

Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova
I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

"Aprob"

directorul Centrului de

Excelență în Energetică și Electronică

 Mariana BARLADEAN

"17" Septembrie 2025

Curriculumul stagiului de practică

P.06.O.049 Practica de exploatare

Specialitatea: 0714.7 Tehnologii și rețele de telecomunicații

Calificarea: 0714.7.1 Tehnician/tehniciană rețele de telecomunicații

Chișinău 2025

Aprobat la :

Consiliul metodic-științific al I.P. Centrului de Excelență în Energetică și Electronică din 15 septembrie 2025, director adjunct pentru instruire Virgil BANTAȘ _____

Ședința Catedrei Comunicații a I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică din 02 septembrie 2025, șef catedră Popov Natalia _____

Coordonat cu:

Colegiul Universității Tehnice a Moldovei

Autori:

MIHĂILĂ Mihail: grad didactic doi, I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

POPOV Natalia: grad didactic superior, I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

Recenzenți:

1. CEGODARI Efim, Șef Serviciu Proiectare și Evidență Rețele, S.A. Moldtelecom.
2. PÎRȚÎNĂ Radu, Inginer superior în telecomunicații, Servicii administrare rețea, "StarLab" SRL
3. SAVA Lilia, conf. Univ, decan facultatea Electronică și Telecomunicații, Universitatea Tehnică a Moldovei

Adresa Curriculumului în Internet

<https://ceee.md/programe-de-formare-profesionala/>

Cuprins

<i>I. Preliminarii</i>	<i>4</i>
<i>II. Motivația, utilitatea unității de curs pentru dezvoltarea profesională.....</i>	<i>5</i>
<i>III. Competențe profesionale și rezultatele învățării</i>	<i>5</i>
<i>IV. Administrarea stagiului de practică</i>	<i>5</i>
<i>V. Reparizarea orientativă a orelor</i>	<i>6</i>
<i>VI. Sugestii metodologice</i>	<i>9</i>
<i>VII. Sugestii de evaluare a rezultatelor învățării</i>	<i>9</i>
<i>VIII. Resurse necesare pentru atingerea rezultatelor învățării</i>	<i>11</i>
<i>IX. Resursele didactice recomandate elevilor.....</i>	<i>12</i>

I. Preliminarii

Curriculumul la stagiul de practică *Practica de exploatare* este elaborat în baza planului de învățământ, aprobat de Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova nr. de înregistrare SC – 57/24 din 03 septembrie 2024. *Practica de exploatare* este un element formativ al pachetului curricular pentru calificările din domeniul de formare profesională *Telecomunicații* și face parte din componenta *Instruire practică* a planului de învățământ la programul de studii *0714.7 Tehnologii și rețele de telecomunicații*.

Curriculumul la Practica de exploatare reprezintă documentul normativ de bază care descrie condițiile învățării și performanțele ce trebuie atinse la stagiul de practică, exprimate în rezultate ale învățării.

Practica de exploatare a echipamentelor electronice urmărește următoarele obiective generale:

- sistematizarea cunoștințelor obținute în procesul studiului teoretic;
- formarea aptitudinilor și deprinderilor conform calificării;
- dezvoltarea dexterității în exploatarea, întreținerea, depistarea defectelor și depanarea echipamentului rețelilor de telecomunicații;
- aplicarea tehnicilor și metodelor raționale de lucru și gestionare ecologică a materialelor;
- rezolvarea problemelor practice la instalarea și montarea echipamentului de rețea.

Scopul practicii de exploatare este consolidarea cunoștințelor telecomunicațiilor și dobândirea deprinderilor de efectuare a lucrărilor de montare, testare, depanare și exploatare a echipamentului rețelilor de telecomunicații.

Stagiul de practică de exploatare a rețelilor de telecomunicații este constituit din două părți componente:

- în partea I, elevii studiază structura și echipamentele rețelilor de telecomunicații;
- în partea II, elevii efectuează sarcini cu echipamente reale, demonstrând funcționarea și parametrii de bază ai acestora.

Pe parcursul stagiului de practică, maestrul instructor este obligat să atenționeze elevii în mod permanent că trebuie să respecte normele de securitate, sănătate și igienă în muncă și normele de securitate antiincendiară și normele de eficiență energetică a echipamentului de rețea.

