

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

Aprob
directorul Centrului de Excelență
în Energetică și Electronică

Mariana BARLADEAN
"17" septembrie 2025


Curriculumul la disciplina
F.07.O.019 Tehnologii în telecomunicații

Specialitatea: 0714.3 Comunicații poștale și servicii economice
Calificarea: 0714.3.1 Specialist/specialistă comunicații poștale

Chișinău 2025

Aprobat:

La ședința Consiliul metodic-științific al Centrului de Excelență în Energetică și Electronică din 15 septembrie 2025, director adjunct pentru instruire Virgil BANTAȘ 

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

Autori:

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

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

ZINOVEI Olga, grad didactic superior, I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

Recenzenți:

1. Tatiana IANCU, Șefa Poștei de scrisori, Centrul Național de Tranzit (CNT);
2. Lilia SAVA, Conf. univ., dr., 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. Competențele profesionale și rezultatele învățării.....</i>	<i>5</i>
<i>IV. Administrarea unității de curs</i>	<i>6</i>
<i>V. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare</i>	<i>6</i>
<i>VI. Unitățile de învățare.....</i>	<i>7</i>
<i>VII. Studiu individual ghidat de profesor</i>	<i>11</i>
<i>VIII. Lucrările practice/laborator recomandate</i>	<i>12</i>
<i>IX. Sugestii metodologice.....</i>	<i>12</i>
<i>X. Sugestii de evaluare.....</i>	<i>14</i>
<i>XI. Resurse necesare pentru atingerea rezultatelor învățării</i>	<i>15</i>
<i>XII. Resursele didactice recomandate elevilor</i>	<i>16</i>

I. Preliminarii

Curriculumul la unitatea de curs Tehnologii în telecomunicații este un document normativ și obligatoriu pentru realizarea procesului de pregătire a tehnicienilor în învățământul profesional tehnic postsecundar, este parte componentă a Planului de învățământ număr de înregistrare SC-62/24 din 03 septembrie 2024, ordin nr. 1229/2024, specialitatea 0714.3 Comunicații poștale și servicii economice, termenul de studii 4 ani, pentru calificarea 0714.3.1 Specialist/specialistă comunicații poștale.

Funcțiile Curriculumului. *Funcțiile de bază ale Curriculumul* sunt:

- ✓ act normativ al procesului de predare, învățare, evaluare și certificare în contextul unei pedagogii axate pe competențe;
- ✓ reper pentru proiectarea didactică și desfășurarea procesului educațional din perspectiva unei pedagogii axate pe competențe;
- ✓ componentă de bază pentru elaborarea strategiei de evaluare și certificare;
- ✓ orientare a procesului educațional spre formare de competențe la elevi;
- ✓ componentă fundamentală pentru elaborarea manualelor tipărite, manualelor electronice, ghidurilor metodologice, testelor de evaluare.

Beneficiarii Curriculumului. *Curriculumul este destinat:* profesorilor din instituțiile de învățământ profesional tehnic postsecundar; autorilor de manuale și ghiduri metodologice; elevilor care își fac studiile la specialitatea în cauză; membrilor comisiilor pentru examenele de calificare; membrilor comisiilor de identificare, evaluare și recunoaștere a rezultatelor învățării, dobândite în contexte non-formale și informale.

Scopul studierii acestei unități de curs constă în formarea și dezvoltarea competenței profesionale specifice de identificare, determinare, a rețelelor de telecomunicații, deținerea cunoștințelor în domeniul tehnologiilor și echipamentelor de telecomunicații, Dasecenea, modulul contribuie la dezvoltarea competenței profesionale generale de respectare și de promovare a normelor de drept informatic.

Curriculum la unitatea de curs Tehnologii în telecomunicații prezintă una din disciplinele fundamentale pentru specializare, având drept motivare studierea, analiza și identificarea modulelor de operare ale sistemelor de telecomunicație, cunoștințe de inițierea în domeniul rețelelor de telecomunicații prin compararea diferitor tipuri de topologii, sisteme și echipamente întâlnite în sectorul real al comunicațiilor electronice.

