



Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova

I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

„Aprob”

Mariana BARLADEAN,

Directoare I.P. Centrul de Excelență în
Energetică și Electronică

15 septembrie 2025

Curriculum la modulul

S.06.O.016 Teoria transmiterii informației

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



Autor:

Elena COJOCARU, profesor discipline de specialitate grad didactic II, I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

Recenzenți:

1. Î.S. Radiocomunicații, adresa: strada Drumul viilor, 28/2, mun. Chișinău, Director general IACOB Mihail.
2. SA Moldtelecom, adresa: bd. Ștefan cel Mare și Sfânt, 10, mun. Chișinău, Director resurse umane Novicov Irina.

Adresa Curriculumului în Internet:

Portalul național al învățământului profesional tehnic:

<http://www.ipt.md/ro/produse-educationale>

Cuprins:

I. Preliminarii	4
II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională	4
III. Competențe profesionale specifice modulului.....	5
IV. Administrarea modulului	7
V. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare.....	7
VI. Unitățile de învățare	7
VII. Studiu individual ghidat de profesor	11
VIII. Lucrările de laborator recomandate.....	12
IX. Sugestii metodologice.....	12
X. Sugestii de evaluare a rezultatelor învățării	14
XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii.....	17
XII. Resursele didactice recomandate elevilor	18

I. Preliminarii

Curriculumul pentru modulul *Teoria transmiterii informației* este elaborat în baza ordinului MEC 768/2024 *Cu privire la aprobarea Referențialului de corelare a programelor de studii (specialităților) și calificărilor pentru învățământul profesional tehnic postsecundar și postsecundar nonterțiar și a planului de învățământ* ediția 2024, aprobat prin Ordinul MEC nr. 1229/2024.

Modulul *Teoria transmiterii informației*, este componentă a ofertei educaționale al pachetului curricular pentru calificările din domeniul de formare profesională 0714 Electronică și automatizări, și face parte din componenta de specialitate a planului de învățământ la programul de studii 0714.8 Teleradiocomunicații.

Scopul modulului constă în formarea la elevi a cunoștințelor teoretice și a competențelor practice privind principiile fundamentale ale transmiterii informației prin diferite tipuri de canale de comunicație, familiarizarea elevilor cu procesele de codare și decodare a semnalelor, parametrii surselor și canalelor de comunicație, precum și aplicarea conceptelor teoretice în dezvoltarea capacității de analiză a eficienței și fiabilității sistemelor de comunicare și optimizarea proceselor informaționale din domeniul telecomunicațiilor.

Teoria transmiterii informației este un modul indispensabil oricărui specialist din domeniul tehnic, ce oferă elevilor baza teoretică necesară pentru înțelegerea proceselor de generare, transmitere, prelucrare și recepție a informației în sistemele moderne de comunicații. Prin studierea conținuturilor modulului elevii vor înțelege principiile generale ale transmiterii informației prin canalele de comunicație analogice și digitale, relația dintre semnal, zgomot și lățimea de bandă, precum și rolul codării informației în asigurarea fiabilității transmiterii datelor în prezența perturbațiilor.

Pentru atingerea rezultatelor învățării la modulul *Teoria transmiterii informației* sunt necesare cunoștințele și abilitățile dobândite anterior la disciplinele:

G.01.O.001 - Tehnologia informației

F.02.O.009 - Bazele electrotehnicii;

F.04.O.012 - Dispozitive și circuite electronice;

F.05.O.013 - Circuite integrate digitale și analogice.

II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională

Curriculumul la modulul *Teoria transmiterii informației* reprezintă documentul normativ de bază care descrie condițiile didactice și rezultatele învățării ce trebuie atinse la modul, exprimate în termeni de cunoștințe și abilități.

Prin studierea modulului *Teoria transmiterii informației* contribuie formarea la elevi a următoarelor valori și atitudini profesionale și personale:

- adaptarea la progresul tehnologic și la cerințele pieței muncii din domeniul telecomunicațiilor;

- dezvoltarea gândirii logice, analitice și critice în interpretarea și analiza proceselor de transmitere a informației;

- respectarea normelor etice și deontologice în procesul de comunicare și transmitere a datelor;

- cultivarea interesului pentru inovație și perfecționare continuă în domeniul teleradiocomunicațiilor;

- constientizarea rigurozității și preciziei în efectuarea calculelor și interpretarea semnalelor;
- formarea interesului pentru inovație și cercetare în domeniul comunicațiilor;
- conștientizarea importanței informației în procesele tehnologice moderne;
- dezvoltarea spiritului inovativ și a atitudinii proactive în aplicarea cunoștințelor teoretice la situații practice.

