



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.08.O.022 Arhitecturi de rețea și Internet

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:

Ana IAȚCO, profesoară 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 modulului pentru dezvoltarea profesională.....	4
III. Finalități de învățare specifice modulului.....	5
IV. Administrarea modulului.....	5
V. Unitățile de învățare.....	6
VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare	8
VII. Studiu individual ghidat de profesor	8
VIII. Lucrările de laborator/practice recomandate.....	9
IX. Sugestii metodologice.....	9
X. Sugestii de evaluare a rezultatelor învățării.....	10
XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu	12
XII. Resursele didactice recomandate elevilor	12

I. Preliminarii

Curriculumul la modulul *Arhitecturi de rețea și Internet* 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 *Microprocesoare și microcontrolere* este un element formativ al pachetului curricular pentru calificările din domeniul de formare profesională *Electronică și automatizări și face parte din componenta fundamentală a planului de învățământ la programul de studii 0714.8 Teleradiocomunicații.*

Scopul modulului este formarea competențelor de bază privind întreținerea și configurarea unei rețele cablată sau fără fir cu conexiune Internet, utilizarea beneficiilor rețelelor de calculatoare în procesul de elaborare și administrare a produselor program.

Arhitecturi de rețea și Internet este un modul indispensabil oricărui specialist din domeniul tehnic, care îi permite să interpreteze corect, unitar și obiectiv elementele privind conceptele, arhitectura și proiectarea unei rețele de calculatoare .

Pentru atingerea rezultatelor învățării la modulul *Arhitecturi de rețea și Internet*, sunt necesare cunoștințele și abilitățile dobândite la următoarele discipline:

G.01.O.011 Tehnologia Informației;

S.05.O.015 Rețele de telecomunicații;

II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională

În prezent nu putem concepe medii de activitate umană care să nu depindă de tehnologiile informaționale și comunicaționale, un rol primordial în utilizarea și dezvoltarea acestor tehnologii revenind Internetului – o totalitate a rețelelor de calculatoare interconectate între ele.

Curriculumul modular *Arhitecturi de rețea și Internet* reprezintă un document normativ și obligatoriu pentru organizarea și desfășurarea procesului de formare profesională a tehnicienilor din învățământul profesional tehnic postsecundar, care vor proiecta, configura, administra și întreține rețele de calculatoare și servicii de comunicație în Internet, în conformitate cu sarcinile de lucru specifice domeniului.

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 specialitățile din domeniul de educație Tehnologia informației și a comunicațiilor;
- membrilor comisiilor pentru examenele de calificare;
- membrilor comisiilor de identificare, evaluare și recunoaștere a rezultatelor învățării, dobândite în contexte non-formale și informale.

Studierea acestui modul va contribui la formarea și dezvoltarea de competențe profesionale ce corespund nivelului patru de calificare:

- cunoștințe factice, principii, procese și concepte generale din domeniul rețelelor de calculatoare;
- abilități cognitive și practice necesare pentru accesarea resurselor dintr-o rețea, configurarea rețelei în conformitate cu necesitățile de administrare a produselor program exploatate.

Competențele formate și dezvoltate în cadrul acestui modul vor fi de un real folos în activitatea profesională a tehnicianului, în special, în ocupațiile legate de gestiunea produselor-program într-o rețea de calculatoare.

Modulul " *Arhitecturi de rețea și Internet*" este destinat pentru a forma competențele profesionale specifice în utilizarea rețelelor locale de calculatoare. Însușirea de către elevi a conceptelor de bază: rețea, host, server, protocol, arhitectură, comunicare pe niveluri, medii de transmisie, echipamente de rețea, protocol, ș.a., contribuie la formarea competențelor specifice care sunt necesare tehnicianului pentru a cunoaște tipurile de medii de transmisie, echipamente de rețea, modele de arhitecturi de rețea, a înțelege procesele ce au loc la transmiterea datelor, să depisteze locul în care s-a întrerupt comunicația, cum să intervină, dacă înlăturarea erorii ține de competența lui sau a inginerului.

