



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


M. BARLADEAN

15 septembrie 2025

Curriculum stagiului de practică
P.06.O.004 Practica de exploatare

Specialitatea: 0714.8 Teleradiocomunicații

Calificarea: 0714.8.1 Tehnician/tehniciană radioelectronist

Chișinău 2025

Curriculumul a fost elaborat în baza ordinului Ministerului Educației și Cercetării al Republicii Moldova, numărul 1229/2024, cu privire la aprobarea listei instituțiilor de învățământ desemnate responsabile pentru elaborarea planurilor de învățământ la programele de formare profesională postsecundară și postsecundar nonterțială



Aprobat la:

Consiliul metodico-științific al I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică din 15 septembrie 2025, directoare Mariana BARLADEAN



Autori:

Tcaci Nadejda, grad didactic II, I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică;

Recenzenți:

1. **IACOB Mihail**, Director general Î.S. Radiocomunicații.
2. **NOVICOV Irina**, Director resurse umane, S.A. Moldtelecom.

Adresa Curriculumului în Internet:

Portalul național al învățământului profesional tehnic
<http://www.ipt.md/ro/produse-educationale>.

Cuprins:

I. Preliminarii	4
II. Motivația, utilitatea stagiului de practică pentru dezvoltarea profesională	5
III. Finalități de învățare specifice stagiului de practică.....	5
IV. Administrarea stagiului de practică	6
V. Descrierea procesului de desfășurare a stagiului de practică.....	6
VI. Sugestii metodologice.....	8
VII. Sugestii de evaluare a stagiului de practică.....	9
VIII. Cerințe față de locul de practică.....	10
IX. Resurse didactice recomandate elevilor.....	11

I. Preliminarii

Curriculumul pentru stagiul de practică **Practica de exploatare** este elaborat în baza Planului de învățământ aprobat prin Ordinul MEC nr. 1229/2024. *Practica de exploatare* este un element formativ al pachetului curricular pentru calificările din domeniul de formare profesională Electronică și automatizări și face parte din componenta stagiilor de practică a planului de învățământ la programul de studii 0714.8 Teleradiocomunicații.

Scopul practicii de exploatare este de a consolida cunoștințele și competențele elevilor privind testarea, măsurarea și interpretarea parametrilor semnalelor și circuitelor utilizate în sistemele de radiocomunicații, prin folosirea corectă a aparatelor de măsură și control (AMC) specifice domeniului. Stagiul *Practica de exploatare* se desfășoară în atelierele instituției de învățământ sau laboratoarele centrelor de deservire tehnică.

Obiectivele generale ale activităților practice sunt:

1. consolidarea și sistematizarea cunoștințelor teoretice.
2. dezvoltarea abilităților practice de utilizare a echipamentelor electronice și radioelectronice de măsură și control — osciloscop, analizor de spectru, generator de semnal RF, frecvențmetru, multimetru, surse de alimentare etc.
3. identificarea și testarea componentelor și blocurilor funcționale utilizate în echipamentele de radiocomunicații (amplificatoare RF, oscilatoare, filtre, etaje de modulație/demodulație, circuite logice).
4. efectuarea măsurărilor și testelor de performanță pentru determinarea parametrilor de funcționare ai echipamentelor de transmisie și recepție.
5. interpretarea schemelor electronice pentru a asigura corectitudinea conexiunilor și a funcționării sistemelor.
6. dezvoltarea abilităților de documentare tehnică și raportare, prin completarea fișelor de măsurare, diagrame și rapoarte de testare.
7. respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă, specifice activităților de exploatare a echipamentelor de radiocomunicații și lucrului cu semnale de înaltă frecvență.

Pe parcursul desfășurării stagiului de practică, maestrul instructor este obligat să atenționeze, în mod permanent, elevii asupra regulilor de securitate și sănătate în muncă.

