



Ministerul Educației al Republicii Moldova
Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

"Aprob"

Directorul Centrului de Excelență

în Energetică și Electronică

Mariana Barladean

15 septembrie 2025

Curriculum la modulul

S.07.O.019 Tehnici și sisteme de transmisiuni multiplexe

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 postsecundară nonterțială.



Aprobat la:

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



Autori:

ROȘCA Maria, grad didactic I, Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

TCACI Nadejda, grad didactic II, 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>I. Preliminarii</i>	<i>4</i>
<i>II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională</i>	<i>4</i>
<i>III. Competențele profesionale specifice modulului</i>	<i>5</i>
<i>IV. Administrarea modulului</i>	<i>7</i>
<i>V. Unitățile de învățare</i>	<i>7</i>
<i>VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare</i>	<i>11</i>
<i>VII. Studiu individual ghidat de profesor</i>	<i>11</i>
<i>VIII. Lucrările de laborator recomandate</i>	<i>13</i>
<i>X. Sugestii metodologice</i>	<i>14</i>
<i>XI. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale</i>	<i>15</i>
<i>XII. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii</i>	<i>16</i>
<i>XIII. Resursele didactice recomandate elevilor</i>	<i>16</i>

I. Preliminarii

Curriculum modular la unitatea de curs **Tehnici și sisteme de transmisiuni multiplexe** parte componentă a programului de formare profesională în conformitate cu planul de învățământ aprobat de Ministerul Educației, la 03 septembrie 2024, nr. înregistrare SC-50/24., specialitatea 0714.8 Teleradiocomunicații, termenul de studii 4 ani, pentru calificarea Tehnician/tehniciană radioelectronist.

Unitatea de curs **Tehnici și sisteme de transmisiuni multiplexe** este unul din modulele de specialitate în pregătirea din domeniul tehnicii moderne de telecomunicații. Disciplina dată aprofundează și definitivează pregătirea profesională privind rețelele de telecomunicații și componentele de bază ale acestora.

Platforma de dezvoltare a competențelor specifice disciplinei constă în cunoștințele și abilitățile obținute în cadrul unităților de curs după cum urmează:

F.02.O.008 Materiale și componente pasive,

F.03.O.009 Bazele electrotehnicii,

F.05.O.011 Măsurări electrice și electronice,

S.05.O.015 Rețele de telecomunicații

și, la rândul lui, servește ca bază pentru alte module de specialitate.

II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională

Curriculumul la disciplina *Tehnici și sisteme de transmisiuni multiplexe* reprezintă documentul normativ de bază care descrie condițiile de învățare și rezultatele învățării ce trebuie atinse la disciplină, exprimate în cunoștințe și aptitudini.

Prin studierea disciplinei „Tehnici și sisteme de transmisiuni multiplexe” se urmărește formarea la elevi a următoarelor valori și atitudini:

- adaptarea la cerințele pieței muncii și la dinamica evoluției tehnologice din domeniul telecomunicațiilor moderne;
- stimularea interesului pentru înțelegerea și analiza proceselor de multiplexare a semnalelor și a principiilor de funcționare ale sistemelor de transmisie analogice și digitale;
- dezvoltarea gândirii autonome, critice și creative în analiza, proiectarea și optimizarea sistemelor de comunicații bazate pe multiplexare (TDM, FDM, CDM, WDM, OFDM etc.);
- respectarea standardelor în vigoare referitoare la siguranța, interoperabilitatea și calitatea transmisiilor în rețelele de comunicații;
- conștientizarea importanței eficienței spectrale și energetice în utilizarea canalelor de transmisie;
- dezvoltarea responsabilității profesionale prin aplicarea în practică a noțiunilor teoretice în laborator și în proiecte aplicative.

Studierea acestei discipline contribuie la formarea cunoștințelor și abilităților profesionale ale elevilor cu privire la:

- principiile de funcționare ale sistemelor de transmisie multiplexată analogică și digitală;
- proiectarea și dimensionarea canalelor de transmisie;
- utilizarea echipamentelor și software-ului specializat pentru simularea și testarea transmisiilor multiplexe;
- analiza performanțelor sistemelor (SNR, BER, eficiență spectrală, stabilitate);
- integrarea tehnicilor de multiplexare în rețele moderne de telecomunicații.

Tehnici și sisteme de transmisiuni multiplexe este unul dintre modulele de bază care contribuie la formarea competențelor profesionale și creează precondiții pentru parcurgerea Practicilor ce anticipează probele de absolvire.