Unitățile de curs ce în mod obligatoriu trebuie certificate până la demararea procesului de instruire la modulul în cauză:

Informatica

Limba străină

G.01.O.001 Tehnologia informației

F.01.O.009 Bazele comunicațiilor poștale

F.02.O.010 Comunicații poștale internaționale

S.01.A.027 Structura serviciilor poștale

II. Motivația, utilitatea unității de curs pentru dezvoltarea profesională

Studierea unității de curs „Tehnologii în telecomunicații” este esențială și prezintă o utilitate profesională majoră pentru viitorii specialiști în domeniul Comunicațiilor poștale și serviciilor economice, având un rol determinant în dobândirea competențelor profesionale cheie.

Rolul în formarea competențelor profesionale: Înțelegerea Fundamentelor Serviciilor Moderne: În contextul digitalizării accelerate, serviciile poștale și economice sunt integrate tot mai mult cu soluții de telecomunicații (urmărirea expedierilor, transferuri de bani online, comunicarea electronică cu clienții). Cursul oferă baza teoretică și practică necesară pentru a înțelege modul de funcționare și arhitectura rețelelor de comunicații care susțin aceste servicii moderne.

Dezvoltarea Competențelor Digitale și Tehnice: Absolvenții vor dobândi cunoștințe aplicate despre echipamentele, standardele și protocoalele de comunicații (ex. rețele de date, Internet, telefonie mobilă, VoIP) utilizate în operarea și gestionarea serviciilor. Această însușire este vitală pentru a putea opera sisteme informatice specifice, a identifica și soluționa probleme tehnice de bază legate de conectivitate și a utiliza eficient aplicațiile profesionale.

Optimizarea Proceselor Operaționale: Cunoștințele despre tehnologiile de comunicații permit viitorului specialist să evalueze, să propună și să implementeze soluții tehnologice care eficientizează fluxurile de lucru (ex. colectarea, sortarea, distribuția asistată digital) și îmbunătățesc interacțiunea cu clienții (ex. platforme de comunicare, servicii online).

Impactul asupra carierei profesionale

Adaptabilitate la Piața Muncii: Sectorul Comunicațiilor poștale și serviciilor economice este într-o continuă transformare tehnologică. Însușirea acestei unități de curs asigură flexibilitatea și adaptabilitatea absolventului, transformându-l într-un angajat valoros, capabil să facă față inovațiilor, să utilizeze noile tehnologii (IoT, AI în logistică) și să participe la proiecte de modernizare.

Avansare și Dezvoltare Profesională de Succes: Prin înțelegerea aprofundată a infrastructurii tehnologice, absolventul se poate poziționa nu doar ca un simplu operator, ci ca un specialist cu viziune tehnică, deschizând calea spre roluri de coordonare, implementare de proiecte sau management al rețelelor de servicii, contribuind direct la succesul și competitivitatea companiei.

III. Competențele profesionale și rezultatele învățării

Competențele profesionale

- CP1. Realizarea deservirii utilizatorilor prin integrarea și utilizarea tehnologiilor moderne de telecomunicații pentru optimizarea serviciilor poștale și economice.
- CP2. Supervizarea proceselor și operațiunilor tehnologice de transmitere și prelucrare a informației în cadrul activităților poștale și economice, utilizând echipamente și aplicații TIC.
- CP3. Gestionarea bunei funcționări a serviciilor poștale și economice prin aplicarea soluțiilor tehnologice de telecomunicații și monitorizarea fluxurilor informaționale.
- CP8. Realizarea controlului calității proceselor și lucrărilor ce implică utilizarea tehnologiilor de telecomunicații, verificând conformitatea acestora cu standardele și cerințele organizaționale.

CP10. Aplicarea tehnologiei informației și comunicațiilor în activitatea profesională, utilizând echipamente și aplicații de telecomunicații pentru îmbunătățirea eficienței și calității serviciilor oferite.

Competențe specifice unității de curs:

- CS1. Definirea principiilor ce stau la baza principalelor tehnologii de telecomunicații, fixe și mobile, prin diverse medii de transmisiune.
- CS2. Explicarea și interpretarea tehnologiilor și protocoalelor fundamentale pentru sistemele integrate de comunicații fixe și mobile.
- CS3. Soluționarea problemelor de instalare și întreținere a sistemelor de comunicații moderne.
- CS4. Organizarea activităților de gestiune eficientă a resurselor materiale

Rezultatele învățării. La sfârșitul disciplinei elevii vor fi capabili să:

