursul expunerii practicii este necesar, în permanenţă să fie atenționați elevii asupra regulilor tehnicii securității, protecției muncii, sanitariei industriale şi securității antiincendiare.

Realizarea activităților practice se bazează pe cunoştinţele teoretice ale elevilor acumulate în cadrul unităţilor de curs studiate la I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică și lecțiile teoretice din cadrul unității economice.

II. MOTIVAŢIA, UTILITATEA MODULULUI PENTRU DEZVOLTAREA PROFESIONALĂ

Cerințele de pregătire profesională pentru calificările din domeniul industriei au ca obiectiv principal promovarea unei forţe de muncă calificate, bine pregătite şi adaptabile la piaţa muncii.

Specialistul calificat este capabil să îndeplinească sarcini cu caracter tehnic de montaj, punere în funcţiune, întreţinere şi reparare a instalaţiilor electrice de producere, transport şi distribuţie a energiei electrice, realizează/conduce şi organizează activitatea de producţie dintr-un sector energetic al unei unităţi economice. Are aptitudini de concepere şi realizare a schemelor de montaj al instalaţiilor electrice, monitorizarea lor, analizarea parametrilor măsuraţi, supravegherea şi organizarea intervenţiilor în instalaţii în situaţii de funcţionare anormală.

Necesitatea specialiştilor calificați pe piața muncii rezidă din faptul că tehnicienii electricieni sunt solicitați de toate entitățile indiferent de forma de proprietate juridică a acestora.

Parcurgerea activităților practice de montare şi întreţinere a liniilor electrice aeriene de tensiune înaltă şi deservirea stațiilor electrice de transformare, a posturilor de distribuție, are un rol indispensabil în formarea competențelor profesionale, impactul pe care îl va avea însușirea activităților practică este preponderent în crearea condițiilor de studiere a tuturor modulelor prevăzute de planul de învățământ, precum și în dezvoltarea unei cariere profesionale de succes.

III. COMPETENŢELE PROFESIONALE SPECIFICE MODULULUI

CS1 – Respectarea normelor de securitate şi sănătate în muncă;
CS2 – Dezvoltarea intelectuală specifică lucrului cu materiale şi instrumente electrice;
CS3 – Montarea liniilor electrice aeriene
CS4 – Deservirea posturilor de distribuţie – PD
CS5 – Manipularea echipamentelor electrice;
CS6 – Efectuarea lucrărilor de montaj electric general;
CS7 – Utilizarea raţională a resurselor.

IV. ADMINISTRAREA MODULULUI

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Prelegeri	Practică			
II	180	16	144	20	Examen	6

V. UNITĂȚI DE ÎNVĂȚARE

Unităţi de competenţă	Unităţi de conţinut	Abilităţi
1. Montarea pilonilor de tensiune înaltă		
UC 1.1. Montarea pilonilor	- Instrumente şi echipamente utilizate în montarea pilonilor; - Procesul tehnologic de montare a pilonilor din beton; - Metodele de montare a pilonilor; - Procedura de montare a pilonilor;	A1. Selectarea instrumentelor şi echipamentelor pentru montarea pilonilor din beton; A2. Ridicarea pilonilor; A3. Montarea pilonilor; A4. Verificarea calităţii montării pilonilor;

	- Modalităţi de înlăturare a defecţiunilor la instalarea pilonilor; - Calitatea montării pilonilor; - Metode de ridicare a pilonilor; - Cerințe de SSM la montarea pilonilor; - Ajutor în traumatisme tipice procesului de montare a pilonilor.	A5. Analiza defecţiunilor tipice la montarea pilonilor; A6. Respectarea SSM la montarea pilonilor; A7. Acordarea primului ajutor medical în traumatismele tipice procesului de montare a pilonilor.
2. Montarea conductoarelor şi executarea legăturilor		
UC 4.1. Montarea conductoarelor de tensiune înaltă; UC 4.2. Executarea legăturilor conductoarelor	- Simbolurile si clasificarea conductoarelor; - Instrumente şi materiale utilizate în montarea conductoarelor şi executarea legăturilor; - Procedura de desfăşurare a conductoarelor de pe bobină; - Cerinţe tehnice de ridicare a conductorului pe pilon; - Cerinţe tehnice de întindere provizorie a conductoarelor; - Norme de întindere definitivă a conductoarelor; - Tipuri de legături; - Instrumente şi echipamente utilizate în executarea legăturilor; - Materiale utilizate în executarea legăturilor; - Cerinţe de executarea legăturilor; - Calitatea executării legăturilor;	*A1. Selectarea instrumentelor şi echipamentelor utilizate în montarea conductoarelor;* *A2. Selectarea materialelor necesare montării conductoarelor;* *A3. Respectarea SSM în montarea conductoarelor;* *A4. Montarea conductoarelor;* *A5. Selectarea instrumentelor pentru executarea legăturilor;* *A6. Identificarea tipurilor de legături;* *A7. Executarea legăturilor înfăşurate;* *A8. Respectarea SSM în executarea legăturilor;* *A9. Verificarea calităţii legăturilor;* *A10. Remedierea defecţiunilor.*
3. Deservirea posturilor de distribuție		
UC 2.1. Deservirea posturilor de distribuție – PD	- Noţiuni generale despre PD; - Reprezentarea grafică a elementelor din PD; - Clasificarea PD; - Echipamente folosite în construcţia PD;	*A1. Respectarea tehnicii securităţii muncii în procesul de montare a unor elemente la PD;* *A2. Citirea simbolurilor;* *A3. Selectarea echipamentului pentru întreținerea echipamentrului la PD;* *A4. Montarea utilajului conform proiectului;*