Modulul *Teoria transmiterii informației* are un rol esențial în formarea profesională a elevilor din domeniul teleradiocomunicațiilor, deoarece oferă baza teoretică necesară înțelegerii proceselor de generare, codare, transmitere, recepționare și prelucrare a informației în sistemele moderne de comunicații.

Cunoștințele acumulate permit elevilor să analizeze și să optimizeze performanța canalelor de comunicație, să înțeleagă principiile funcționării echipamentelor de transmitere și recepție, precum și să aplice conceptele fundamentale în activitatea practică din domeniul profesional.

Studierea acestui modul contribuie la dezvoltarea gândirii logice, analitice și tehnice, la formarea competențelor de interpretare și rezolvare a problemelor specifice proceselor de comunicare electronică, pregătind elevii pentru a activa cu succes în domenii precum telecomunicații, radiocomunicații, sisteme informatice și rețele de date.

Modulul *Teoria transmiterii informației* contribuie la formarea competențelor profesionale prin asigurarea bazei teoretice necesare pentru înțelegerea și aplicarea proceselor de codare, transmitere, recepție și prelucrare a informației la care crează precondiții pentru studierea următoarelor unități de curs:

- S.05.O.015 - Rețele de telecomunicații
- S.07.O.017 - Radiocomunicații
- S.08.O.020 - Antene și propagare
- S.07.O.018 - Tehnici și sisteme de comutație
- S.07.O.019 - Tehnici și sisteme de transmisiuni multiplex
- S.08.O.021 - Sisteme și rețele de televiziune
- S.08.O.022 - Arhitecturi de rețea și internet
- S.08.O.023 - Rețele și sisteme de comunicații mobile

Modulul *Teoria transmiterii informației* contribuie la formarea competențelor profesionale prin consolidarea cunoștințelor teoretice privind procesele de generare, transmitere și recepție a informației.

El se sprijină pe unități de curs precum *Rețele de telecomunicații, Radiocomunicații și Antene și propagare, și creează precondiții pentru studierea disciplinelor aplicative precum Tehnici și sisteme de comutație, Transmisiuni multiplex, Sisteme și rețele de televiziune, Arhitecturi de rețea și Internet și Rețele de comunicații mobile.*

III. Competențe profesionale specifice modulului

Modulul *Teoria transmiterii informației* va contribui la formarea rezultatelor învățării descrise în *Matricea de corelare Competențe Profesionale Specifice - Rezultate ale Învățării pentru calificarea Tehnician/tehniciană radioelectronist* care, la rândul lor, vor asigura formarea competențelor profesionale specificate în același document:

Rezultate ale învățării (RÎ)	Competențe profesionale (CP)
RÎ10. Absolventul poate instala și configura sisteme de transmisie de date utilizând diverse tehnologii (fibra optică, 5G, satelit, Wi-Fi etc.), în conformitate cu specificațiile tehnice și cerințele de performanță. RÎ11. Absolventul poate realiza transmisia și recepția datelor asigurând condiții optime de siguranță, eficiență maximă și integritate a informației. RÎ12. Absolventul poate efectua măsurători și analize ale semnalelor pentru a evalua calitatea transmisiei și a identifica eventualele disfuncționalități ale sistemului.	CP5. Utilizarea sistemelor de transmisie de date CP2. Aplicarea normelor de SSM în procesul de exploatare și întreținere a echipamentelor de teleradiocomunicații

Pentru a atinge rezultatul învățării nr. 10, 11 și nr. 12 din *Matricea de corelare Competențe Profesionale Specifice - Rezultate ale Învățării*, calificarea *Tehnician/tehniciană radioelectronist*, după studierea modului *Teoria transmiției informației*, elevul va fi capabil:

- să descrie structura și principiile de funcționare ale unui sistem de transmisie a informației;
- să definească noțiunea de semnal și să indice parametrii de bază ai acestuia;
- să explice cerințele și caracteristicile unui sistem de transmisie a informației;
- să identifice tipurile de zgomote și modul lor de influență asupra semnalelor;
- să clasifice sursele de informație și să determine parametrii surselor continue și discrete;
- să aplice procesele de eșantionare și conversie analogic–discretă și discret–analogică;
- să utilizeze tehnici de codare a surselor de informație Shannon–Fano, Huffman, coduri ciclice ;
- să explice principiile de compresie a datelor și codarea optimă a informației;
- să caracterizeze tipurile și parametrii canalelor de transmisie a informației;
- să aplice metode de codare cu protecție la perturbații, inclusiv coduri detectoare și corectoare de paritate, iterative, Hamming ;
- să instaleze și configureze sisteme de transmisie de date bazate pe diverse tehnologii;
- să realizeze transmisia și recepția datelor în condiții de siguranță și eficiență;
- să efectueze măsurători și analize ale semnalelor pentru evaluarea calității transmiției;
- să explice principiile și metodele de modulație binară în amplitudine, fază, frecvență și codare RZ, NRZ, AMI și HDB-3;
- să respecte normele de securitate și sănătate în muncă (SSM) la exploatarea echipamentelor de teleradiocomunicații.

IV. Administrarea modului

Semestrul	Numărul de ore				Forma de evaluare	Numărul de credite
	Total	Contact direct		Studiu individual		
		Teorie	Laborator			
VI	120	44	16	60	examen	4

V. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Studiu individual
			Teorie	Laborator	
1.	Sisteme de transmisie a informației	18	10	-	8
2.	Surse de informație	20	8	4	8
3.	Codarea surselor	20	8	-	12
4.	Canale de transmisie	24	6	4	14
5.	Modulația. Transmiterea mesajelor discrete cu semnale modulate	38	12	8	18
	Total	120	44	16	60

VI. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
<i>1. Sisteme de transmisie a informației</i>		
UC1. Analiza și interpretarea funcționării sistemelor de transmisie a informației	1.1. Introducere. Noțiuni și definiții. Noțiune de semnal. Parametrii de bază ai semnalelor.	1. Explicarea noțiunilor fundamentale despre informație, semnal și parametrii de bază ai semnalelor (amplitudine, frecvență, fază, durată, lățime de bandă) utilizate în procesele de transmisie a informației.
	1.2. Schema bloc a sistemului de transmisiune a informației.	2. Descrierea schemei bloc a sistemului de transmisie a informației și precizarea rolului fiecărui bloc (sursă, transmițător, canal, receptor, destinație).
	1.3. Principiile și cerințele unui sistem de transmisiune a informației.	3. Identificarea principiilor de funcționare și a cerințelor unui sistem de transmisie eficient (fidelitate, eficiență spectrală, robustețe la zgomot, compatibilitate).
	1.4. Caracteristicile de bază a sistemelor de transmisiune a informației.	4. Analizarea caracteristicilor de bază ale sistemelor de transmisie a
	1.5. Zgomote în sistemele de transmisiune a informației. Clasificarea și modul de influență a zgomotelor.	

		informației (raport semnal-zgomot, lățime de bandă, distorsiuni, randament energetic). 5. Clasificarea tipurilor de zgomote și explicarea modului de influență al acestora asupra transmiterii informației. 6. Determinarea influenței zgomotelor asupra calității semnalelor transmise. 7. Aplicarea metodelor de reducere a zgomotelor și și evaluarea efectelor acestora asupra calității transmiterii informației. 8. Utilizarea echipamentelor și instrumentelor software (osciloscop, generator, analizor, MATLAB) pentru vizualizarea semnalelor și observarea efectelor zgomotelor.
<i>2. Surse de informație</i>		
UC2. Analiza surselor de informație și a proceselor de conversie a semnalelor	2.1. Surse de informație. Clasificarea surselor. Surse continue de informație și parametrii acestora. 2.2. Surse discrete de informație. Definiții și terminologii. Clasificarea surselor discrete de informație și parametrii acestora. 2.3. Semnale în sistemele de transmisiune a informației. Clasificarea semnalelor. 2.4. Eșantionarea semnalelor. Conversia analogic-discret. Conversia discret - analogic.	1. Identificarea surselor de informație și clasificarea acestora în funcție de natura și tipul semnalelor produse. 2. Descrierea parametrilor caracteristici ai surselor continue și discrete de informație. 3. Explicarea principiilor de funcționare ale surselor de informație utilizate în sistemele de transmisie. 4. Analizarea semnalelor utilizate în procesele de transmisie a informației. 5. Determinarea parametrilor principali ai semnalelor produse de sursele continue și discrete. 6. Aplicarea metodelor de eșantionare pentru conversia analogic-discretă a semnalelor. 7. Executarea conversiei discret-analogice și evaluarea fidelității semnalului reconstruit. 8. Compararea diferitelor metode de conversie și selectarea metodei adecvate pentru un sistem de transmisie dat.
<i>3. Codarea surselor</i>		
UC3. Aplicarea	3.1. Tehnici de codare a	1. Descrierea tehnicilor de codare a