III. Competențele profesionale specifice modulului

Disciplina **Tehnici și sisteme de transmisiuni multiplexe** va contribui la formarea rezultatelor învățării specifice calificării de **Tehnician/tehniciană radioelectronist** care, la rândul lor, vor asigura formarea competențelor profesionale specificate în Registrul Național al Calificărilor:

Competențe profesionale	Rezultate ale învățării <i>Absolventul/candidatul la atribuirea calificării poate:</i>
CP1. Citirea documentației tehnice: scheme, fișe instrucțiuni de echipament	1. aplica în practică standardele și reglementările internaționale specifice științei grafice, contribuind astfel la respectarea normelor profesionale în dezvoltarea documentației tehnice, în cadrul echipelor de lucru și în relațiile cu autoritățile competente. 2. citi și interpreta corect documentațiile tehnice, contribuind la asigurarea unei implementări precise și eficiente a proiectelor instalațiilor de comunicații.
CP3. Instalarea, întreținerea și repararea sistemelor de telecomunicații și radiocomunicații CP 2. Aplicarea normelor de SSM în procesul de exploatare și întreținere a echipamentelor de teleradiocomunicații	3. instala și configura echipamente complexe de telecomunicații, contribuind la îmbunătățirea eficienței și performanței infrastructurii de comunicații, atât în mediul profesional, cât și în cadrul echipelor de specialiști. 4. efectua întreținerea preventivă și corectivă a echipamentelor de comunicații, asigurându-

Competențe profesionale	Rezultate ale învățării <i>Absolventul/candidatul la atribuirea calificării poate:</i>
	se că echipamentele funcționează la parametri optimi și reducând timpul de nefuncționare al acestora. 5. efectua diagnosticarea și depănarea echipamentelor de telecomunicații, contribuind la rezolvarea rapidă a problemelor tehnice și asigurându-se că rețelele de comunicații funcționează în mod continuu și fiabil.
CP 5. Utilizarea sistemelor de transmisie de date CP 2. Aplicarea normelor de SSM în procesul de exploatare și întreținere a echipamentelor de teleradiocomunicații	6. instala și configura sisteme de transmisie de date prin tehnologii avansate, precum fibra optică, 5G, satelit sau Wi-Fi, susținând astfel implementarea de soluții moderne și rapide de comunicație. 7. efectua transmisia și recepția datelor în condiții de siguranță, maximizând eficiența și minimizând riscurile în activitățile de telecomunicație. 8. efectua măsurători și analize ale semnalelor pentru a verifica calitatea transmisiilor, îmbunătățind astfel fiabilitatea și performanța rețelelor de comunicații.
CP 7. Analiza performanței echipamentelor și a rețelelor de teleradiocomunicații	9. efectua teste și analize pentru a evalua performanța rețelelor de telecomunicații, contribuind astfel la îmbunătățirea constantă a infrastructurii de comunicații. 10. propune soluții pentru optimizarea performanței și stabilității rețelelor de telecomunicații, sprijinind îmbunătățirea continuă a proceselor tehnologice.
CP 8. Utilizarea software-urilor de management al rețelelor	11. utiliza software-uri specializate pentru monitorizarea și întreținerea rețelelor, contribuind astfel la eficientizarea proceselor de management al infrastructurilor de telecomunicații. 12. configura și opera sisteme de management al rețelelor, asigurându-se că resursele rețelelor sunt gestionate optim și eficient.

IV. Administrarea modului

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Prelegeri	Laborator			
VII	60	40	20	120	examen	6