Pentru demararea procesului instructiv la *Practica de exploatare a circuitelor electronice* sunt necesare cunoștințele dobândite la următoarele unități de curs și stagii de practică:

- F.02.O.008 Materiale, componente și circuite pasive;
- F.03.O.009 Bazele electrotehnicii;
- F.04.O.011 Măsurări electrice și electronice;
- F.04.O.012 Dispozitive și circuite electronice;
- F.05.O.013 Circuite integrate digitale și analogie;
- S.07.O.015 Rețele de telecomunicații;
- P.02.O.001 Practica de montare;

II. Motivația, utilitatea stagiului de practică pentru dezvoltarea profesională

Stagiul de practică joacă un rol crucial în formarea profesională a elevilor și a tinerilor specialiști, oferindu-le oportunitatea de a aplica cunoștințele teoretice dobândite în timpul studiilor într-un mediu de lucru real.

Activitățile și sarcinile de lucru planificate în *Curriculumul la Practica de exploatare* contribuie semnificativ la formarea competențelor profesionale de măsurare a parametrilor electrici de funcționare a dispozitivelor electronice și radioelectronice. Măsurarea parametrilor electrici este un proces complex, care trebuie executat cu AMC-uri specializate la diferite etape de funcționare a echipamentelor electronice. Utilizarea AMC-urilor de diferite tipuri și clase de precizie permite remedierea defectelor apărute în timpul funcționării dispozitivelor electronice.

Cunoscând componentele electronice utilizate în echipamentele electronice și respectând strict regulile lor de utilizare, tehnicienii pot asigura funcționarea îndelungată și corectă a dispozitivelor electronice.

Practica de exploatare este un stagiul de practică care contribuie la formarea competențelor profesionale și creează precondiții pentru studierea următoarelor unități de curs prevăzute în planul de învățământ:

- S.07.O.017 Radiocomunicații;
- S.07.O.019 Tehnici și sisteme de transmisiuni multiplexe.
- S.08.O.020 Antene și propagare
- S.08.O.021 Sisteme și rețele de televiziune;
- S.08.O.023 Rețele și sisteme de comunicații mobile;
- S.08.O.025 Diagnosticarea și testarea echipamentelor electronice;

III. Finalități de învățare specifice stagiului de practică

În scopul dezvoltării competențelor profesionale descrise în standardul ocupațional și al atingerii rezultatelor învățării stipulate în Registrul Național al Calificărilor, după efectuarea stagiului *Practica de exploatare*, elevii vor fi capabili:

- să respecte normele de securitate și sănătate în muncă și principiile economiei verzi;
- să planifice etapele de executare a sarcinilor individuale și de echipă;
- să organizeze ergonomic locul individual de muncă;
- să utilizeze limbajul tehnic specific domeniului teleradiocomunicațiilor;
- să opereze corect cu instrumentele de măsură și control utilizate în radiocomunicații (osciloscop, analizor de spectru, generator RF, multimetru, frecvențmetru);
- să efectueze măsurări ale tensiunii, curentului și frecvenței în circuitele și echipamentele de transmisie și recepție;
- să identifice parametrii-cheie ai semnalelor (frecvența, perioada, amplitudinea, faza, forma de undă) și să interpreteze rezultatele afișate pe osciloscop sau analizor de spectru;

- să genereze și să utilizeze semnale de test pentru evaluarea funcționării și a răspunsului echipamentelor de teleradiocomunicații;
- să realizeze corect conexiunile aparatelor de măsură și control (AMC) în punctele de testare prevăzute de schema echipamentului;
- să prezinte graficele vizualizate;
- să documenteze rezultatele experimentale.