metodelor de codare și compresie a informației în sistemele de transmisie	surselor de informație. Clasificarea metodelor de codare a surselor analogice și discrete. 3.2. Codarea cu compresia datelor. Algoritmul de codare Shannon-Fano. Metode de codare binară simbol cu simbol și codarea binară pentru un cod absolut optimal. 3.3. Algoritmul de codare Huffman. Metode de codare Huffman pentru un cod optimal și codarea Huffman D-ară (ternară). 3.4. Coduri ciclice. Algoritmul de codare și decodare. Codoare și decodoare ciclice.	surselor de informație analogice și discrete. 2. Clasificarea metodelor de codare în funcție de tipul sursei și scopul procesării informației. 3. Explicarea principiilor de funcționare a algoritmilor de compresie Shannon-Fano și Huffman. 4. Aplicarea metodelor de codare binară simbol cu simbol pentru obținerea codurilor optime. 5. Elaborarea codurilor Huffman și codurilor ciclice utilizând algoritmi specifici. 6. Realizarea procesului de codare și decodare ciclică pentru detectarea și corectarea erorilor. 7. Compararea eficienței diferitelor metode de codare și alegerea soluției optime în funcție de contextul tehnic. 8. Utilizarea noțiunilor teoretice de codare în demonstrarea și analiza proceselor practice de transmisie a informației.
<i>4. Canale de transmisie</i>		
UC4. Aplicarea metodelor de protecție a informației și asigurarea calității transiterii datelor prin canale de comunicație	4.1. Canale de transmisie. Calsificarea canalelor. Tipuri de canale. Parametrii canalului. 4.2. Codarea informației cu protecție la perturbații. - coduri detectoare și corectoare a erorilor. - metode de formare a acestora - cauzele erorilor în canale de transmisiune a informației. 4.3. Coduri de verificare a parității. Coduri iterative. Coduri Hamming.	1. Identificarea tipurilor de canale de transmisie și descrierea parametrilor caracteristici ai acestora. 2. Clasificarea canalelor în funcție de mediul de propagare și de natura semnalului transmis. 3. Explicarea cauzelor erorilor apărute în canalele de transmisie a informației. 4. Aplicarea metodelor de codare cu protecție la perturbații pentru îmbunătățirea calității transmisiei. 5. Realizarea codurilor detectoare și corectoare de erori conform algoritmilor specifici. 6. Elaborarea codurilor de verificare a parității, a codurilor iterative și a celor de tip Hamming. 7. Evaluarea eficienței metodelor de

		codare utilizate pentru reducerea erorilor. 8. Compararea diferitelor tipuri de canale și metode de protecție a informației în condiții de perturbații. 9. Utilizarea noțiunilor teoretice în demonstrarea proceselor de transmitere și corectare a erorilor.
5. Modulația. Transmiterea mesajelor discrete cu semnale modulate		
UC5. Aplicarea tehnicilor de modulație și codare în sistemele de transmisie digitală	5.1. Tehnici de modulație a semnalelor. Clasificare metodelor de modulație. 5.2. Modulația impulsurilor în cod. Etapele modulației. Tipuri de cuantizări. Structura sistemului de transmisiune bazat pe PCM. 5.3. Modulația discretă în amplitudine. Structura modulatorului MA-2 și demodulatorului MA-2. 5.4. Modulația discretă în fază. Structura modulatorului MP-2 și demodulatorului MP-2. 5.5. Modulația discretă în frecvență. Structura modulatorului MF-2 și demodulatorului MF-2. 5.6. Metode de codare RZ (Return to Zero – <i>Întoarcerea la zero</i>), NRZ (Non-Return to Zero – <i>Fără revenire la Zero</i>), AMI (Alternate Mark Inversion – <i>Inversiune alternativă a marcajelor</i>) și HDB-3 (High – Density Bipolar – 3 – <i>Codare bipolară de înaltă densitate de nivelul 3</i>)	1. Explicarea principiilor de bază ale modulației semnalelor și clasificarea tehnicilor de modulație utilizate în sistemele de transmisie. 2. Analizarea etapelor procesului de modulație a impulsurilor în cod și descrierea structurii sistemului de transmisie bazat pe PCM. 3. Identificarea caracteristicilor principale ale modulației discrete în amplitudine, fază și frecvență. 4. Descrierea structurii modulatorului și demodulatorului pentru diferite tipuri de modulație MA-2, MP-2, MF-2. 5. Aplicarea metodelor de codare RZ, NRZ, AMI și HDB-3 în procesele de transmitere a semnalelor digitale. 6. Compararea avantajelor și limitărilor diferitelor tehnici de modulație în funcție de tipul canalului de transmisie. 7. Evaluarea eficienței transmiterii informației în funcție de metoda de modulație utilizată. 8. Utilizarea cunoștințelor teoretice pentru interpretarea și optimizarea proceselor de modulație și codare în aplicații practice de telecomunicații.