- Deservească utilizatorii prin integrarea și utilizarea tehnologiilor de telecomunicații, asigurând calitatea și promptitudinea serviciilor poștale și economice.
- Supervizeze procesele și operațiunile tehnologice de transmitere, stocare și prelucrare a informației, utilizând echipamente și aplicații TIC în activitățile poștale.
- Gestioneze buna funcționare a serviciilor poștale și economice, aplicând soluții și tehnologii moderne de telecomunicații pentru monitorizarea fluxurilor informaționale.
- Efectueze controlul calității lucrărilor și proceselor ce implică utilizarea tehnologiilor de telecomunicații, verificând respectarea standardelor tehnice și de calitate.
- Aplice tehnologii informaționale și de comunicații în activitatea profesională, folosind echipamente, aplicații și sisteme TIC pentru creșterea eficienței și modernizarea serviciilor.

IV. Administrarea unității de curs

Semestrul	Numărul de ore				Forma de evaluare	Numărul de credite
	Total ore	Contact direct		Studiu individual		
		Teorie	Practică/ Laborator			
VII	90	40	20	30	examen	3

V. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total ore	Contact direct		Studiu individual
			Teorie	Practică/ Laborator	
1.	Strategia de dezvoltare a ramurei telecomunicații	6	4	0	4
2.	Semnale în telecomunicații	10	4	2	4
3.	Structura rețelelor de telecomunicații	12	6	4	4

4.	Echipamente de rețea și sisteme de comunicații specifice	20	8	6	6
5.	Tehnologii de transmisie și medii de propagare	20	8	6	6
6.	Telecomunicațiile în serviciile economice și plățile electronice. Securitatea și protecția datelor	22	10	2	6
	Total	90	40	20	30

VI. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Activități de învățare recomandate
1. Strategia de dezvoltare a ramurei telecomunicații		
UC1. Definirea comunicațiilor electronice și identificarea sectorului de telecomunicații cu clasificarea serviciilor.	1. Introducere în telecomunicații 2. Analiza sectorului telecomunicații 3. Tipuri și prestatori de servicii de telecomunicații 4. Economia verde și circulară: Impactul e-waste (deșeurilor electronice) în sector. Strategii naționale și europene de economie circulară aplicate în telecomunicații (reutilizare, reciclare echipamente).	- A1. Descrierea conceptelor de bază legate de transmiterea informației (voce, date, video) prin diverse medii (cablu, radio, fibră optică). - A2. Explicarea terminologiei specifice domeniului. - A3. Cercetarea și sintetizarea principalelor reglementări naționale și europene privind interoperabilitatea rețelelor de comunicații. - A4. Studiu de caz privind responsabilitatea socială corporativă (CSR) a marilor operatori de telecomunicații în reducerea amprente de carbon.
2. Semnale în telecomunicații		
UC2. Diferențierea tipurilor de semnale și impulsuri, aplicând cunoștințele de bază despre conversia datelor în contextul echipamentelor de comunicații	1. Datele versus semnal. 2. Noțiuni de bază ale semnalelor 3. Tipuri de semnale 4. Criterii de clasificare a semnalelor electrice 5. Tipuri de impulsuri 6. Semnale analogice versus digitale	- A1. Explică diferența dintre semnale analogice și digitale. - A2. Descrie parametrii principali ai semnalelor (amplitudine, frecvență, fază). Explicarea tehnicilor de modulare și demodulare a semnalelor. - A3. Descrierea conversiei analog-digital și digital-analog a semnalelor. - A4. Compară avantaje și dezavantaje (pe baza calității semnalului) între utilizarea unui sistem de supraveghere analogic și unul digital