	- Măsuri specifice de protecţie a muncii în procesul de întreținere PD; - Procesul tehnologic de montare a echipamentului la PD; - Întreţinerea PD; - Standardele de întreţinere; - Măsuri specifice de protecţie a muncii în procesul de întreţinere a PD; - Semnele de avertizare; - Primul ajutor în cazul traumatismelor.	*A5. Verificarea poziţionării utilajului;* *A6. Asamblarea părţilor componente ale PD;* *A7. Utilizarea semnelor de avertizare;* *A8. Aplicarea standardelor de întreţinere;* *A9. Acordarea primului ajutor în cazul traumatismelor tipice întreţinerii PD.*

VI. REPARTIZAREA ORIENTATIVĂ A ORELOR PE UNITĂŢI DE ÎNVĂŢARE

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucru individual
			Prelegeri	Practică/ Seminar	
1.	Montarea pilonilor	43	3	35	5
2.	Montarea conductoarelor şi executarea legăturilor	47	5	37	5
3.	Deservirea posturilor de distribuție	90	8	72	10
Total		**180**	**16**	**144**	**20**

VII. LUCRĂRILE PRACTICE RECOMANDATE

1. Citirea proiectului/schiţei de proiect de plantare a pilonilor;
2. Defrişarea vegetaţiei;
3. Întinderea conductoarelor pe piloni;
4. Executarea legăturilor înfăşurate;
5. Efectuarea manevrelor operative la echipamentul PD;
6. Asamblarea/reglarea echipamentului electric din PD;
7. Deservirea utilajului de la PD;
8. Determinarea defectelor în instalațiile PD;
9. Remedierea defecţiunilor.

VIII. SUGESTII METODOLOGICE

Procesul de instruire se recomandă a se desfăşura în atelierele unităţii, dotate conform recomandărilor precizate în cerinţele faţă de locurile de practică.

Competențele acestui activități practice vizează următoarele aspecte:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, abordarea tuturor tipurilor de învăţare (auditiv, vizual, practic) pentru transformarea elevului în co-participant la propria instruire şi educaţie;
- îmbinarea şi alternarea sistematică a activităţilor bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observaţia proprie, exerciţiul personal, instruirea programată, experimentul şi lucrul individual, tehnica muncii cu fişe) cu activităţile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuţiilor, asaltului de idei, etc.;
- folosirea unor metode care să favorizeze relaţia nemijlocită a elevului cu obiectele cunoaşterii, prin recurgere la modele concrete, potrivite competenţelor din modul;
- însuşirea unor metode de informare şi de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învăţare continuă.

Pentru atingerea obiectivelor şi dezvoltarea competenţelor vizate de parcurgerea modulului pot fi derulate următoarele activităţi de învăţare:

- Elaborarea de referate interdisciplinare;
- Exerciţii de documentare;
- Navigare pe Internet în scopul documentării;
- Vizionări de materiale video;
- Vizite de documentare în instalaţiile electrice;
- Discuţii.

Cadrele didactice au posibilitatea de a decide asupra numărului de ore alocat fiecărei teme, în funcţie de:

- dificultatea temelor;
- nivelul de cunoştinţe anterioare ale grupului instruit;
- complexitatea şi varietatea materialului didactic utilizat;
- ritmul de asimilare a cunoştinţelor şi de formare a deprinderilor proprii grupului instruit.