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare
1. Sisteme de transmisie a informației		
1.1. Principiile și structura sistemelor de transmisie a informației. Influența zgomotelor asupra calității semnalului.	Fișă de sinteză prezentare PowerPoint	Verificare orală, discuție ghidată și analiză a produsului elaborat
1.2. Modelarea sistemelor de transmisie cu semnale analogice și digitale în MATLAB.	Raport de simulare fișier MATLAB documentat	Evaluare practică, discuție individuală demonstrație
2. Surse de informație		
2.1. Clasificarea și parametrii surselor de informație continue și discrete.	Referat fișă comparativă	Evaluare scrisă, analiză a produsului
2.2. Analiza spectrelor semnalelor și eșantionarea acestora.	Lucrare aplicativă raport MATLAB	Verificare practică și discuție individuală
3. Codarea surselor		
3.1. Algoritmii Shannon–Fano și Huffman. Codarea cu compresia datelor.	Proiect teoretic schemă explicativă	Test scris prezentare orală
3.2. Aplicarea metodelor de codare ciclică pentru asigurarea integrității informației.	Lucrare aplicativă raport individual	Evaluare practică și analiză
4 . Canale de transmisie		
4.1. Clasificarea canalelor de transmisie și parametrii caracteristici ai acestora.	Fișă informativă tabel comparativ	Verificare orală și discuție ghidată
4.2. Codarea informației cu protecție la perturbații. Coduri detectoare și corectoare de erori.	Referat exercițiu aplicativ	Evaluare scrisă prezentare individuală

4.3. Codurile de verificare a parității, codurile iterative și codurile Hamming.	Lucrare practică fișă de exerciții	Test practic verificare orală
5. Modulația. Transmiterea mesajelor discrete cu semnale modulate		
5.1. Tehnici de modulație a semnalelor. Modulația în amplitudine, fază și frecvență.	Raport de sinteză fișă explicativă	Verificare orală discuție
5.2. Aplicarea metodelor de codare RZ, NRZ, AMI și HDB-3 în sistemele de transmisie digitale.	Lucrare aplicativă simulare practică	Evaluare practică analiza produsului
5.3. Cercetare documentară: metode moderne de codare și transmisie utilizate în rețelele 5G și prin satelit.	Referat prezentare digitală	Evaluare prin prezentare și discuție

Notă: Termenele de executare a studiului individual ghidat de profesor vor fi specificate în *Planul de lungă durată*.

VIII. Lucrările de laborator recomandate

Unități de învățare	Lista lucrărilor de laborator	Ore
2. Surse de informație	1. Formarea semnalelor continue și discrete în sistemul MATLAB 2. Cercetarea spectrelor semnalelor	4
4. Canale de transmisie	3. Coduri de verificare a parității. Coduri iterative. Coduri Hamming 4. Coduri ciclice	4
5. Modulația. Transmiterea mesajelor discrete cu semnale modulate	5. Modulația impulsurilor în cod 6. Modulația delta 7. Sisteme de transmisie cu modulație binară în amplitudine 8. Sisteme de transmisie cu modulație binară în fază	8

IX. Sugestii metodologice

Conținuturile modulului *Teoria transmiterii informației* trebuie să fie abordate într-o manieră flexibilă, diferențiată, ținând cont de particularitățile elevilor, de stilurile individuale de învățare, precum și de nivelul cunoștințelor de specialitate dobândite.

Studiul conținuturilor și efectuarea activităților de laborator se fac în ordinea propusă în coloana „Unități de conținut”, numărul de ore alocat fiecărei teme și activități rămâne la decizia cadrelor didactice care predau conținutul modulului. Acestea vor repartiza timpul în funcție de gradul de dificultatea al temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale elevilor

de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică dar și de ritmul de asimilare a cunoștințelor și de formare a abilităților de către elevi.

Activitățile didactice din cadrul modului urmăresc formarea competențelor de analiză, interpretare și aplicare a principiilor teoretice și practice privind procesele de transmitere, codare, modulație și protecție a informației.