Unități de competență	Unități de conținut	Activități de învățare recomandate
3. Structura rețelelor de telecomunicații		
UC3. Evoluția, Structura și Interconectarea Rețelelor de Comunicații Electronice.	1. Apariția și evoluția rețelelor de telecomunicații 2. Componentele de bază ale unei rețele telefonice 3. Principiile rețelei telefonice 4. Clasificarea rețelelor de comunicații electronice 5. Descrierea rețelelor TV 6. Clasificarea topologiilor de comunicații electronice 7. Subrețelele de telecomunicații	- A1. Elaborarea schemei logice a rețelei utilizate într-un oficiu poștal, identificând subsistemele de calculatoare și cele de telecomunicații (voce/date). - A2. Realizarea unei analize comparative a conceptelor <i>circuit-switching</i> și <i>packet-switching</i> - A3. Utilizarea unui instrument simplu de monitorizare a traficului pentru a identifica protocoalele implicate într-o acțiune specifică - A4. Efectuarea de măsurători practice pentru a determina viteza, latența (ping) și rata de eroare a conexiunilor la Internet utilizate pentru serviciile poștale și logistice. - A5. Identificarea și alegerea celei mai potrivite topologii pentru diverse scenarii reale, cum ar fi rețele locale (LAN), rețele metropolitane (MAN) și rețele extinse (WAN). - A6. Utilizarea software-ului de simulare pentru a proiecta și testa diferite topologii de rețea.
4. Echipamente de rețea și sisteme de comunicații specifice		
UC4. Analiza și Identificarea Echipamentelor Terminale, de Transmisiuni și de Comunicații Specializate (Satelit/Radioreleu).	1. Echipamente terminale ale rețelelor fixe: centrale telefonice, aparat telefonic, modem, fax 2. Clasificarea echipamentelor terminale pentru rețelele mobile 3. Echipamente pentru rețele de date 4. Echipamente de supraveghere 5. Clasificarea echipamentelor de	- A1. Operarea cu echipamente de bază pentru telecomunicații. - A2. Aplicarea practică a conceptelor în lucrări de laborator și proiecte. - A3. Identificarea și clasificarea echipamentelor de telecomunicații. - A4. Descrierea rolului și funcțiilor echipamentelor. - A5. Utilizarea și selectarea echipamentelor adecvate pentru diferite tipuri de rețele. - A6. Configurarea și utilizarea echipamentelor de telecomunicații.

Unități de competență	Unități de conținut	Activități de învățare recomandate
	masurări în telecomunicații 6. Kituri de echipamente de înlăturarea deranjamentelor 7. Instrumente de telecomunicații 8. Clasificarea stațiilor de emisie în sistemele radioreleu 9. Tipuri de sateliți. Satelitul RM. 10. Eficiența energetică a echipamentelor: Comparația consumului energetic între echipamentele de rețea vechi și cele moderne (routere, switch-uri, servere). Tehnologii verzi promovate pentru reducerea consumului în centrele de date.	A7. Măsurarea și analiza parametrilor tehnici ai rețelelor. A8. Calculul consumului anual de energie pentru un oficiu poștal (sau laborator) și propunerea de soluții pentru utilizarea eficientă a resurselor energetice.
5. Tehnologii de transmisie și medii de propagare		
UC5. Aplicarea tehnologiilor de transmisie și a mediilor de propagare în infrastructura de telecomunicații	1. Principii generale ale transmisiilor de date și semnale. 2. Medii de propagare a semnalelor. 3. Tehnologii de transmisie prin cablu și fibră optică. 4. Tehnologii de transmisie fără fir și aplicații moderne 5. Medii de transmisie sustenabile: avantajele fibrei optice față de cablul de cupru din perspectiva duratei de viață și a impactului asupra mediului (extracția materialelor).	A1. Definește conceptele de semnal, informație și canal de transmisie. A2. Reprezintă grafic semnale sinusoidale cu parametri diferiți. A3. Proiectează o schemă simplă de sistem de transmisie (emițător–canal–receptor). A4. Enumeră tipurile de medii de propagare (ghidate/neghidate). A5. Identifică pe machete sau mostre fizice diferite tipuri de cabluri și fibre optice. A6. Compară avantajele și dezavantajele mediilor de transmisie. A7. Analizează diagramele unui sistem de transmisie prin cablu și identifică pierderile posibile. A8. Enumeră principalele tehnologii wireless.