IV. Administrarea stagiului de practică

Codul stagiului de practică	Denumirea stagiului de practică	Semestrul	Numărul de săptămâni	Numărul de ore	Perioada	Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
P.06.O.004	Practica de exploatare a circuitelor electronice	6	2	60	aprilie	Prezentarea produselor	2

V. Descrierea procesului de desfășurare a stagiului de practică

Activități/Sarcini de lucru	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Durata de realizare
A1. Instructajul introductiv. Securitatea și sănătatea la locul de muncă. Pregătirea locului de muncă S1. Respectarea cerințelor instructajului cu privire la practica de exploatare S2. Respectarea cerințelor privind securitatea și sănătatea la locul de muncă S4. Respectarea igienei la locul de muncă S3. Acordarea primului ajutor (prin simulare) în caz de electrocutare și traumatisme S5. Organizarea ergonomică a locului de muncă S6. Protecția componentelor electronice împotriva descărcărilor electrostatice (ESD) și împotriva suprasolicitării electrice (EOS)	Locul de muncă organizat ergonomic	Organizarea locului de muncă conform ghidului de performanță	6 ore
A2. Simularea circuitelor și a defectelor electronice utilizând programe de simulare S1. Crearea circuitelor electronice de bază utilizate în radiocomunicații (amplificatoare RF, filtre, oscilatoare,	Fișă de diagnostic / Raport de	Evaluarea modului de realizare a simulării,	12 ore

surse de alimentare) în programe de simulare; S2. Introducerea și gestionarea defectelor simulate (componente întrerupte, scurtcircuitate, cu valori greșite etc.); S3. Analiza comportamentului circuitului în regim normal și defect; S4. Compararea semnalelor și identificarea defectului; S5. Întocmirea fișei de diagnostic și a raportului de analiză.	analiză a simulărilor	corectitudinea interpretării rezultatelor și prezentarea raportului tehnic conform ghidului de performanță	
A3. Executarea lucrărilor de mentenanță a blocurilor surselor de alimentare S1. Testarea tensiunii de ieșire a sursei de alimentare cu ajutorul AMC-urilor S2. Testarea curenților continui de ieșire ai sursei de alimentare cu ajutorul AMC-urilor S3. Stabilizarea tensiunii de ieșire față de variațiile tensiunii de rețea în sursa de alimentare S4. Stabilizarea tensiunii de ieșire cu variația curentului de sarcină S5. Întocmirea raportului de analiză a testărilor, luând în vedere instrucțiunile de exploatare ale surselor de alimentare	Raportul de analiză a testărilor	Demonstrarea efectuării testării circuitelor conform ghidului de performanță și prezentarea raportului de analiză	12 ore
A4. Executarea lucrărilor de mentenanță a circuitelor de amplificare S1. Reglarea câștigului de tensiune al unui circuit de amplificare (cu un etaj/două etaje) realizat în baza tranzistoarelor bipolare, a tranzistoarelor cu efect de câmp sau în baza amplificatorului operațional S2. Testarea răspunsului în frecvență al amplificatorului; S3. Testarea amplificatorului audio/RF de putere S4. Analiza distorsiunilor și a stabilității amplificatorului S5. Întocmirea raportului de analiză a testărilor, luând în vedere instrucțiunile de exploatare ale amplificatoarelor	Raportul de analiză a testărilor	Demonstrarea efectuării testării circuitelor conform ghidului de performanță și prezentarea raportului de analiză	12 ore
A5. Executarea lucrărilor de mentenanță a aparatelor și echipamentelor de teleradiocomunicații S1. Verificarea stării tehnice și funcționale a aparatelor de radiocomunicații (transceiver, receptor, emițător, radioreleu, antenă etc.);	Raportul de analiză a testărilor	Demonstrarea efectuării testării circuitelor conform ghidului de	18 ore

S2. Măsurarea parametrilor de bază: tensiunea de alimentare, curentul de consum, nivelul semnalului RF, frecvența purtătoare, puterea emisă și sensibilitatea la recepție; S3. Identificarea și testarea blocurilor funcționale (amplificator RF, oscilator local, mixer, etaj de modulație/demodulație); S4. Testarea adaptării de impedanță între aparate (stație – antenă – cablu coaxial) și verificarea pierderilor în linia de transmisie; S5. Întocmirea fișelor de mentenanță și a raportului de analiză privind performanțele echipamentului și eventualele abateri de la parametrii nominali		performanță și prezentarea raportului de analiză	
--	--	--	--