III. Competențele profesionale specifice modulului

Modulul *Arhitecturi de rețea și Internet* va contribui la formarea rezultatelor învățării descrise în *Matricea de corelare Competențe Profesionale Specifice - Rezultate ale Învățării, calificarea Tehnician/tehniciană radioelectronist*, care, la rândul lor, vor asigura formarea competențelor profesionale specificate în standardul ocupațional:

Rezultate ale învățării (RÎ) din standardul de calificare	Competențe profesionale (CP) din standardul ocupațional
RÎ10. Absolventul poate utiliza software-uri specializate pentru a transmite datele între calculatoare pe diverse modele arhitecturale	CP10. Întreținerea și configurarea rețelelor de calculatoare cablate și wireless.

Pentru a atinge rezultatul învățării nr. 10 din *Matricea de corelare Competențe Profesionale Specifice - Rezultate ale Învățării, calificarea Tehnician/tehniciană radioelectronist*, după studierea modulului *Arhitecturi de rețea și Internet*, elevii vor fi capabili:

- identifice tipul de rețea și arhitectura ei;
- descrie topologia rețelei de calculatoare;
- analizeze comunicarea în rețea conform modelelor arhitecturale OSI și TCP/IP;
- identifice componentele hardware și software ale rețelei de calculatoare;
- partajeze resursele logice și fizice ale rețelei;

IV. Administrarea modului

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

V. Unitățile de învățare

Rezultatele învățării	Unități de conținut	Abilități
1 Conceptul de rețea de calculatoare. Noțiuni de bază		
RÎ1. Utilizarea topologiilor și a tipurilor de rețele.	1.1. Noțiuni introductive despre rețele de calculatoare 1.2. Clasificarea rețelelor: LAN, MAN, WAN, WLAN. 1.3. Arhitectura de rețea și modelele de referință OSI și TCP/IP.	1. Identificarea tipurilor de echipamente conectate la rețea. 2. Estimarea vitezei de transmisie a datelor. 3. Utilizarea mediilor de transmisie adecvate. 4. Operarea cu termenii: client, host, server, nod intermediar, intranet, Internet, ISP, arhitectura rețelelor de calculatoare. 5. Alegerea topologii fizice. 6. Partajarea resurselor logice și fizice dintr-o rețea. 7. Îndeplinirea operațiilor de copiere, editare, ștergere a fișierelor din dosare partajate.
2. Adresarea stațiilor în rețele de calculatoare		
RÎ2. Distingerea tipurilor de medii de transmisie.	2.1. Adresarea IP: IPv4 – structură, clase, tipuri de adrese. Adresa MAC. 2.2. Subnetarea și calculul subrețelelor. Introducere în IPv6: structură și avantaje față de IPv4. 2.3. Sistemul numelor de domenii (DNS). 2.4. Tipuri de echipamente de rețea: routere, switch-uri, hub-uri, bridge-uri. 2.5. Comutarea și rutarea în rețelele de calculatoare.	1. Folosirea adreselor simbolice, fizice și logice. 2. Analizarea claselor de adrese IP. 3. Interpretarea adreselor rezervate, publice, private, unicast, broadcast și multicast. 4. Compararea IPv4 cu IPv6 din punct de vedere al funcționalității. 5. Utilizarea măștii implicite de subrețea. 6. Identificarea adresei simbolice.