V. Unitățile de învățare

Rezultatele învățării	Unități de conținut	Abilități
1. SEMNALE DE TELECOMUNICAȚII		
RÎ1. Dobândirea capacității de identificare și analizare a surselor de semnal primar și de determinare a parametrilor de transmisie	1.1 Surse de semnal primar în telecomunicații. Parametrii și caracteristicile semnalului primar. 1.2 Nivele de transmisiune a semnalelor. 1.3 Caracteristicile semnalelor: telefonic, radio, TV.	1. identificarea surselor de semnal primar utilizate în sistemele de telecomunicații; 2. determinarea și interpretarea parametrilor caracteristici ai semnalelor; 3. reprezentarea și interpretarea diagramei nivelurilor într-un sistem de transmisie, precum și evaluarea pierderilor și câștigurilor de semnal de-a lungul canalului; 4. manifestarea atenției, preciziei și responsabilității în realizarea măsurătorilor, prelucrarea datelor și prezentarea rezultatelor experimentale.
2. CANALE DE TRANSMISIUNE ÎN TELECOMUNICAȚII		
RÎ2. Formarea competenței de descriere și evaluare a parametrilor canalelor de transmisie și de realizare a acordării corespunzătoare între sursă și canal.	2.1 Structura canalelor de transmisiune. 2.2 Caracteristicile și parametrii canalelor de transmisiune. 2.3 Acordarea canalului de transmisiune cu sursa de semnal primar.	1. identificarea elementelor componente și descrierea structurii canalelor de transmisie; 2. determinarea și măsurarea parametrilor caracteristici ai canalelor; 3. realizarea acordării canalului cu sursa de semnal pentru transfer optim de energie;

Rezultatele învățării	Unități de conținut	Abilități
		4. compararea canalelor analogice și digitale după performanță și stabilitate; 5. aplicarea normelor tehnice privind calitatea și siguranța transmisiunilor.
3. SISTEME BIDIRECȚIONALE DE TRANSMISIUNE		
RÎ3. Configurarea și verificarea sistemelor bidirecționale stabile și fără ecou.	3.1 Principii de formare a sistemelor de transmisiune bidirecționale. 3.2 Dispozitive de decuplare și caracteristicile acestora. 3.3 Stabilitatea sistemelor de transmisiune bidirecționale. 3.4 Ecoul electric și combaterea acestuia.	1. descrierea principiilor de formare și funcționare ale sistemelor de transmisie bidirecționale; 2. identificarea și caracterizarea dispozitivelor de decuplare utilizate în circuitele de transmisie; 3. analiza stabilității sistemului și determinarea condițiilor de echilibru; 4. aplicarea metodelor de reducere și compensare a ecoului electric; 5. utilizarea echipamentelor și programelor de simulare pentru verificarea stabilității și a calității transmisiunii.
4. SISTEME DE TRANSMISIUNE ANALOGICE		
RÎ4. Asigurarea exploatării optime a sistemelor de transmisiune analogice.	4.1 Sisteme de transmisiune cu divizarea canalelor în frecvență. 4.2 Modulația în amplitudine, frecvență și fază. 4.3 Transmiterea optimă a semnalelor modulate. 4.4 Formarea semnalelor de nivele superioare. 4.5 Ierarhia sistemelor analogice.	1. descrierea principiului de funcționare al sistemelor cu divizarea canalelor în frecvență (FDM); 2. explicarea și compararea tipurilor de modulație (AM, FM, PM) și a aplicațiilor acestora; 3. analiza condițiilor de transmitere optimă a semnalelor modulate și determinarea parametrilor de performanță;

Rezultatele învățării	Unități de conținut	Abilități
		4. realizarea formării semnalelor de nivele superioare prin combinarea canalelor analogice; 5. interpretarea structurilor ierarhice a sistemelor analogice și corelarea acestora cu aplicațiile practice din telecomunicații.
5. SISTEME DE TRANSMISIUNE DIGITALE		
RÎ5. Asigurarea exploatării optime a sistemelor de transmisiune digitale.	5.1 Digitalizarea și discretizarea semnalelor. 5.2 Cuantificarea semnalelor în nivel. Zgomotul de cuantificare. 5.3 Multiplexarea în timp și sincronizarea. 5.4 Ierarhiile PDH și SDH. 5.5 Codarea de linie și regenerarea semnalelor	1. descrierea etapelor procesului de digitalizare a sistemelor de transmisie; 2. explicarea principiilor de discretizare temporală a semnalelor; 3. aplicarea algoritmilor de cuantificare și determinarea nivelurilor optime de cuantificare; 4. analiza efectelor zgomotului de cuantificare asupra calității semnalului digital; 5. calcularea parametrilor de performanță (SNR, BER) în sistemele de transmisie digitală; 6. realizarea multiplexării semnalelor digitale prin metoda TDM și verificarea sincronizării canalelor; 7. compararea transmisiunilor analogice și digitale din punct de vedere al eficienței și stabilității; 8. utilizarea programelor de simulare pentru vizualizarea și interpretarea procesului de digitalizare și multiplexare.