Efectuarea stagiului de *practică de exploatare* se bazează pe cunoștințele elevilor acumulate la următoarele unități de curs:

- F.01.O.009 Materiale și componente pasive;
- F.02.O.010 Desen tehnic;
- F.03.O.011 Electrotehnica în domeniu;
- F.03.O.012 Măsurări electrice și electronice;
- F.04.O.013 Dispozitive electronice și sisteme de alimentare în domeniu;
- F.05.O.014 Circuite analogice și digitale;
- S.04.O.018 Medii și echipamente de transmisiune;
- S.05.O.019 Comunicații optice;
- P.02.O.045 Practica de inițiere în specialitate (montare);
- P.02.O.046 Practica la calculator;
- P.04.O.047 Practica de utilizare a softurilor de specialitate;
- P.04.O.048 Practica de măsurări electrice și electronice.

II. Motivația, utilitatea unității de curs pentru dezvoltarea profesională

Standardele de pregătire profesională pentru calificările din domeniul industriei au ca obiectiv principal formarea unei forțe de muncă calificate, bine pregătite și adaptabile la piața muncii.

Dezvoltarea tehnologiilor avansate este strâns legată de dezvoltarea echipamentului electronic modern. Orice activitate în domeniul exploatării echipamentelor electronice de automatizare este legată de determinarea unor parametri tehnici, întreținerea echipamentelor, depistarea și depanarea defectelor.

Practica de exploatare contribuie semnificativ la formarea competențelor profesionale de efectuare a măsurărilor și de depistare a defectelor, utilizând instrumentele necesare. Pentru diagnosticarea defectelor se folosește abordarea funcțională, în care starea elementului testat (starea de saturație sau de blocare, deschis sau închis) este examinată ca un prim pas în identificarea componentei defecte.

Practica de exploatare creează condițiile necesare pentru studierea următoarelor unități de curs:

- F.07.O.015 Sisteme de operare si tehnologii de rețea;
- S.06.O.020 Tehnici de comutație si rutare;
- S.07.O.021 Sisteme si tehnologii multiple;
- S.07.O.022 Sisteme și rețele de comunicații digitale;
- S.07.O.023 Sisteme de comunicații Wireless;
- S.08.O.024 Arhitecturi și protocoale de comunicații;
- S.08.O.025 Sisteme și rețele de comunicații mobile;
- S.08.O.026 Sisteme de dirijare cu microprocesoare;

III. Competențe profesionale și rezultatele învățării

La finalul stagiului de *practică de exploatare*, elevii vor fi capabili:

- să respecte normele de securitate și sănătate în muncă;
- să identifice tipurile de rețele de telecomunicații;
- să elaboreze documentația tehnică;
- să asambleze/dezasambleze echipamente de rețea;
- să evalueze performanțele echipamentelor de rețea;
- să conecteze echipamente și instalații de rețea;
- să interpreteze corect rezultatele obținute.
- să aplice corect măsurile de eficiență energetică a rețelelor de telecomunicații
- să stabilească proceduri de verificare periodică a echipamentului de rețea, respectând
- cu remedierea defecțiunilor, respectând normele SSM și eficienței economice

IV. Administrarea stagiului de practică

Semestrul	Numărul de săptămâni	Număr de ore	Perioada	Modalități de evaluare	Număr de credite
VI	2	60	Conform graficului procesului educațional	Prezentarea produselor	2

V. Reparizarea orientativă a orelor

Activități/Sarcini de lucru	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Număr de ore
A1. Asamblarea conectorilor la cablurile de telecomunicații. <i>Metode interconectare a cablurilor.</i> S1. Conținutul securității muncii în perioada practicii. S2. Utilizarea documentației tehnice și a proiectelor. S3. Testarea și verificarea cablurilor și conectorilor. S4. Conectarea conectorilor în baza normativelor. S5. Reglarea și ajustarea conectorilor. S6. Depanarea cablurilor co-nectate la conectori.	Produs final al cablului cu conector	Prezentarea produsului	6 ore
A2. Realizarea metodelor de imbinare a lungimilor de cablu.Tehnologia mufării. S1. Pregătirea lungimilor de cablu către imbinare și jonctionare. S2. Utilizarea documentației tehnice pentru aplicarea tehnologiilor de mufare. S3. Testarea și verificarea lungimilor de cablu. S4. Realizarea metodelor de imbinare și jonctionare. S5. Reglarea și ajustarea aparaturii de imbinare. S6. Depanarea cablurilor imbinare și jonctionate.	Produs final al cablului îmbinat	Prezentarea produsului	6 ore
A3. Instalarea echipamentului intermediar și terminal de rețea. S1. Analiza schemelor de instalare a echipamentului de rețea. S2. Aplicarea documentației tehnice de proiect S3. Testarea și verificarea echipamentului de rețea S4. Conectarea și ajustarea la rețea a echipamentului S5. Reglarea echipamentului conectat la rețea S6. Depanarea echipamentului intermediar și terminal conectat la rețea	Produs final conectat	Prezentarea produsului	6 ore
A4. Repartitoare și subrepartitoare.Amplasarea boxelor de distribuție. S1. Tipuri de repartitoare și subrepartitoare S2. Aplicarea documentației tehnice pentru amplasarea boxelor în repartitoare/subrepartitoare	Fișe cu scheme	Prezentarea fișelor	6 ore