Rezultatele învățării	Unități de conținut	Abilități
		7. Identificarea și modul de utilizare a echipamentelor de rețea.
3. Protocoale de comunicație		
RÎ3. Descrierea procesului de dirijare a pachetelor de date între rețele.	3.1. Protocoale fundamentale în Internet: ARP, ICMP, DHCP, DNS 3.2. Protocoale de transport: TCP și UDP – diferențe și utilizări. 3.3. Protocoale de aplicație: HTTP, HTTPS, FTP, SMTP, POP3, Telnet, SSH. 3.4. Conceptul de client-server și arhitecturi de comunicație. 3.5. Rețele wireless (Wi-Fi): standarde, securitate și configurare. 3.6. Tehnologii Ethernet: standarde, topologii și viteză de transmisie.	1. Explicarea rolului fiecărui protocol în comunicația de rețea 2. Identificarea pachetelor de date și funcțiile protocoalelor în trafic. 3. Explicarea diferenței între comutare și rutare. 4. Utilizarea aplicațiilor de testare a comunicației în rețea. 5. Setarea tipurilor de clienți, servicii și protocoale pentru un calculator conectat la Internet. 5. Analiza protocoalelor de rutare. 6. Identificarea porturilor asociate fiecărui protocol.
4. Medii de transmisie și echipamente de interconectare în rețele		
RÎ4. Descrierea aplicațiilor pentru monitorizarea performanțelor unei rețele de calculatoare	4.1. Servicii Internet: web, e-mail, cloud, DNS 4.2. Securitatea în rețele: amenințări, firewall, VPN. 4.3. Calitatea serviciilor (QoS) și managementul traficului. 4.4. Monitorizarea și diagnosticarea rețelelor (ping, traceroute, SNMP) 4.5. Planificarea și proiectarea unei rețele de întreprindere 4.6. Administrarea și documentarea unei rețele.	1. Descrierea funcționării serviciilor internet principale. 2. Identificarea principalelor amenințări cibernetice 3. Explicarea rolului firewall-ului și al VPN-ului 4. Explicarea parametrilor QoS (latență, jitter, pierdere pachete). 5. Analizarea influenței QoS asupra traficului de rețea.. 6. Depanarea rețelelor locale fără acces la Internet. 7. Analizarea topologiilor WLAN. 8. Utilizarea aplicațiilor pentru monitorizarea performanțelor rețelei de calculatoare.

VI. Repartizarea orientativa a orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Studiu individual
			Teorie	Laborator	
1.	Conceptul de rețea de calculatoare. Noțiuni de bază	14	6	2	6
2.	Adresarea stațiilor în rețele de calculatoare	22	10	4	8
3.	Protocoale de comunicație	24	12	4	8
4.	Medii de transmisie și echipamente de interconectare în rețele	30	12	10	8
	Total	90	40	20	30

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare
1. Conceptul de rețea de calculatoare. Noțiuni de bază		
1.1 Istoria dezvoltării rețelei globale Internet. Principalele servicii oferite de Internet 1.2. Adrese IPv6 1.3. Compararea modelului OSI cu modelele: TCP/IP, Netware/Novell, Cisco	Investigație	Prezentarea rezultatelor cercetării și a concluziilor, utilizând desene, grafice, diagrame, tabele
2. Adresarea stațiilor în rețele de calculatoare		
2.1. Tehnologii de conectare a unui LAN/PAN la Internet. 2.2. Elaborarea schemei rețelei locale Ethernet cu conexiune la Internet. 2.3. Împărțirea unui LAN în subrețele VLSM	Exercițiu rezolvat	Prezentarea programului. Interpretarea și prezentarea rezultatelor
3. Modele arhitecturale ale rețelei		
3.1. Tabele de rutare într-un LAN. 3.2. Compararea protocoalelor TCP și UDP. Protocoale ce utilizează TCP și UDP la transportul datelor. 3.3. Descrierea protocoalelor DHCP, HTTP, Telnet, FTP, SMTP	Studiu de caz	Prezentarea studiului

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare
4. Medii de transmisie și echipamente de interconectare în rețele		
4.1. Configurarea echipamentelor wireless structurii software a unei aplicații	Dezvoltarea Un program pentru o aplicație	Prezentarea aplicației
4.2. Construirea politicilor de securizare		