Rezultatele învățării	Unități de conținut	Abilități
6. Sisteme moderne de multiplexare		
RÎ6. Analizarea și aplicarea principiilor moderne de multiplexare și transmisie digitală	6.1 Principiile multiplexării moderne OFDM, WDM și CDM utilizate în sistemele de comunicații digitale 6.2 Structura și principiile de funcționare ale sistemelor de transmisie sincrone SDH și SONET. 6.3 Tehnologii de acces digital pe pereche torsadată: xDSL, ADSL, VDSL – principii și aplicații.	1. descrierea principiilor multiplexării OFDM, WDM și CDM; 2. explicarea structurii și funcționării sistemelor sincrone SDH și SONET; 3. identificarea componentelor și caracteristicilor tehnologiilor xDSL, ADSL și VDSL; 4. compararea metodelor moderne de multiplexare și a aplicațiilor acestora; 5. analizarea avantajelor transmisiunilor digitale moderne față de cele clasice;

VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul individual
			Prelegeri	Practică/ Proiect/Laborator	
1.	Semnale de telecomunicații	24	6	2	16
2.	Canale de transmisiune în telecomunicații	32	4	4	24
3.	Sisteme bidirecționale de transmisiune	28	6	2	20
4.	Sisteme de transmisiune analogice	30	8	2	20
5.	Sisteme de transmisiune digitale	38	10	6	22
6.	Sisteme moderne de multiplexare	28	6	4	18
	Total	180	40	20	120

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare
1. Surse și semnale în telecomunicații		
1.1 Analizarea structurii generale a unui sistem de telecomunicații și rolul fiecărui bloc funcțional. 1.2 Cercetarea tipurilor de surse de semnal primar utilizate în sistemele de comunicații.	Fișă de sinteză	Prezentare oral
1.3 Determinarea parametrilor caracteristici ai semnalelor primare (amplitudine, frecvență, fază). 1.4 Reprezentarea grafică a diagramei nivelurilor de semnal într-un lanț de transmisie.	Reprezentare grafică a diagramei nivelurilor;	Demonstrarea rezultatelor obținute
1.5 Compararea semnalelor telefonice, radio și TV în funcție de bandă și calitate.	Tabel comparativ al semnalelor telefonice, radio și TV.	Prezentare în scris sub formă de tabel format A4

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare
2. Canale de transmisiune în telecomunicații		
2.1 Studiarea structurii canalelor de transmisie și identificarea elementelor componente. 2.2 Calcularea și interpretarea atenuării și distorsiunilor într-un canal analogic.	Grafic al atenuării și distorsiunii	Prezentarea concluziilor în scris sau oral
2.3 Verificarea condițiilor de acordare între sursa de semnal și canalul de transmisie. 2.4 Compararea canalelor analogice și digitale din punct de vedere al performanței. 2.5 Evaluarea calității unui canal de transmisie prin analiza raportului semnal/zgomot.	Raport privind acordarea sursei de semnal cu canalul	Demonstrarea rezultatelor obținute
3. Sisteme bidirecționale de transmisiune		
3.1 Modelarea unui sistem bidirecțional și identificarea traseelor de semnal. 3.2 Analizarea modului de funcționare al dispozitivelor de decuplare. 3.3 Testarea stabilității unui sistem bidirecțional în condiții de sarcină variabilă.	Schema explicativă a unui sistem bidirecțional;	Demonstrarea rezultatelor obținute
3.1 Investigarea fenomenului de ecou electric și propunerea soluțiilor de compensare. 3.2 Realizarea unei scheme de echilibrare energetică pentru un sistem bidirecțional.	Studiu de caz	Raport privind stabilitatea și combaterea ecoului
4. Sisteme de transmisiune analogice		
4.1 Reprezentarea principiului de multiplexare cu diviziune în frecvență (FDM). 4.2 Simularea formării unui semnal modulat AM/FM și analiza spectrului rezultat. 4.3 Studiarea condițiilor pentru transmiterea optimă a unui semnal modulat. 4.4 Elaborarea schemei de formare a unui semnal de nivel superior în sistemele analogice.	Diagramă de formare a unui grup de canale FDM	Prezentarea concluziilor sub formă de raport scris.