S3. Testarea și verificarea echipamentelor amplasate S4. Conectarea liniilor abonentiale în repartitoare/subrepartitoare S5. Reglarea și ajustarea conexiunilor S6. Depanarea lucrărilor efectuate în repartitor			
A5. Depistarea și înlăturarea deranjamentelor la echipamentul punctului de acces(AP) S1. Analiza echipamentului punctului de acces S2. Apicarea documentației tehnice de proiect S3. Testarea și verificarea echipamentului la deranjamente S4. Conectarea echipamentelor de depistare a deranjamentelor S5. Reglarea și ajustarea deranjamentelor depistate S6. Depanarea echipamentelor în punctele de acces	Fișe cu scheme de conexiuni,	Prezentarea fișelor	6 ore
A6. Realizarea rețelelor de transmisiuni pe baza de fibră optică. S1. Analiza cablurilor optice după parametrii caracteristici S2. Aplicarea documentației de proiect la crearea și realizarea rețelelor optice S3. Testarea și verificarea fibrelor optice. S4. Conectarea cablurilor optice la rețeauă de transmisiuni S5. Reglarea și ajustarea cablurilor optice S6. Depanarea rețelelor prin fibră optică	Fișe cu scheme de conexiuni,	Prezentarea fișelor	6 ore
A7. Măsurări de exploatare în rețelele de fibră optică S1. Analiza testerelor pentru efectuarea măsurărilor S2. Aplicarea documentației de caracteristică a echipamentului de testare S3. Testarea și verificarea cablurilor la continuitate S4. Calibrarea(etalonarea) echipamentului de măsurat S5. Reglarea și ajustarea schemelor de măsurare S6. Efectuarea măsurărilor conform parametrilor geometrice și optici aplicând metodele standard	Scheme de conexiune simulate Fișe cu rezultatele măsurărilor și calcule	Prezentarea schemelor și fișelor	6 ore

A8. Masurari de exploatare in retelele de cablu simetric si torsadat S1. Analiz testelor pentru efectuarea masurarilor S2. Aplicarea documentatiei tehnice pentru insusirea caracteristicilor aparatelor de masurat S3. Testarea si verificarea mijloacelor de masurat S4. Calibrarea(etalonarea)mijloacelor de masurat S5. Reglarea si ajustarea schemelor de efectuare a masurarilor S6. Masurarea parametrilor primari si secundari la liniile decablu simetrice si torsadate	Scheme de conexiune simulate Fișe cu rezultatele măsurărilor și calcule	Prezentarea schemelor și fișelor	6 ore
A9. Accesul multiplu la retelele de telecomunicatii S1. Analizarea schemelor de acces multiplu S2. Aplicarea documentatiei tehnice pentru relee pentru accesul multiplu S3. Testarea si verificarea echipamentului de acces multiplu S4. Conectarea la retea si configurarea echipamentului de acces multiplu S5. Reglarea si ajustarea echipamentului S6. Depanarea circuitelor circuitor de acces multiplu	Scheme de conexiune simulate	Prezentarea schemelor	6ore
A10. Realizarea si configurarea puntelor de acces Wireless S1. Analiza conditiilr tehnice de creare a punctelorde acces Wireless S2. Aplicarea documentatiei tehnice la crearea si configurarea puncteor de acces Wireles S3. Testarea si verificarea echipamentului S4. Conectarea echipamentului si adaparea canalului de transmisie S5. Reglarea si ajustarea configurarilor S6. Depanarea echipamentului si remedierea deranja-mentelor	Scheme de conexiune simulate	Prezentarea schemelor	6 ore

VI. Sugestii metodologice

În scopul formării și dezvoltării deprinderilor profesionale ale elevilor, specifice calificării profesionale, pe parcursul *Practicii de exploatare*, se recomandă următoarele:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, abordarea tuturor tipurilor de învățare (auditivă, vizuală, practică) pentru transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și alternarea sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, lucrul cu fișe) cu activitățile ce solicită efort colectiv (de echipă, de grup), de genul discuțiilor, al asaltului de idei etc.;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii prin recurgere la modele concrete din activitatea profesională;
- încurajarea elevilor de a folosi metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschidere spre autoinstruire și spre învățare continuă.