Unități de competență	Unități de conținut	Activități de învățare recomandate
		A9. Analizează performanțele diferitelor tehnologii wireless în funcție de viteză și acoperire. A10. Analiza parteneriatelor cu agenți economici din domeniul economiei verzi pentru gestionarea cablurilor scoase din uz și aplicarea competențelor de gestionare a deșeurilor.
6. Telecomunicațiile în serviciile economice și plățile electronice. Securitatea și protecția datelor		
UC6. Integrarea și Securitatea Sistemelor de Telecomunicații pentru Tranzacțiile Financiare Digitale	1. Rolul telecomunicațiilor în activitatea economică. 2. Plăți electronice și sisteme informatice bancare. 3. Securitatea informației în rețelele de telecomunicații. 4. Protecția datelor personale și conformitatea legală 5. Digitalizare și Impactul asupra mediului: rolul plăților electronice și al serviciilor poștale digitalizate în reducerea consumului de hârtie și a transportului (reducerea emisiilor de CO₂).	A1. Explică rolul telecomunicațiilor în derularea serviciilor economice. A2. Descrie fluxurile de date între client, bancă și furnizor. A3. Utilizează instrumente digitale pentru comunicarea economică. A4. Analizează avantajele utilizării telecomunicațiilor în afaceri moderne. A5. Definește noțiunile de plată electronică și sistem informatic bancar. A6. Completează în mod corect datele într-un formular de plată electronică fictiv. A7. Analizează fluxul de date într-o tranzacție online între client și bancă. A8. Propune măsuri de îmbunătățire a siguranței tranzacțiilor electronice. A9. Definește conceptele de confidențialitate și integritate a datelor. A10. Identifică punctele slabe într-o rețea locală. A11. Identifică drepturile persoanelor conform legislației privind protecția datelor. A12. Analizează situații reale de încălcare a confidențialității datelor. A13. Identifică consecințele juridice ale nerespectării regulilor de protecție a datelor. A14. Reflectează asupra responsabilității personale în protejarea informațiilor sensibile. A15. Crearea unei broșuri/prezentări care să promoveze beneficiile digitale ale serviciilor poștale.

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Număr de ore
1. Strategia de dezvoltare a ramurei telecomunicații			
1. Etapele evoluției sistemelor de telecomunicații	Comunicare Prezentare ppt	Prezentarea si susținerea publică	4
2. Strategia RM	Referat cu prezentare ppt	Prezentarea si susținerea publică	
2. Semnale în telecomunicații			
1. Intificarea semnalului sinusoidal, dreptunghiular și triunghiular	Proiect individual	Demonstrarea proiectului	4
2. Parametrii semnalelor	Prezentare	Derulare prezentare	
3. Structura rețelelor de telecomunicații			
1. Topologii de rețele	Proiect individual	Demonstrarea proiectului	4
2. Tehnologii inovative	Comunicare Prezentare ppt	Prezentarea si susținerea publică	
3. Servicii noi de comunicații	Prezentare placat A3	Demonstrare prezentare	
4. Parametrii și avantajele tehnologiilor moderne	Studiu de caz: Diagrama de evoluție	Demonstrare prezentare	
4. Echipamente de rețea și sisteme de comunicații specifice			
1. Arhitectura și Configurarea Echipamentelor de Rețea	Proiect de rețea cu topologie complexă	Test practic de configurare echipamente	6
2. Securitatea Echipamentelor de Rețea	Studiul metodelor de securizare a rețelelor	Prezentarea studiului	
3. Clasificarea echipamentelor terminale pentru diferite rețelele	Studiu de caz	Prezentrea rezultatului	
5. Tehnologii de transmisie și medii de propagare			
1. Clasificarea mediilor de propagare a semnalelor	Fișă de identificare a mediilor de propagare	Test grilă electronic (Google Forms, Testmoz)	6
2. Echipamentele tehnologiilor cu fir și fără fir	Comunicare prezentare	Prezentare susținere	

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Număr de ore
3. Standardele tehnologiilor fără fir	Prezentare	Derulare prezentare	
4. Parametrii și caracteristicile tehnice ale sistemelor cu fir și fără fir	Referat	Comunicare	
6. Telecomunicațiile în serviciile economice și plățile electronice. Securitatea și protecția datelor			
1. Infrastructura pentru Plăți Electronice. Arhitectura sistemelor de plăți electronice	Proiect de infrastructură pentru procesare plăți	Test de cunoștințe	6
2. Instrumente digitale pentru comunicarea economică.	Proiect individual cu simulare	Prezentare susținere	
3. Protecția datelor personale și conformitatea legală	Referat cu prezentare ppt	Comunicare	

VIII. Lucrările practice/laborator recomandate

Se va indica lista lucrărilor practice/de laborator recomandate. Acestea pot fi efectuate în formă de lecții de laborator, lecții practice, seminare, activități în ateliere, studiu individual.