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare
5. Sisteme de transmisie digitale		
5.1 Descrierea etapelor procesului de digitalizare a semnalelor analogice. 5.2 Aplicarea principiilor de eșantionare și cuantificare asupra unui semnal real.	Fișă explicativă a procesului de digitalizare	Discuție orală și verificarea materialelor elaborate.
5.3 Studierea principiilor modulației în cod a impulsurilor (PCM) și a aplicațiilor sale. 5.4 Simularea procesului de multiplexare în timp (TDM) și analiza sincronizării semnalelor.	Diagramă a structurii unui sistem PCM	Demonstrarea rezultatelor obținute.
5.5 Compararea ierarhiilor PDH și SDH din perspectiva vitezelor și structurii cadrelor.	Studiu comparativ între PDH și SDH.	Prezentarea concluziilor într-un scurt referat.
6. Sisteme moderne de multiplexare și transmisii integrate		
6.1 Investigarea principiilor multiplexării moderne OFDM, WDM și CDM și a aplicațiilor acestora. 6.2 Descrierea structurii și funcționării sistemelor sincrone SDH și SONET.	Studiu de caz	Demonstrarea rezultatelor obținute
6.3 Analizarea tehnologiilor de acces digital xDSL, ADSL și VDSL și identificarea componentelor principale. 6.4 Studierea transmisiunilor pe fibră optică și explicarea avantajelor față de cablul metalic.	Raport tehnic privind tehnologiile xDSL și aplicațiile lor	Evaluare prin prezentarea produsului
6.5 Cercetarea principiilor de funcționare a rețelelor 4G/5G și a multiplexării dinamice.	Prezentare PowerPoint	Demonstrarea rezultatelor obținute

VIII. Lucrările practice/de laborator recomandate

Unități de învățare	Lista lucrărilor de laborator	Ore
1. Semnale de telecomunicații	1. Diagrama nivelurilor într-un sistem de transmisie.	2
2. Canale de transmisiune în telecomunicații	2. Câmpul admisibil de funcționare al canalului 3. Acordarea sursei de semnal cu canalul de transmisie.	4
3. Sisteme bidirecționale de	4. Stabilitatea sistemului bidirecțional și ecoul electric.	2

transmisiune		
4. Sisteme de transmisiune analogice	5. Multiplexare FDM – analiză de spectru	2
5. Sisteme de transmisiune digitale	6. Multiplexare TDM – simulare digital 7. Studiul multiplexului primar cu MIC/PCM 8. Codarea de linie	6
6. Sisteme moderne de multiplexare	9. Balanța energetică a semnalului în fibra optică.	4
Total		20

X. Sugestii metodologice

Conținuturile modului *Tehnici și sisteme de transmisiuni multiplexe* trebuie abordate într-o manieră flexibilă, diferențiată, ținând cont de nivelul de pregătire și particularitățile elevilor, precum și de experiența anterioară în domeniul comunicațiilor electronice.

Studierea conținuturilor se va realiza în ordinea logică indicată în coloana „Unități de conținut”, urmărindu-se progresiv trecerea de la noțiunile de bază (semnale, canale, sisteme analogice) la tehnologiile moderne (digitalizare, multiplexare, transmisiile optice și 5G). Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrului didactic, în funcție de complexitatea conținutului, de materialul didactic disponibil și de ritmul de învățare al elevilor.

Se recomandă structurarea activităților astfel încât elevii să înțeleagă și să aplice principiile fundamentale ale transmisiunilor analogice și digitale, punând accent pe:

- formarea deprinderilor practice de măsurare și simulare a canalelor de transmisie;
- configurarea sistemelor de multiplexare FDM, TDM și WDM;
- analizarea stabilității și a calității transmisiei;
- identificarea componentelor utilizate în sistemele moderne.

Pentru a facilita înțelegerea, se vor utiliza exemple concrete și studii de caz preluate din rețele reale de telecomunicații. Prezentarea practică a fenomenelor (modulație, multiplexare, digitalizare) permite elevilor să observe corespondența între teorie și aplicație, dezvoltând capacitatea de a aplica cunoștințele în situații autentice de lucru.

Se va promova învățarea activă și aplicativă, prin lucrări de laborator, experimente, simulări software, precum și prin exerciții de proiectare și diagnosticare.

Elevii vor fi încurajați să colaboreze în echipă, să-și argumenteze soluțiile tehnice și să compare rezultatele obținute în activitățile practice.

Cadrele didactice sunt încurajate să furnizeze resurse actualizate și accesibile: materiale de curs, fișe de lucru, tutoriale video, platforme de simulare online, instrumente de măsură și de proiectare digitală. Acestea vor sprijini procesul de învățare independentă și dezvoltarea competențelor profesionale.

