Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova

Camera de Comerț și Industrie a Republicii Moldova

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

Instituția Publică 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.02.O.019 Protecție și telecontrol 1

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.

Instituţia Publică Centrul de Excelenţă în Energetică şi Electronică

"Avizat"
Sef sectie "Invatamant dual",
Camera de Comert si Industrie
_____ Elena Movileanu
"21" martie 2023

"Coordonat"
Directorul I.P. Centrul de Excelență
în Energetică și Electronică
_____ Mariana Barladean
_____ 2023

Curriculumul modular

P.02.O.019 Protecţie şi telecontrol 1

Specialitatea: 71370 Reţele electrice

Calificarea: Tehnician electrician

Autori:

Andrei BÎTCA, Şef serviciu protecţie prin relee şi telecontrol, Î.C.S. "Premier Energy Distribution" S.A.

Simion CALMÎŞ, Şef serviciu protecţie prin relee şi telecontrol, Î.C.S. "Premier Energy Distribution" S.A.

Ion GODZUN, Şef serviciu strategia de teleprocese, 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 Bantaș

"20" martie 2023

CUPRINS

I. PRELIMINARII.....4
II. MOTIVAŢIA, UTILITATEA MODULULUI PENTRU DEZVOLTAREA PROFESIONALĂ.....4
III. COMPETENŢELE PROFESIONALE SPECIFICE STAGIULUI MODULULUI 5
IV. ADMINISTRAREA MODULULUI 5
V. UNITĂȚI DE ÎNVĂȚARE 5
VI. REPARTIZAREA ORIENTATIVĂ A ORELOR PE UNITĂȚI DE ÎNVĂȚARE 6
VII. LUCRĂRILE PRACTICE RECOMANDATE.....6
VIII. SUGESTII METODOLOGICE 6
IX. SUGESTII DE EVALUARE A COMPETENȚELOR PROFESIONALE.....8
X. CERINȚE FAȚĂ DE LOCURILE DE PRACTICĂ 9
XI. RESURSELE DIDACTICE RECOMANDATE ELEVILOR 9

I. PRELIMINARII

Curriculumul ***„P.02.O.019 Protecţie şi telecontrol 1”*** se încadrează în aria unităților de curs din planul de învățământ, specialitatea 71370 Rețele electrice şi se studiază în semestrul II.

„P.02.O.019 Protecţie şi telecontrol 1” 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, practicii respective îi sunt preconizate 90 ore, având caracter teoretic şi practic.

Curriculumul la unitatea de curs *„P.02.O.019 Protecţie şi telecontrol 1”* prevede asigurarea cunoştinţelor și deprinderilor la lucrările de protecţie prin relee şi telecontrol.

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 protecţie prin relee şi telecontrol;
- Instruirea măiestriei profesionale în domeniul protecţiei prin relee şi telecontrol;
- 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 securități, protecției muncii, sanitariei industriale şi securității antiincendiare.

Parcurgerea stagiului de practică se bazează pe cunoştinţele elevilor acumulate în cadrul unităţilor de curs studiate anterior.

II. MOTIVAŢIA, UTILITATEA MODULULUI PENTRU DEZVOLTAREA PROFESIONALĂ

Pregătirea profesională pentru calificările din domeniul industriei are 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 a acestora: de stat sau privată.

Procesul de instruire la protecţie prin relee şi telecontrol are un rol indispensabil în formarea competențelor profesionale, impactul pe care îl va avea însușirea activităților de 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 STAGIULUI MODULULUI

CS1 – Respectarea normelor de securitate şi sănătate în muncă;
CS2 – Dezvoltarea intelectuală specifică lucrului cu materiale şi instrumente electrice;
CS3 – Verificarea protecţiei prin relee şi automatică a fiderelor de plecare de 10 kV;
CS4 – Manipularea echipamentelor electrice;
CS5– 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	90	8	72	10	Examen	3

V. UNITĂȚI DE ÎNVĂȚARE

Unităţi de competenţă	Unităţi de conţinut	Abilităţi
1. Verificarea protecţiei prin relee şi automatică		
UC 1.1. Verificarea protecţiei prin relee şi automatică a unui fider de plecare de 10 kV	- Cerințe de SSM privind protecția prin relee și automatica; - Check list pentru evaluarea şi pregătirea locului de muncă - Instrumente şi echipamente necesare pentru verificarea protecţiei prin relee - Componenţa compartimentului cu relee - Elemente cheie ale compartimentului cu relee; - Aplicarea megaohmetrului la verificarea rezistenţei circuitelor secundare;	*A1. Respectarea SSM la pregătirea locului de muncă pentru verificarea protecţiei;* *A2. Evaluarea riscurilor la locul de muncă;* *A3. Selectarea instrumentelor şi echipamentelor pentru verificarea protecţiei prin relee în regim de testare;* *A4. Verificarea compartimentului cu relee prin metoda vizuală;* *A5. Verificarea elementelor componente ale compartimentului cu relee;*

	- Transformatoare de curent, funcția acestora în protecția prin relee; - Circuitele de semnalizare la semnalizarea centrală - Echipamentul de verificare a protecţiei şi modul de utilizare a acestuia - Tipuri de protecţie şi acţionarea acestora	*A6. Verificarea rezistenţei circuitelor secundare de curent;* *A7. Determinarea coeficientului de transformare a transformatoarelor de curent;* *A8. Verificarea circuitelor de semnalizare;* *A9. Verificarea protecţiei prin simularea curenţilor secundari;* *A10. Verificarea complexă a protecţiei cu acţionarea asupra întrerupătorului de forţă de 10 kV.*

VI. REPARTIZAREA ORIENTATIVĂ A ORELOR PE UNITĂȚI DE ÎNVĂȚARE

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucru individual
			Prelegeri	Practică/ Seminar	
1.	Verificarea protecţiei prin relee şi automatică	90	8	72	10
	Total	**90**	**8**	**72**	**10**

VII. LUCRĂRILE PRACTICE RECOMANDATE

1. Pregătirea pentru verificarea protecţiei prin relee a fiderului de plecare;
2. Conexiunea conductorilor cu ajutorul clemelor;
3. Verificarea schemelor secundare ale fiderului de plecare;
4. Verificarea elementelor componente a compartimentului cu relee;
5. Verificarea rezistenţei circuitelor secundare de curent.

VIII. SUGESTII METODOLOGICE

Conţinutul acestui modul se parcurge prin pregătire practică în 90 de ore, orele se recomandă a se desfăşura în atelierele unităţii, dotate conform recomandărilor precizate în cerinţele faţă de locurile de practică.

Competențele acestui modul 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.

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 maistrul-instructor 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 instruirii practice. Evaluarea va cuprinde şi activităţi 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 activităţii practice, 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
Maistrul-instructor 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 activității de practică. Elevii vor fi încurajați 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. CERINȚE FAȚĂ DE LOCURILE DE PRACTICĂ

Procesul de instruire 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 exploatare a 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	Biblioteca Internet	5 exemplare

	aprobarea documentului normativ-tehnic în domeniul energeticii NE1-01:2019 (Publicat : 31.01.2020 în Monitorul Oficial Nr. 24-34 art. 90)		
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 курсового и дипломного проектирования. Издательство ТПУ. Томск, 2006 – 247 с. Biblioteca electronică a cabinetului.	Biblioteca Internet	10 exemplare
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	