1. Analiza SWOT a pieței telecomunicațiilor din Republica Moldova
2. Analiza spectrală a semnalelor modulate (AM, FM, PM)
3. Generarea și recepția semnalelor digitale (ASK, FSK, PSK)
4. Măsurarea parametrilor semnalelor utilizând osciloscopul
5. Simularea topologiilor de rețea în Cisco Packet Tracer
6. Configurarea unui comutator și router Cisco
7. Măsurarea atenuării în fibre optice cu OTDR
8. Măsurarea parametrilor de performanță a unui sistem de transmisie
9. Implementarea unui sistem de plată electronică securizat

IX. Sugestii metodologice

Conținuturile unității de curs Tehnologii în telecomunicații trebuie să fie abordate într-o manieră flexibilă, diferențiată, ținând cont de particularitățile colectivului cu care se lucrează și de nivelul inițial de pregătire.

Se recomandă abordarea instruirii centrate pe elev prin proiectarea unor activități de învățare variate, prin care să fie luate în considerare stilurile individuale de învățare ale fiecărui elev.

Acestea vizează următoarele aspecte:

- ✓ aplicarea metodelor centrate pe elev, abordarea tuturor tipurilor de învățare (auditiv, vizual, practic) pentru transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- ✓ îmbinarea și o alternanță 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, tehnica muncii cu fișe) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei, etc.;
- ✓ folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete, potrivite competențelor din modul;
- ✓ însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă.

Se consideră că nivelul de pregătire este realizat corespunzător, dacă poate fi demonstrat fiecare dintre rezultatele învățării.

Pentru achiziționarea competențelor vizate de parcurgerea unității de curs Tehnologii în telecomunicații, se recomandă următoarele activități de învățare:

- Elaborarea de referate interdisciplinare;
- Exerciții de documentare în laborator și la agentul economic;
- Navigare pe Internet în scopul documentării;
- Realizarea unui portofoliu cu produse care să satisfacă cerințe tehnice precizate;
- Vizionări de materiale video;
- Vizite de documentare la agenții economici.
- Joc de rol pentru dezvoltarea comunicării profesionale în cadrul stabilirii rolului în echipele de lucru pe durata intervențiilor.

Printre metodele utilizate la lecții sunt:

- Metode verbale ce caracterizează procesul de a duce conversații profesor-elev, care constă în discuții la tema studiată, analiza diferitor sugestii, întrebări-analiză-răspunsuri
- Metode intuitive ce se caracterizează prin prezentarea materialelor ilustrative, tabele la temă, demonstrarea unui film deductiv în power- point.
- Metode moderne: utilizarea internetului, înregistrarea informației sub formă de conspect, algoritmizarea, modelarea, problematizarea, metode de stimulare.

Pe parcursul desfășurării lecțiilor de predare - învățare, se utilizează așa tipuri de lecții ca: lecție mixtă, lecție combinată, lecție practică, lecție de calcul a anumitor parametri sau de rezolvare a problemelor, lecție de laborator.

La distribuția sarcinii de lucru pentru elevi se va avea în vedere nivelul de pregătire a elevilor și posibilitatea acestor elevi de a se isprăvi cu problema dată.

Dirijarea procesului de formare a competențelor specific unității de curs se va realiza într-un mod dinamic și flexibil, bazat pe noile metode de predare-învățare-evaluare, incluzând varietatea metodelor și mijloacelor de instruire, integritatea metodelor tradiționale și celor modern, individualizarea activității elevilor.

X. Sugestii de evaluare

Majoritatea instrumentelor de evaluare reprezintă modalități de susținere a învățării și se integrează în categoria evaluărilor formative prin care se asigură măsurarea progresului elevilor în atingerea competențelor specifice fiecărui modul al calificării, instrumente cu ajutorul cărora se poate stabili existența suportului necesar pentru atingerea obiectivelor unei lecții sau a unui grup de lecții pe care elevii urmează să le parcurgă. O parte a instrumentelor elaborate sunt proiectate pentru evaluările sumative, orientate în direcția documentării consistente pentru obținerea certificării ulterioare a calificării.

Instrumentele solicită atât sarcini legate de activitățile prezentate în cadrul materialelor de învățare, realizate în cadrul modului dar și realizarea de activități complementare. Sunt teste ce prevăd activități cu caracter de sinteză, care urmăresc măsurarea capacității dobândite de elevi de a rezolva sarcini de lucru complexe specifice calificării prin integrarea mai multor competențe.