Se recomandă, de asemenea, actualizarea permanentă a conținuturilor în funcție de evoluția tehnologiilor de comunicații, de apariția noilor standarde și de integrarea principiilor de sustenabilitate și eficiență energetică în domeniul transmisiunilor moderne.

XI. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

Evaluarea competențelor profesionale în cadrul disciplinei *Tehnici și sisteme de transmisiuni multiplexe* se va realiza prin intermediul sarcinilor practice integrate în activitățile de predare și învățare, desfășurate pe parcursul fiecărei unități de conținut.

Scopul evaluării este de a motiva elevii, de a oferi feedback continuu și de a-i ajuta să își dezvolte capacitatea de autoevaluare și de îmbunătățire a performanței proprii. Evaluarea devine astfel o componentă activă a procesului de învățare, orientată spre formarea competențelor profesionale reale.

Înainte de fiecare evaluare, cadrul didactic va aduce la cunoștința elevilor tematica, obiectivele și criteriile de apreciere ale lucrărilor, pentru a asigura transparența și implicarea activă în procesul evaluativ.

Evaluarea curentă se va realiza pe parcursul activităților de laborator, lucrărilor practice și studiului individual, prin:

- observarea comportamentului și a implicării elevilor în activitățile practice;
- analiza produselor activității (fișe de laborator, scheme, calcule de proiectare);
- conversația și discuția tehnică pe baza rezultatelor obținute;
- prezentarea proiectelor și a studiilor de caz realizate individual sau în echipă.

Prin evaluarea formativă, cadrul didactic informează elevul asupra nivelului său de performanță, îi evidențiază punctele tari și cele de îmbunătățit și îl motivează să continue procesul de învățare.

Evaluarea sumativă se va realiza la finalul fiecărei unități de învățare, prin simularea în laborator a unor situații reale de problemă, care solicită elevului demonstrarea competențelor profesionale formate.

Sarcinile vor fi concepute astfel încât să orienteze elevul spre demonstrarea integrată a cunoștințelor și abilităților de configurare, testare și optimizare a sistemelor de transmisie.

Vor fi stabiliți clar indicatorii și descriptorii de performanță, care vor evalua atât procesul, cât și produsul final realizat de elev.

XII. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii

Nr. crt.	Denumirea resursei	№ (buc.)
1.	Calculatoare conectate la rețeaua globală Internet.	1/2elevi
2.	Set filtre trece bandă.	8
3.	Sursă curent continuu 5-100V.	8
4.	Modul optoelectronic	4
5.	Modul electrooptic	4
6.	Fibră optică cu capete îmbinate în conector	4x100 m
7.	Conectoare optice	8
8.	Tester optic	4
9.	Aparat de sudat fibra optică	2
10.	Generator de semnal cu $f_{\max}$ de 500 MHz	4
11.	Osciloscop cu 4 canale cu $f_{\max}$ mai mare de 500 MHz	4
12.	Milivoltmetru selectiv c $f_{\max}$ de circa 500 MHz	4
13.	Modem	4
14.	Reuter	4
15.	Regenerator de semnal digital	4
16.	Amplificator optic	4

XIII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa
1	Sergiu Șișianu, Teodor Șișianu, Oleg Lupan „Comunicații prin fibre optice”, editura Tehnica-info, Chișinău, 2003.	Biblioteca, 1/2 la elev
2	I.Constantin, I. Murgescu „Transmisiuni analogice și	Biblioteca, 1/4 la elev

	digitale", editura Tehnică, București, 1995	
3	V. Croitoru, M. Kizik, S. Stoica „Comunicații digitale – teorie și experiment” , editura Presa Națională, București, 1997	Biblioteca 1 exemplar
4	В.В. Кирилов „Многоканальные системы передачи” , ООО Новое Знание, Москва, 2002	Biblioteca, 1 exemplar
5	[PDF]4. Sisteme de transmisiuni numerice	Internet, etti.poly.ro/cursuri/anul%20IV/tstm/TrNum_1.pdf
6	[PDF]3. Transmisiuni cu multiplexare în frecvență	Internet , etti.poly.ro/cursuri/anul%20IV/tstm/STrAna.pdf
7	Tehnici Si Sisteme de Transmisiuni Multiplex D.ciurea - Documents	Internet, documents.tips › Documents
8	SISTEME DE TRANSMISIUNI MULTIPLEX. Editura. NAUTICA. DRAGOȘ I. CIUREA	Internet, https://pt.scribd.com/document/.../Curs-TSTMv1-pdf