La selectarea strategiilor didactice, profesorul va ține cont de următoarele principii ale educației:

- Elevii învață cel mai bine atunci când consideră că învățarea răspunde nevoilor lor.
- Elevii învață când participă activ la procesul de învățare.
- Elevii au stiluri proprii de învățare; ei învață în moduri diferite, cu viteze diferite și din experiențe diferite.
- Participanții contribuie cu cunoștințe semnificative și importante la procesul de învățare.
- Elevii învață mai bine atunci când li se acordă timp pentru a structura informațiile noi și a le asocia cu cunoștințele „vechi”.

Pentru atingerea rezultatelor învățării, pe parcursul stagiului de practică, se recomandă următoarele activități de învățare:

- exerciții de documentare;
- vizionări de materiale video;
- exerciții practice.

Numărul de ore pentru fiecare sarcină este recomandat de grupul de autori, dar cadrele didactice au posibilitatea de a reorganiza repartizarea timpului în funcție de:

- complexitatea sarcinii practice;
- nivelul de cunoștințe și abilități ale grupului;
- ritmul de executare a sarcinilor și de formare a deprinderilor proprii grupului instruit.

VII. Sugestii de evaluare a rezultatelor învățării

Evaluarea include un șir de activități didactice prin care se obțin informații despre nivelul de pregătire al elevilor și calitatea instruirii practice. Evaluarea este la fel de importantă ca predarea-învățarea.

Evaluarea rezultatelor învățării trebuie să fie un proces continuu, inclusiv în perioada stagiilor de practică. Pe parcursul *practicii de exploatare*, se recomandă aplicarea evaluării formative și sumative.

Evaluarea formativă oferă profesorului un feedback despre procesul de predare și învățare. Prin această evaluare profesorul determină nivelul de dobândire a noilor cunoștințe și abilități de către elev și dacă acesta este pregătit pentru a învăța noi subiecte. Astfel, metodele și instrumentele recomandate pentru evaluarea formativă a abilităților practice și a aspectelor comportamentale sunt:

- *observația directă*: metodă care permite cadrelor didactice observarea directă a elevilor în timpul efectuării sarcinii practice. Această metodă permite observarea aspectelor tehnice, comportamentale, precum și a abilităților de comunicare și de gestionare a timpului;
- *autoevaluare și evaluare reciprocă*: metodă care solicită elevilor să se autoevalueze sau să se evalueze reciproc și care poate oferi o perspectivă suplimentară asupra abilităților practice. Este important să se ofere o orientare clară cu privire la criteriile de evaluare;
- *evaluarea performanței în echipă*: dacă activitățile practice presupun lucrul în echipă, evaluarea performanței în echipă poate include criterii precum comunicarea eficientă, colaborarea și distribuirea echitabilă a sarcinilor;
- *ghidul de performanță*: instrument de evaluare care reprezintă o listă de verificare sau un set de criterii specifice, care trebuie îndeplinite pentru a evalua abilitățile practice. Aceste criterii pot include pași specifici, calitatea rezultatelor, utilizarea corectă a instrumentelor și respectarea standardelor de siguranță.

Instrumente de evaluare recomandate sunt:

- produse finale;
- fișe de lucru în laborator;
- sarcini practice,
- portofoliul.

Evaluarea finală sau sumativă, prin care se verifică dacă, pe parcursul stagiului de practică, elevii au dobândit toate abilitățile profesionale, va include sarcini prin care se va evalua dacă elevul este capabil să lucreze în echipă, să rezolve o problemă, să facă o prezentare, să scrie un raport etc.

Profesorul va explica ce se așteaptă de la elevi la evaluarea sumativă și va prezenta acestora criteriile de evaluare a rezultatelor învățării.

La finalul *practicii de exploatare*, elevii vor prezenta un raport de practică, ce include toate produsele elaborate la stagiul de practică, prin care se va evalua:

- metodele de lucru folosite de elev,
- utilizarea eficientă a bibliografiei,
- modul de organizare a ideilor și a resurselor materiale,
- acuratețea tehnică a executării sarcinilor.