VII. Sugestii metodologice

Stagiul *Practica de exploatare* poate fi desfășurat atât în atelierele unității de învățământ, cât și în laboratoarele centrelor de deservire tehnică. Activitățile și sarcinile de învățare prevăzute în prezentul curriculum sunt destinate formării și consolidării abilităților de măsurare, analiză și interpretare a parametrilor tehnici ai echipamentelor electronice și de radiocomunicații, conform documentației tehnice, prin utilizarea adecvată a dispozitivelor și aparatelor de măsură și control.

Strategii didactice

Pentru atingerea rezultatelor de învățare care contribuie la dezvoltarea competențelor profesionale specifice domeniului teleradiocomunicațiilor, strategiile didactice din cadrul practicii vor fi axate pe:

- activizarea structurilor funcțional-acționale ale elevilor,
- dezvoltarea gândirii tehnice și analitice,
- exersarea potențialului practic și psihomotor în activități de testare, exploatare și diagnosticare a echipamentelor.

Accentul se va pune pe învățarea activă, prin experiment și aplicație practică, în condiții reale și simulate (inclusiv în medii software precum *Multisim*).

Metode didactice

Pentru dobândirea deprinderilor prevăzute în curriculum, metodele de predare-învățare vor fi interactive și centrate pe elev, cu accent pe activitatea practică și implicarea directă în procesul de învățare.

Dat fiind caracterul aplicativ al practicii, profesorul va selecta metode și tehnici didactice orientate spre formarea aptitudinilor praxiologice specifice meseriei de radioelectronist, astfel se recomandă:

- aplicarea metodelor care activează toate tipurile de învățare (auditiv, vizual, practic), pentru transformarea elevului într-un participant activ la propria formare profesională;

- îmbinarea și alternarea activităților individuale (documentare, observație, experiment, măsurare) cu cele colective (lucru în echipă, discuții, schimb de idei, simulări comune);
- utilizarea metodelor care favorizează interacțiunea directă cu echipamentele reale și simulările de laborator;
- promovarea autoinstruirii și documentării independente, prin folosirea ghidurilor de exploatare, manualelor tehnice, tutorialelor și platformelor digitale.

Pentru consolidarea abilităților profesionale, se recomandă organizarea și desfășurarea următoarelor tipuri de activități:

- aplicarea ghidurilor de performanță;
- efectuarea exercițiilor de documentare;
- navigarea pe internet în scopul documentării;
- vizionări de materiale video;
- vizite de documentare la agenții economici.

Cadrele didactice vor putea decide asupra numărului de ore alocat pentru fiecare sarcină practică, în funcție de:

- gradul de complexitate al lucrării sau al echipamentului studiat;
- nivelul de cunoștințe și deprinderi anterioare ale elevilor;
- disponibilitatea și varietatea materialului didactic și a echipamentelor AMC;
- ritmul de învățare și de formare a deprinderilor practice specifice grupului.

Se recomandă diferențierea sarcinilor și a timpului de lucru prin:

- gradarea sarcinilor de la ușor la dificil, utilizând, în acest sens, fișe de lucru;
- fixarea unor sarcini deschise, pe care elevii să le abordeze în ritmuri și la niveluri diferite;
- fixarea de sarcini diferite pentru grupuri sau indivizi diferiți, în funcție de abilități;
- formarea de perechi de elevi cu aptitudini diferite, care se pot ajuta reciproc.