Profesorul trebuie să orienteze elevul spre învățarea prin descoperire, aplicarea practică a cunoștințelor și utilizarea tehnologiilor moderne în domeniul teleradiocomunicațiilor.

Modulul „Teoria transmiterii informației” îmbină aspecte teoretice și aplicative din domeniul teleradiocomunicațiilor, concentrându-se pe formarea competențelor de analiză, proiectare și interpretare a proceselor de transmitere, prelucrare, codare și recepție a informației.

Procesul de predare și învățare trebuie să se bazeze pe:

- integrarea cunoștințelor teoretice cu aplicațiile practice și experimentale;
- utilizarea metodelor activ-participative și a învățării prin descoperire;
- formarea competențelor digitale prin simulări și experimente asistate de calculator;
- asigurarea unei abordări interdisciplinare prin corelarea cu disciplinele:

F.02.O.009 Bazele electrotehnicii

- oferă noțiunile fundamentale despre curent, tensiune, putere, impedanță, necesare pentru analiza semnalelor și a circuitelor de transmisie;

- asigură înțelegerea proceselor de propagare a energiei și semnalelor electrice în medii de transmisie.

F.04.O.012 Dispozitive și circuite electronice

- explică funcționarea componentelor utilizate în sisteme de transmisie: amplificatoare, oscilatoare, redresoare, filtre;

- permite aplicarea practică a noțiunilor privind prelucrarea semnalelor și funcționarea blocurilor electronice din sistemele de transmisie.

F.05.O.013 Circuite integrate digitale și analogice

- oferă baza pentru înțelegerea circuitelor de codare, decodare, modulație și conversie analog-digital și digital-analog;

- dezvoltă competențele necesare pentru aplicarea principiilor teoriei transmiterii informației în circuite reale.

Opțional, se poate realiza o conexiune secundară cu: *G.01.O.001 – Tehnologia informației* -

pentru utilizarea software-urilor educaționale MATLAB, Multisim și pentru dezvoltarea competențelor digitale de simulare și analiză a semnalelor.

Planificarea conținutului anuală și semestrială se va realiza prin corelarea unităților de învățare cu rezultatele așteptate ale învățării (RÎ) și competențele profesionale specifice (CP). Ordinea parcurgerii unităților de conținut trebuie să respecte progresia logică: noțiuni fundamentale → surse de informație → codare → canale de transmisie → modulație. Este recomandată planificarea lecțiilor teoretice integrate cu aplicații practice, pentru a facilita înțelegerea proceselor de transmisie și a algoritmilor de codare.

Pentru desfășurarea lecțiilor teoretice se recomandă utilizarea metodelor *Explicativ - demonstrative*, pentru introducerea noțiunilor noi semnal, zgomot, canal, cod, modulație;

Euristice și problematizante - pentru dezvoltarea gândirii logice și aplicative; *Studiului de caz* - pentru analiza sistemelor reale de transmisie (ex. rețele Wi-Fi, satelit, fibră optică); *Modelării grafice* - prin reprezentarea schematică a blocurilor funcționale ale sistemelor de transmisie.

În cadrul lecțiilor teoretice, profesorul va pune accent pe analiza fenomenelor de codare și decodare, evaluarea eficienței canalelor de comunicare și determinarea parametrilor informației entropice, redundanță, capacitate de canal.

Activitățile de laborator au rolul de a consolida cunoștințele teoretice și de a forma deprinderi practice de identificare a componentelor și semnalelor în sistemele de transmisie; efectuare a măsurărilor de parametri ai semnalelor și interpretarea rezultatelor; simulare procese de codare și modulație cu ajutorul software-ului MATLAB sau echivalentelor; utilizare a echipamentelor specifice: osciloscop, generator de semnal, analizor de spectru, sursă reglabilă de tensiune, multimetru digital; respectare a normelor SSM în timpul lucrărilor practice.

Pentru studiul individual ghidat de profesor se recomandă să se realizeze cu elevii activități de aprofundare și sinteză prin referate, fișe de sinteză, prezentări PowerPoint. Să se pună accent pe lucrări de cercetare aplicativă și simulări virtuale. Profesorul va ghida activitatea prin teme orientate pe analiza codurilor de corecție, compararea metodelor de modulație, cercetarea spectrelor semnalelor. Produsele ca fișe, rapoarte, prezentări, modele simulate, realizate de elevi vor fi integrate în portofoliul elevului.

Aplicarea coerentă a acestor sugestii metodologice va contribui la formarea competențelor profesionale, la dezvoltarea gândirii tehnice și la stimularea interesului elevilor pentru cercetare, inovație și utilizarea eficientă a tehnologiilor moderne în domeniul transmiterii informației.