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
Medii de transmisie și echipamente de interconectare în rețele	1. Crearea unei rețele locale (LAN) simple în Cisco Packet Tracer. 2. Configurarea adreselor IP statice și testarea conectivității 3. Configurarea unui switch: hostname, parole, VLAN-uri 4. Configurarea unui router și a interfețelor sale. 5. Configurarea serverului DHCP pentru alocarea automată a IP-urilor 6. Configurarea serverului DNS și testarea rezolvării numelor 7. Mufarea și testarea patch cord-urilor UTP. 8. Instalarea/dezinstalarea tipurilor de clienți, servicii, protocoale pentru un calculator din rețea. 9. Completarea tabelor de rutare cu adrese statice pentru scheme de rețea. 10. Setarea punctelor de acces. Realizarea rețelor wireless.	20
Total		20

IX. Sugestii metodologice

Predarea disciplinei *Arhitecturi de rețea și Internet* trebuie să dezvolte la elevi competențe tehnice, logice și aplicative necesare înțelegerii, configurării și administrării rețelelor moderne. Procesul instructiv-educativ va pune accent pe echilibru între teorie și practică, pe explorarea tehnologiilor actuale și pe formarea unui comportament responsabil în utilizarea infrastructurilor de rețea.

Se recomandă îmbinarea explicațiilor teoretice cu demonstrații, simulări și activități practice în laborator.

Conținuturile vor fi parcurse gradual: de la elemente de bază (model OSI, dispozitive de rețea) la concepte avansate (routing, VLAN, securitate).

Conexiunile cu situații reale din domeniul IT sunt esențiale — se pot folosi studii de caz, exemple din industrie sau scenarii inspirate din rețele reale.

Parcurgerea conținuturilor se face în ordinea propusă în coloana „Unități de conținut”. Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conținutul disciplinei, în funcție de dificultatea temelor, de complexitatea materialului didactic utilizat și de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către elevi.

Structurați conținutul unității de curs într-o manieră logică și progresivă. Acordați timp suficient pentru temele esențiale, cum ar fi structura unei rețele de calculatoare, topologia utilizată, protocoalele de comunicație. Folosiți exemple concrete și studii de caz relevante pentru a ilustra conceptele teoretice și pentru a demonstra aplicațiile practice realizarea unei rețele de calculatoare. Aceasta va ajuta elevii să înțeleagă modul în care teoria se traduce în realitate și să aplice cunoștințele în contexte specifice. Promovați învățarea activă prin intermediul exercițiilor practice, al proiectelor și al experimentelor. Asigurați-vă că elevii au oportunitatea de a construi și de a testa funcționalitatea unei rețele de calculatoare și de a explora aplicații concrete. Încurajați colaborarea și lucrul în echipă în timpul proiectelor și al activităților practice. Lucrările de laborator sunt adesea un efort colectiv, iar lucrul în echipă poate îmbunătăți capacitatea elevilor de a rezolva probleme complexe și de a-și comunica ideile. Furnizați resurse adecvate, cum ar fi manuale, materiale de laborator, software de simulare și alte instrumente necesare pentru elevi. Asigurați-vă că acestea sunt accesibile și că susțin procesul de învățare. Fiți la curent cu tendințele și noile descoperiri în domeniu și fiți deschiși pentru actualizarea și adaptarea documentelor curriculare pe măsură ce tehnologia și practicile din domeniul rețelelor de calculatoare evoluează.

X. Sugestii de evaluare a rezultatelor învățării

Evaluarea rezultatelor învățării este implicită demersului pedagogic și urmărește măsura în care au fost dobândite cunoștințele și formate deprinderile. Evaluarea permite atât profesorului, cât și elevului să cunoască nivelul de achiziționare a deprinderilor și a cunoștințelor, să identifice lacunele și cauzele lor, să regleze procesul de predare-învățare în urma unui feedback eficient. Evaluarea continuă a elevilor va fi efectuată de către cadrele didactice pe baza unor probe explicite, corespunzătoare rezultatelor învățării vizate, iar, ca metode de evaluare, recomandăm:

- observarea sistematică a comportamentului elevilor, care permite evaluarea capacităților elevilor față de o sarcină dată;
- investigația care verifică permanent progresul elevilor și contribuie la îmbunătățirea performanțelor lor;
- autoevaluarea, prin care elevul compară nivelul la care a ajuns;
- 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.