VIII. Sugestii de evaluare a stagiului de practică.

Pentru formarea unor specialiști competenți, procesul didactic trebuie să fie axat atât pe dezvoltarea abilităților tehnice, cât și pe formarea unei atitudini responsabile față de sarcina de muncă și față de coechipieri. Prin urmare, evaluarea abilităților practice în cadrul stagiilor de practică este esențială pentru a măsura performanța și a oferi un feedback util pentru dezvoltarea ulterioară. Dar, la fel de importantă este și evaluarea respectării normelor etice și profesionale în timpul activităților practice, inclusiv siguranța la locul de muncă și respectarea standardelor industriei. Astfel, metodele și instrumentele recomandate pentru evaluarea 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 abilitățile 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. În această situație, este important să fie stabilite criterii de evaluare clare.

Evaluarea performanței în echipă: dacă activitățile practice implică 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.

Teste practice: instrument de evaluare a cunoștințelor și abilităților elevilor într-un mediu controlat. Aceste teste pot include activități de testare, măsurare și interpretare a parametrilor circuitelor electronice.

Produse recomandate pentru evaluarea rezultatelor învățării:

rapoarte de analiză a rezultatelor testărilor circuitelor electronice.

Criteriile de evaluare a produselor:

- AMC-urile sunt utilizate după destinație.
- Rezultatele măsurărilor corespund cu valorile tipice/standarde.
- Rezultatele măsurărilor corespund cu valorile reale (în cazul circuitelor).
- Metodele aplicate la măsurări sunt relevante.
- Analiza comparativă a datelor din instrucțiunile de exploatare și parametrii mășurați este efectuată.
- Normele SSM sunt respectate.

VIII. Cerințe față de locurile de practică

Locurile de muncă pentru efectuarea *Practicii de exploatare* vor fi dotate cu următoarele:

No	Denumirea resursei	Număr (buc.)
1.	Kituri pentru testare	5/elev
2.	Voltmetru	1/3 elevi
3.	Ampermetru	1/3 elevi
4.	Wattmetru	1/3 elevi
5.	Ohmmetru	1/3 elevi
6.	Multimetru	1/3 elevi
7.	LCR-metru	1/3 elevi

8.	Sursă de alimentare reglabilă	1/3 elevi
9.	Generator de frecvență	1/3 elevi
10.	Osciloscop	1/3 elevi
11.	Analizor de spectru	1/3 elevi
12.	Fazmetru	1/3 elevi
13.	Echipament de protecție	1/elev

IX. Resursele didactice recomandate elevilor

No	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/accesată resursa	Număr de exemplare disponibile
1.	<i>Instrucțiuni metodice pentru practica de măsurări electrice și electronice</i>	Laboratorul de măsurări electrice și electronice, CEEE	15
2.	Cornelia Mărcuță, Mihai Crețu, <i>Măsurări electrice și electronice. Teorie și probleme</i> . Tehnica-Info, Chișinău, 2002.	Biblioteca CEEE	7
3.	Eugenia Isac, <i>Măsurări electrice și electronice</i> . București, Editura Didactică și Pedagogică, 1999.	Biblioteca CEEE	10
4.	A. S. Băieșu, <i>Tehnica reglării automate</i> , Matrixrom, București, 2012.	Biblioteca CEEE	2
5.	George Loveday, <i>Defectele electronice. Manual de diagnosticare</i> . Teora, 2001.	Biblioteca CEEE	2
6.	Mihai Miron, Liliana Miron, <i>Măsurări electrice și electronice</i> , Editura Academiei Forțelor Aeriene „Henri Coandă”, Brașov, 2003.	https://www.afahc.ro/ro/facultate/cursuri/mee.pdf	-
7.	David Valeriu, <i>Măsurarea mărimilor electrice și neelectrice. Curs</i> , Facultatea de Electrotehnică, Universitatea Tehnică „Gh. Asachi”, Iași, 2009.	http://iota.ee.tuiasi.ro/~dmm/Cursuri%20David/Curs%20MMEN%20II.pdf	-