X. Sugestii de evaluare a rezultatelor învățării

Evaluarea este implicită demersului didactic și urmărește măsura în care au fost atinse rezultatele învățării exprimate prin cunoștințe, deprinderi și abilități. Evaluarea permite atât profesorului, cât și elevului să cunoască nivelul deprinderilor și cunoștințelor dobândite, să identifice lacunele și cauzele lor, fapt care oferă un feedback eficient pentru reglarea procesului de predare-învățare.

Evaluarea în cadrul modului *Teoria transmiterii informației* trebuie să vizeze formarea competențelor profesionale și transversale prin aprecierea atât a cunoștințelor teoretice, cât și a abilităților practice și a atitudinilor profesionale.

Evaluarea rezultatelor învățării în cadrul modului *Teoria transmiterii informației* se va realiza printr-un ansamblu de metode și instrumente care să asigure aprecierea obiectivă a nivelului de formare a competențelor profesionale specifice. Procesul de evaluare va urmări nu doar verificarea cunoștințelor teoretice, ci și aplicarea lor în contexte practice, măsurarea gradului de implicare activă, gândirea logică, precizia tehnică și capacitatea elevului de a utiliza instrumente moderne de analiză și simulare a proceselor de transmisie a informației.

Prin urmare, în cadrul demersului evaluativ vor fi valorificate diverse metode, tehnici și instrumente de evaluare care contribuie la optimizarea procesului de învățare.

Evaluarea formativă, (continuă) a elevilor va fi efectuată de cadrele didactice didactice pe baza unor probe explicite, corespunzătoare rezultatelor învățării scontate.

Evaluarea formativă, (continuă), este bazată pe observarea progresului elevului în activitățile de învățare și va asigura corelarea dintre obiectivele de formare și instrumentele de evaluare, urmărește dezvoltarea capacității de autoevaluare și reflecție a elevilor asupra propriilor rezultate.

Evaluarea formativă are rolul de a urmări progresul continuu al elevului și de a-l sprijini în dezvoltarea competențelor profesionale, prin oferirea de feedback constant și orientare personalizată în procesul de învățare. Aceasta se realizează pe tot parcursul activităților teoretice și practice, urmărind îmbunătățirea performanței, nu doar notarea.

Metode de evaluare formativă recomandate sunt:

- *observarea sistematică* a activității elevului, în care profesorul observă comportamentul, implicarea, modul de lucru individual și în echipă, precum și atitudinea elevului față de sarcinile de învățare.;

- *conversația dirijată*, prin întrebări și discuții structurate prin dicuție între profesor și elev, orientată spre clarificarea noțiunilor, explicarea proceselor și verificarea înțelegerii;

- *autoevaluarea*, prin care elevul compară nivelul la care a ajuns cu obiectivele și standardele educaționale și își poate modifica programul propriu de învățare;

- *evaluarea reciprocă*, metodă care contribuie la responsabilizarea, conștientizarea, participarea elevilor la evaluarea activității colegilor, oferind feedback constructiv privind modul de realizare a unei sarcini sau proiect, la socializarea grupului de elevi, la coparticiparea acestora la formarea semenilor, precum și la intensificarea convingerilor proprii;

- *metoda exercițiilor practice*, care presupune operaționalizarea conceptelor însușite, urmată de formarea abilităților (priceperilor și deprinderilor) de utilizare a acestora în vederea soluționării unor aspecte educaționale;

- *metoda lucrărilor de laborator*, care oferă evaluarea cunoștințelor dobândite în timpul orelor de teorie, dar și a deprinderilor și a abilităților de analiză și de rezolvare a problemelor legate de materialul studiat, de utilizarea corespunzătoare a bibliografiei, a materialelor și a instrumentelor de lucru.