În elaborarea strategiei didactice, maistrul-instructor va trebui să ţină seama de următoarele principii ale educaţiei:

- Elevii învaţă cel mai bine atunci când consideră că învăţarea răspunde nevoilor lor.
- Elevii învaţă când fac ceva şi când sunt implicaţi activ în procesul de învăţare.
- Elevii au stiluri proprii de învăţare. Ei învaţă în moduri diferite, cu viteze diferite şi din experienţe diferite.
- Participanţii contribuie cu cunoştinţe semnificative şi importante la procesul de învăţare.
- Elevii învaţă mai bine atunci când li se acordă timp pentru a “ordona” informaţiile noi şi a le asocia cu “cunoştinţele vechi”.

Pentru dobândirea de către elevi a deprinderilor prevăzute, activităţile de învăţare - predare utilizate de cadrele didactice vor avea un caracter interactiv şi centrat pe elev, cu pondere sporită pe activităţile de învăţare şi nu pe cele de predare.

- Diferenţierea sarcinilor şi timpului alocat, prin:
  - *gradarea sarcinilor de la uşor la dificil, utilizând în acest sens fişe de lucru;*
  - *fixarea unor sarcini deschise, pe care elevii să le abordeze în ritmuri şi la niveluri diferite;*
  - *fixarea de sarcini diferite pentru grupuri sau indivizi diferiţi, în funcţie de abilităţi;*
  - *abordarea temelor din perspectiva tuturor stilurilor de învăţare;*
  - *formarea de perechi de elevi cu aptitudini diferite care se pot ajuta reciproc;*

IX. SUGESTII DE EVALUARE A COMPETENȚELOR PROFESIONALE

Evaluarea desemnează un şir de activităţi didactice prin care se obţin informaţii cu privire la nivelul de pregătire al elevilor şi calitatea instruirii practice. Evaluarea este la fel de importantă ca şi predarea – învăţarea.

Evaluarea trebuie să fie un proces continuu şi sumativ. Există trei tipuri de evaluare: iniţială, formativă şi sumativă.

Evaluarea iniţială are rolul de a verifica dacă elevul deţine cunoştinţele şi abilităţile necesare pentru a putea parcurge cu succes programul de formare.

Evaluarea formativă asigură profesorului/formatorului feed back-ul procesului de predare şi învăţare. Prin această evaluare profesorul cunoaşte nivelul de dobândire a noilor cunoştinţe şi abilităţi de către elev şi dacă acesta este pregătit pentru a învăţa noi subiecte.

Evaluarea finală a instruirii practice sau evaluarea sumativă verifică dacă au fost dobândite toate deprinderile pe parcursul activității practice. Evaluarea va cuprinde sarcini practice în care se va urmări dacă elevul este capabil să lucreze în echipă, să rezolve o problemă, să facă o prezentare, să scrie un raport etc. În funcţie de specificul activității, această evaluare poate fi făcută printr-un portofoliu sau mini-proiect/proiect.

Evaluarea finală a modulului va încorpora de asemenea şi evaluarea competenţei cheie care se dezvoltă în cadrul practicii împreună cu competenţele tehnice specifice acestuia. Aceste competenţe vor ajuta elevul pentru învăţarea pe tot parcursul vieţii.

Autoevaluarea şi evaluarea în perechi
Profesorul va explica întotdeauna ce se aşteaptă de la evaluarea sumativă şi va discuta şi agrea cu elevii criteriile de evaluare pentru o încheiere cu succes a instruirii practice. Profesorul îi va încuraja pe elevi să se autoevalueze sau să se evalueze unul pe celălalt.

Instrumente de evaluare recomandate

- observarea sistematică, pe baza unei fişe de observare;
- fişe de lucru (în clasă, acasă);

- teste cu itemi obiectivi şi semiobiectivi;
- lucrări practice;
- mini-proiectul prin care se evaluează metodele de lucru folosite de elev, utilizarea eficientă a bibliografiei, materialelor şi echipamentelor din dotare, modul de organizare a ideilor şi resurselor materiale, acurateţea tehnică a execuţiei;
- studiul de caz;
- Portofoliul, ca instrument de evaluare flexibil, complex, integrator, ca o modalitate de înregistrare a performanţelor elevilor pe o anumită durată de timp.