Rezultatele învățării vor fi apreciate în baza produselor elaborate de către elevi:

- scheme simulate de conexiune a echipamentului,
- tabele cu rezultatele măsurărilor și calculele parametrilor de bază,
- concluzii cu privire la depistarea defectelor și la metodele de depanare.

Criteriile de evaluare a produselor elaborate sunt:

- corespunderea cu specificațiile tehnice;
- relevanța elementelor grafice utilizate;
- modul de amplasare a elementelor grafice;
- corectitudinea reprezentării legăturilor (relațiilor) dintre elemente;
- corectitudinea redării caracteristicilor relevante ale elementelor grafice ale schemei;
- corectitudinea redării caracteristicilor relevante ale relațiilor între elementele grafice ale schemei.

VIII. Resurse necesare pentru atingerea rezultatelor învățării

Stagiul de practică se desfășoară în atelierele și laboratoarele instituțiilor de învățământ, dotate cu următoarele mijloace tehnice:

Cerințe față de locul de instruire practică (sala cu calculatoare)		
Sală de instruire practică înzestrată cu:	Laptop	1 buc.
	Videoproiector	1 buc.
	Sistem audio	1 com.
	Ecran	1 buc.
	Calculatoare	15 buc.
Cerințe tehnice		
Parametrii tehnici minimi ai calculatoarelor	Procesor: 2,3 GHz	
	Memorie operativă: 2 GB	
	Afișaj: 17"; rezoluția: 1280 x 1024	
	Rețea Internet, 100 Mb	
Software-uri	Electronics Workbench Multisim 10 Sprint Layout 6 DipTrace	

Cerințe față de locurile de practică (atelier instruire practică)

Nr. crt.	Materiale, componente și echipamente necesare	Număr (bucăți)
1	Tranzistoare bipolare și TEC	20/1 elev
2	Rezistoare fixe	50/1 elev
3	Rezistoare variabile	10/1 elev
4	Condensatoare fixe	10/1 elev
5	Condensatoare semivariabile	5/1 elev
6	Diode	20/1 elev
7	Bobine de șoc (drossel)	5/1 elev
8	Echipamente intermediare de rețea	5/1 elev
9	Echipamente terminale de rețea	5/1 elev
10	Sursă de alimentare de curent continuu AFAT	1/1 elev
11	Testere de efectuare a măsurărilor	1/1 elev
12	Aparate pentru sudarea fibrei optice	1/1 elev

13	Set de comutatoare, întrerupătoare, prize, conectoare	1/1 elev
14	Ciocan de lipit	1 /1 elev
15	Set de instrumente de montaj radioelectronic	1 /1 elev
16	Generator electronic	1/5 elev
17	Osciloscop electronic	1/5 elev
18	Voltmetru electronic	1/5 elevi
19	Multimetru digital	1/1 elev
20	Platforme de simulare a rețelilor de telecomunicații	1/1 elev
21	Vestimentație necesară	1/1 elev

IX. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul unde poate fi consultată/accesată resursa
1.	Gheorghe Airihei, Instruirea elevilor în atelierele și laboratoarele instituției, 1988.	Sală de instruire practică
2.	V. Ceauș. <i>Electronică industrială. Manual pentru colegii.</i> CPTC, 2012.	Sală de instruire practică
3.	Thomas L. Floyd. <i>Dispozitive electronice.</i> București, Ed. Teora, 2003.	Sală de instruire practică
4.	Gheorghe Airinei Echipamentele rețelelor de telecomunicații. București, 1991.	Sală de instruire practică
5.	K. F. Ibrahim. <i>Rețele de telecomunicații</i> , București, Teora, 2001.	Sala de instruire practică
6.	SA Moldtelecom Reguli și norme de creare a rețelelor de telecomunicații. Chișinău, 2001.	Sală de instruire practică
7.	Instrucțiuni pentru aplicarea platformelor de simulare a circuitelor electrice și electronice Multisim, IP CEEE 2020.	Sală de instruire practică
8.	Auxiliar-curriculum „Exploatarea și întreținerea rețelelor de telecomunicații”, IP CEEE catedra COMUNICATII, 2022.	Sala de instruire practică
9.	Ungur Avram. <i>Multisim. Software pentru proiectarea rețelelor de telecomunicații</i>	Sala de instruire practică
10.	Auxiliar curriculum, Tehnologii pentru telecomunicații, IP CEEE catedra COMUNICATII, 2023.	Sala de instruire practică
11.	https://www.eprofu.ro/tehnologii și rețele de telecomunicații/pdf,	Internet
12.	http://www.afahc.ro/ro/facultate/cursuri/mee.pdf	Internet