Pentru evaluarea rezultatelor învățării, incluse în *Curriculumul la modulul Teoria transmiterii informației*, se recomandă utilizarea unor metode și instrumente moderne de evaluare:

- *mini-proiect / sarcină aplicativă*, ce presupune activitate practică de sinteză care implică aplicarea integrată a cunoștințelor teoretice și practice, prin care se evaluează metodele de lucru folosite de elev, eficiența utilizării bibliografiei, a materialelor și echipamentelor, modul de organizare a ideilor și a resurselor materiale, acuratețea tehnică a execuției;

- *portofoliul*, ca instrument de evaluare flexibil, complex, integrator, ca o modalitate de înregistrare, acumularea rezultatelor produselor elevilor (fișe de laborator, lucrări scrise, rapoarte, prezentări) pe o anumită durată de timp;

În calitate de *instrumente de evaluare* pot fi folosite:

- fișe de observație;
- fișe autoevaluare;
- teste grilă și itemi cu răspuns deschis (itemi de completare, itemi cu răspuns scurt, itemi cu alegere multiplă, itemi cu alegere duală, itemi de asociere, itemi de tip întrebări structurate, itemi de tip rezolvare de probleme);

simulare (aplicații software specializate) specifice domeniului comunicațiilor și transmiterii informației. Toate lucrările de laborator vor fi susținute cu calificativul „admis”.

„Condiții de admitere la examen”, stabilește clar că doar elevii care îndeplinesc aceste condiții pot participa la evaluarea sumativă finală.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii

Pentru asigurarea procesului de formare și atingerea rezultatelor învățării, laboratorul destinat studiului modului *Teoria transmiterii informației* trebuie dotat cu echipamente și instrumente moderne, care să permită realizarea orelor teoretice și lucrărilor experimentale în condiții sigure și eficiente.

Orele de instruire teoretică la modulul *Teoria transmiterii informației* se vor desfășura în aulele de specialitate din unitatea de învățământ, amenajate și echipate cu tablă interactivă și echipamente multimedia, seturi de planșe, proiector digital, laptop.

Suprafața totală a laboratorului/atelierului: 60–80 m²

Suprafața pentru un elev: minimum 3 m²

Numărul locurilor de lucru: 20–24

Nr. crt.	Denumirea resursei	Destinația utilizării privind aplicarea didactică	Cantitatea per elev	Cantitate per laborator / atelier
1.	Osciloscop digital	Pentru măsurarea și analiza formelor de undă	4	1
2.	Generator de semnal funcțional	Pentru generarea semnalelor sinusoidale, dreptunghiulare și triunghiulare	4	1
3.	Sursă de tensiune continuă reglabilă	Pentru alimentarea circuitelor și protecție la scurtcircuit	4	1
4.	Multimetru digital	Pentru măsurarea tensiunii, curentului și rezistenței; câte unul pentru fiecare loc de lucru	12	3
5.	Analizor de spectru / frecvențmetru	Pentru analiza spectrelor semnalelor și verificarea parametrilor de frecvență	1	1
6.	Breadboard și conductoare de legătură	Pentru montarea circuitelor (practice) experimentale și conexiuni rapide	12 seturi	3 seturi
7.	Calculatoare cu software specializat	Pentru simularea, analiza și procesarea semnalelor cu ajutorul software-ului specializat	12 unități	1 calculator la 2 elevi
8.	Videoproiector /tablă interactivă	Pentru demonstrații, prezentări de concepte teoretice și analiza rezultatelor de simulare în grup	1	1
9.	Software de simulare (ex.	Pentru modelarea semnalelor, simularea transmisiilor și	Licență educațională	Instalare pe fiecare

MATLAB, Multisim, Proteus, Simulink)	analiza caracteristicilor informaționale		calculator de laborator
--------------------------------------	--	--	-------------------------

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ resursa	Numărul de exemplare disponibile
1.	Spătaru A. Teoria transmisiunii informației.- București:Editura Didactică 1983	https://www.okazii.ro/teoria-transmisiunii-informatiei-prof-dr-ing-alexandru-spataru-1972-a177139508	-
2.	Игнатов В.А., Теория информации и передачи сигналов-М.: Радио и связи,1991	Biblioteca, CEEE	15
3.	Зюко А.Г. Теория передачи сигналов.- М. Радио и связь,1986	Biblioteca, CEEE	10
4.	E. Cojocaru. Îndrumar pentru lucrări practice Teoria Tansmitterii Informației – formă tipărită.	Biblioteca, CEEE	1
5.	Al. Murgan ș.a - Teoria Transmisiunii Informației - Culegere de probleme, EDP, 1983.	Internet http://www.tc.etc.upt.ro/	-
6.	Radu Lucaciu „Teoria informației și a codării”, Culegere de probleme Vol.1, Ed. Chișinău 2009.	http://www.tc.etc.upt.ro/Cule/pdf	-
7.	„TTI – Teoria transmisiei informației. Note de curs”	https://www.academia.edu/9457427/TTI Teoria Transmisiei Informatiei	-
8.	Curs „Introducere în teoria informației”	https://web.stanford.edu/~montanar/RESEARCH/BOOK/partA.pdf	-