X. RESURSE NECESARE PENTRU DESFĂŞURAREA PROCESULUI DE INSTRUIRE

Pocesul de instruire practică se va desfășura la sediul central al Î.C.S. “Premier Energy Distribution” S.A. din or.Chişinău, str. Andrei Doga, nr.4., precum şi la Centrul de instruire al Î.C.S. “Premier Energy Distribution” S.A. situat în or. Chişinău, str. Melestiu 22A, şi instalaţiile aferente, spaţiile de îndeplinire a lucrărilor practice fiind dotate cu următoarele mijloace tehnice:

Instrumente:
Instrument electroizolant, set de chei simple, set de chei tubulare, ciocan de metal, cuțit, set de șurubelnițe, indicator de fază, clește plat, clește de tăiat, clește de răsucit, perforator, set de burghiere, clește de măsură (multimetru), foarfece pentru tăierea cablului, ferăstrău mecanic, perie metalică, pilă abrazivă triunghi, pilă abrazivă rotundă, presă hidraulică de mână, lanternă mobilă, binoclu, aparat KVANT, megaommetru, aparat UPK.

Materiale consumabile:
Conductoare de aluminiu, siguranțe fuzibile, întrerupătoarele de sarcină, întrerupătoare automate, cleme de conexiune, bandă izolantă.

Echipament de securitate:
Salopetă de protecţie, mănuşi de lucru, cască de protecție cu vizieră, încălțăminte de protecție, covoraş electroizolant, bote dielectrice, mănuşi dielectrice, centură complexă de siguranţă, mijloc de legătură reglabil, cârlig de ancorare, buclă de ancorare, linia de viaţă, frânghia de protecţie 20 m, bară telescopică, indicator de tensiune 0,4kV, indicator de tensiune 10kV, indicator de fazare, bară operativă, scurtcircuitoarele mobile 0,4kV, scurtcircuitoarele mobile 10kV, gheare de beton, gheare de lemn, scară dielectrică de 6,6 m, set îngrădirea locului de muncă, lacăte de protecţie.

Materiale didactice:
Documentația tehnică: norme tehnice de amenajare a instalațiilor electrice, norme de exploatarea IE, norme de securitate, instrucțiuni de lucru, desene de execuție, fișe tehnologice, proiecte tip.

XI. RESURSELE DIDACTICE RECOMANDATE ELEVILOR

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa	Numărul de exemplare disponibile
1.	„NORME DE SECURITATE LA EXPLOATAREA INSTALAȚIILOR ELECTRICE” Hotărârea Consiliului de administrație al ANRE nr. 394/2019 din 01.11.2019 NE1-02:2019	Bibliotecă internet	5 exemplare
2.	„Norme de exploatare a instalațiilor electrice ale consumatorilor noncasnici” HOTĂRÎRE ANRE R.M. Nr. 393 din 01.11.2019 privind aprobarea documentului normativ-tehnic în domeniul energeticii NE1-01:2019 (Publicat : 31.01.2020 în Monitorul Oficial Nr. 24-34 art. 90)	Biblioteca Internet	5 exemplare
3.	ПРАВИЛА УСТРОЙСТВА ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК Седьмое издание	Biblioteca Internet	5 Exemplare
4.	Fișe tehnologice caracteristice echipamentelor/aparatelor/utilajului prezent în contextul studiului tematic	Baze de date	
5.	Alimentarea cu energie electrică. Ciclu de prelegeri. Volumul I. / Elaborare: conf. univ., dr. Ion Proțuc; conf. univ., dr. Victor Pogora. Chișinău: UTM, 2010 - 136 p	Biblioteca Internet	2 exemplare
6.	Comşa D. Darie S. ş. a. Proiectarea instalaţiilor electrice industriale. TipCim, 1994- 496 p.	Bibliotecă	15 exemplare
7.	А.В.Кабышев, С.Г.Обухов. Расчет и проектирование систем электроснабжения объектов и установок. Учебное пособие и справочные материалы для	Biblioteca Internet	10 exemplare

	курсового и дипломного проектирования. Издательство ТПУ. Томск, 2006 – 247 с. Biblioteca electronică a cabinetului.		
8.	R.Pentiuc, D.Ioachim. Utilizările energiei electrice. Editura Universității Suceava, 1997, 280 pag.	Biblioteca Internet	3 exemplare
9.	Aneta Hazi, Gheorghe Hazi Partea electrică a centralelor și stațiilor. Editura Tehnică INFO Chișinău 2003, 240 pag	Biblioteca Internet	3 exemplare
10.	Л. Д. Рожкова, В. С. Козулин. Электроснабжение станций и подстанций.	Biblioteca Internet	25 exemplare
11.	Aneta Hazi, Gheorghe Hazi Stații electrice și posturi de transformare. Editura Tehnică INFO Chișinău 2003, 359 pag	Biblioteca Internet	3 exemplare
12.	Site-uri din domeniu: www. premierenergy.md WWW.moldelectrica.md www.anre.md www.linvit.ru www.ovis.khv.ru www.iek.ru	Internet	