Informațiile, dovezi privind cunoștințele, deprinderile și competențele dobândite de elevi, sunt furnizate de către aceștia prin realizarea unora dintre activitățile de învățare organizate de profesori sau pe acelea special proiectate pentru stabilirea progresului în învățare și a performanțelor. Acestea pot fi transmise de elevi *numai oral*, *numai în scris*, sunt identificate de profesor prin observarea unor *activități practice* și/sau analiza produselor acestor activități, sunt raportate de alte persoane implicate în pregătirea practică sau sunt o combinație a acestora care are în vedere inclusiv utilizarea tuturor facilităților oferite de TIC.

În literatura de specialitate și în activitatea curentă instrumentele de evaluare se întâlnesc sub diferite denumiri: item, întrebări, test, probă de evaluare, exerciții, temă, ascultare orală, colocviu, lucrare practică, referat, potofoliu, lucrare de laborator, probă practică, experiment, lucrarea scrisă, extemporal, teză, proiect, examen, etc. Pentru prezentarea lor se optează pentru denumirea generică de test. Datorită faptului că unele cerințe sunt îndeplinite prin efectuarea unei combinații de activități practice, de probe scrise și/sau orale s-a folosit adeseori în prezentare denumirea de probă de evaluare cu sensul de încercare la care va fi supus elevul prin care urmează să se constate și să se decidă asupra atingerii rezultatelor învățării asociate unei calificări descrise de Standardul de Pregătire Profesională al calificării.

Evaluarea este parte a procesului de învățare și este ea însăși o experiență de învățare. Procedurile folosite în evaluare au grade de complexitate diferite, care pot fi concretizate printr-o paletă largă de solicitări adresate elevilor de la un singur item (de exemplu un item cu alegere duală cu răspuns oral) până la activități complexe, desfășurate pe o perioadă mai mare de timp, eventual în echipă, cum este cazul unor proiecte. Pe de altă parte, în funcție de complexitatea rezultatelor învățării, acestea pot fi evaluate adecvat prin măsurare, cu un grad mare de obiectivitate, sau prin apreciere, cu un nivel ridicat de subiectivism. Dacă ne referim de exemplu la cunoștințe, în cadrul taxonomiei lui Bloom trecerea de la simplu la complex prin succesiunea : cunoaștere, înțelegere, aplicare, analiză, sinteză, evaluare, este însoțită de instrumente de evaluare care, pentru adecvare, măresc deschiderea răspunsurilor date de elevi: itemi obiectivi, întrebări de genul ce înțelegi prin..., exerciții, probleme, subiecte de sinteză, dizertație. Instrumentele de evaluare sunt grupate în funcție de orientarea dominantă și de momentul realizării evaluării în următoarele categorii:

Evaluări realizate pentru aprecierea și susținerea procesului de învățare

1. La începutul lecției. Sunt teste care stabilesc existența suportului adecvat pentru atingerea obiectivelor lecției care urmează a se realiza. Sunt de regulă teste orale prin care se asigură realizarea unui feedback rapid și pregătirea participării elevilor la activitățile de învățare planificate.

2. În timpul lecției. Sunt instrumente de evaluare adecvate activităților specifice temei lecției care permit identificarea atingerii ținutelor de etapă. Sunt utilizate pentru asigurarea feedbackului, pentru controlul și susținerea învățării în clasă.

3. La sfârșitul lecției. Instrumente care rezumă și verifică atingerea obiectivelor lecției.

4. La sfârșitul unui grup de lecții (temă). Instrumente de evaluare a obiectivelor integratoare pentru temă, aflate în strânsă legătură cu competențele din Standardul de Pregătire Profesională al calificării.

Evaluări realizate pentru aprecierea rezultatelor învățării

1. La sfârșitul unui grup de teme (capitol) Evaluarea are rol formativ de identificare a gradului de finalizare cu succes a unei etape a programului de formare de către fiecare elev și de identificare a nevoilor individuale de completare/sprijinire a învățării în vederea finalizării ei.

2. La sfârșitul modului. Probe de evaluare sumativă a întregului modul.

Obiectivele evaluării. Ce se va evalua, în strânsă legătură cu modul cum vor fi folosite rezultatele obținute, este cuprins în obiectivele evaluării. Acestea sunt raportate la competențe și criteriile de performanță asociate lor, dar uneori și la procesele pe care urmează să le desfășoare elevii, la obiective operaționale sau la conținuturi tematice. Indiferent de varianta de prezentare pentru care s-a optat, obiectivele de evaluare sunt puse în relație cu competențele, criteriile de performanță și condițiile de aplicabilitate care le subsumează.