Evaluarea trebuie să urmărească nu doar cunoștințele declarative, ci mai ales competențele aplicative, capacitatea de analiză, identificarea problemelor și găsirea soluțiilor reale.

Pentru evaluarea rezultatelor învățării, incluse în *Curriculumul la Arhitecturi de rețea și Internet*, se recomandă utilizarea unor metode și instrumente moderne de evaluare:

- miniproiectul, prin care se evaluează metodele de lucru folosite de elev, eficiența utilizării bibliografiei, a materialelor și echipamentelor din dotare, 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 a rezultatelor elevilor pe o anumită durată de timp.

În calitate de instrumente de evaluare, pot fi folosite:

- fișe de observație,
- fișe de autoevaluare,
- teste cu 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.

Evaluarea sumativă la modulul *Arhitecturi de rețea și Internet* se desfășoară sub formă de examen scris și probă practică.

Testul docimologic va fi axat pe evaluarea domeniului cognitiv și va măsura gradul de atingere a rezultatelor învățării. Testul va include itemi de analiză a situațiilor-problemă și de rezolvare a problemelor practice.

Proba practică va fi axată preponderent pe evaluarea abilităților de scriere și de testare a programelor. *Sarcina de evaluare* recomandată pentru demonstrarea rezultatelor învățării este: *elaborarea și compilarea programelor pentru aplicații*, care include:

- configurarea unui server;
- selectarea și configurarea porturilor;
- compilarea programului pentru aplicații.

Produsul recomandat pentru evaluarea rezultatelor învățării este *programul pentru aplicații elaborat*.

Criteriile de evaluare a produselor sunt:

- corespunderea programului cu cerințele sarcinii;
- utilizarea corectă a instrucțiunilor;
- respectarea algoritmului de elaborare a programului;
- funcționalitatea programului.

Pentru a fi admis la examen, elevul:

- va deține media notelor curente minim 5 (pentru materialul teoretic la lecții și pentru lucrul individual);
- va prezenta portofoliul completat cu produsele studiului individual, prin care se evaluează experiența de învățare individuală a elevului;
- va efectua toate lucrările de laborator și va prezenta toate rapoartele de analiză ale lucrărilor efectuate, prin care se evaluează cunoștințele dobândite la lecțiile teoretice, precum și

abilitățile practice de utilizare corespunzătoare a materialelor și a instrumentelor în vederea executării sarcinilor. Toate lucrările de laborator vor fi susținute cu calificativul „admis”.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu

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

Instruirea practică – se va desfășura în laboratoare specializate, echipate cu tablă și calculatoare. Capacitatea sălii de laborator – 15 locuri de lucru (vezi tabelul de mai jos).

Nr. crt.	Denumirea resursei	Numărul de bucăți
1.	Laborator cu PC-uri conectate în rețea	1/elev
2.	Echipamente fizice de rețea (switch, router, cabluri, AP),	6-8
3.	Simulatoare de rețea	6-8
4.	Instrumente software de testare și analiză, etc.	2-4

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul unde poate fi consultată/accesată resursa	Numărul de exemplare disponibile
1.	Ion Bolun, Victor Andronatiev Internet și Intranet, Chișinău 2014	Biblioteca	7
2.	Andrew S. Tanenbaum, Rețele de calculatoare	Biblioteca	1
3.	Tudor Brăgaru Rețele de calculatoare. Suport de curs, Chișinău 2015	Biblioteca	8
4.	Șerbanescu D., Retele wireless: secrete mici, efecte mari, România, Iunie 2002	Biblioteca	-
5.	Rețele de calculatoare. www.runceanu.ro/adrian/wp-content/cursuri/retele2013/RC_C5_2013.pdf	Internet	-
6.	Tehnologii Wireless. scoala.orgfree.com/TEHNOLOGII%20WIRELESS.doc	Internet	-