Resursele necesare. Când este necesar, testele oferă toate informațiile necesare privind: aparatele, materialele, auxiliarele necesare realizării evaluării.

Durata evaluării. Timpul de lucru (10 min, 30 min, 1 oră, etc.) sau durata evaluării reprezintă un element cheie de care s-a ținut cont. Pentru unele instrumente de evaluare nu este necesară sau nu poate fi estimată acesată durată, dar pentru altele reprezintă un element important, fiind criteriu de evaluare menționat corespunzător.

XI. Resurse necesare pentru atingerea rezultatelor învățării

Instruirea teoretică – se va desfășura în săli de clasă, amenajate și dotate cu echipamente multimedia, seturi de planșe, proiector digital, laptop. Capacitatea sălii – 30 de locuri.

Instruirea practică – se va desfășura în laboratoare specializate, dotate cu tablă, calculator și echipamentele necesare pentru executarea lucrărilor de laborator conform tabelului de mai jos.

Suprafața totală a laboratorului – minimum 45 m²

Suprafața pentru un elev – minimum 2 m²

Numărul locurilor de lucru – 12 individuale sau 6 duble

Nr. crt.	Denumirea	Cantitatea per elev	Cantitatea per atelier
a) Echipamente			
1	Calculatoare performante conectate la rețea locală și internet	1	15
2	Echipamente de rețea: routere și switch-uri Cisco (seria educațională)	–	5
b) Mobilier și tehnică sanitară			
3	Mese de lucru individuale cu prize și conexiune de rețea	1	15
4	Scaune ergonomice pentru laborator	1	15
b) Utilaj tehnologic			
5	Analizor de spectru pentru măsurarea semnalelor modulate	–	1
6	Osciloscop digital (cel puțin 50 MHz)	–	3
c) Instrumente și dispozitive			
7	Set de generatoare de semnal (funcție, impuls, RF)	–	3
8	Seturi didactice de comunicații optice (inclusiv OTDR pentru măsurarea atenuării)	–	2
d) Inventar și ustensile			
9	Cabluri UTP, conectori RJ-45, patch panel, clești de sertizare	–	10 seturi
10	Truse de instrumente pentru montaj și testare (șurubelnițe, multimetrul digital etc.)	1	5

Note metodologice:

- Cantitățile sunt orientative și pot fi ajustate în funcție de numărul de elevi și de organizarea atelierelor.
- Dotările propuse acoperă toate lucrările practice enumerate, inclusiv activitățile de analiză, simulare și configurare (Cisco Packet Tracer, măsurători optice și de semnal, implementarea plășilor electronice securizate).
- Se recomandă completarea cu software educațional: Cisco Packet Tracer, OptiSystem, Wireshark, Simulink/Matlab, software bancar demonstrativ pentru plăți electronice.

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul unde poate fi consultată/ accesată resursa
1.	M. Stanciu, Ș. Obreja, A. Păun, Măsurări în electronică și telecomunicații: îndrumar de laborator, București:Electronica 2000, ISBN 978-973-7860-09-5, 2008	Resursă internet
2.	Roșca Angela Doina Semnale pentru comunicații Electronice, Colegiul Tehnic de Comunicații “ Augustin Maior” Cluj-Napoca, 2020	Biblioteca

3.	Ilie, Andrei.(2006).Tehnica transmisiei informației, București: Editura Printech	Biblioteca
4.	Georgescu, Otilia și Andrei Ilie. (2008). Auxiliar curricular „Exploatarea și întreținerea rețelelor de telecomunicații”	Sala de lectură CEEE
5.	Anton Ciobanu „Construcția și întreținerea rețelelor de telecomunicații urbane” CH. 2013, 240p	Sala de lectură CEEE
6.	Nicolae Pușcaș „Sisteme de comunicații optice”, MatrixRom, București 2006 – 332 p.	Sala de lectură CEEE
7.	Bossie, Ioan. Wardalla. (2000). Măsurări speciale în telecomunicații. Volumul II,București: Editura Agir	https://www.alegetidrumul.ro/uploads/calificari/144/Materiale%20didactice/XI_Semnale%20pentru%20comunicatii%20electronice_prof_RoscaD.pdf