

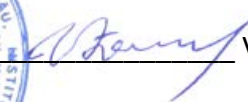


Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova
Centrul de Excelență în Informatică și Tehnologii Informaționale

"Aprob"

Directorul Centrului de Excelență în
Informatică și Tehnologii Informaționale



 Vitalie Zavadschi

Curriculumul modular

S.05.O.018 Arhitectura rețelelor de calculatoare

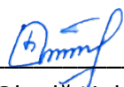
Specialitatea: **61230 Rețele de calculatoare**

Calificarea: **Tehnician pentru rețele de calculatoare**

Aprobat de:

Consiliul metodic-științific al Centrului de Excelență în Informatică și Tehnologii Informaționale, proces verbal
Nr. 3 din 31.10.2022

Director adjunct _____


Obadă Liuba

Autori:

Zavadschi Vitalie, grad didactic superior, Centrul de Excelență în Informatică și Tehnologii Informaționale;

Pasecinic Irina, grad didactic superior, Centrul de Excelență în Informatică și Tehnologii Informaționale;

Crîșmaru Andrian, grad didactic doi, director "Tehnototal-invest" S.R.L.;

Nicșan Andrian, grad didactic doi Centrul de Excelență în Informatică și Tehnologii Informaționale.

Actualizat în baza Planului de învățământ nr. SC-14/20, aprobat prin OMEC Nr.1310, din 23.11.2020.

Recenzenți:

1. *Bejenari Constanța*, manager direcția administrare și dezvoltare personal, SA "Moldtelecom"
2. *Guțu Cătălin*, manager proiecte, "VICTIANA" SRL.

Adresa Curriculumului în Internet:

<https://mecc.gov.md/ro/content/curriculum-invatamintul-profesional-tehnic-postsecundar>

Cuprins

<i>I. Preliminarii.....</i>	<i>4</i>
<i>II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională.....</i>	<i>4</i>
<i>III. Competențele profesionale specifice modulului.....</i>	<i>5</i>
<i>IV. Administrarea modulului.....</i>	<i>5</i>
<i>V. Unitățile de învățare.....</i>	<i>6</i>
<i>VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare</i>	<i>12</i>
<i>VII. Studiu individual ghidat de profesor</i>	<i>12</i>
<i>VIII. Lucrările practice recomandate</i>	<i>13</i>
<i>IX. Sugestii metodologice</i>	<i>13</i>
<i>X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale</i>	<i>15</i>
<i>XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii</i>	<i>17</i>
<i>XII. Resursele didactice recomandate elevilor</i>	<i>18</i>

I. Preliminarii

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.

Prin arhitectura rețelei de calculatoare vom înțelege modul în care este concepută rețeaua: topologia, protocoalele de comunicație, tehnologiile de cooperare în rețea, ierarhizarea comunicării pe niveluri.

În structura planului de învățământ, modulul „Arhitectura rețelelor de calculatoare” este primul din lista unităților de curs a componentei de specialitate. Conținuturile modulului sunt destinate studierii conceptelor generale despre modul de comunicare între calculatoare, topologiilor de rețea, modelelor arhitecturale, echipamentelor de rețea, protocoalelor și standardelor din domeniul rețelisticii, punând bazele cunoștințelor teoretice și practice pentru studierea următoarelor unități de curs de specialitate.

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

- G.01.O.001 Tehnologia informației și a comunicațiilor;
- F.02.O.011 Structura și funcționarea calculatoarelor.

II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională

Modulul ”Arhitectura rețelelor de calculatoare” este destinat pentru a forma competențele profesionale de bază specifice calificării în cauză. 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 primelor competențe specifice din domeniu, 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.

După studierea acestui modul, elevul va fi capabil să:

- 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;
- realizeze patch cord-uri UTP, utilizând instrumente corespunzătoare;
- configureze în rețea un calculator, ruter;
- utilizeze aplicații de testare, proiectare a rețelei și simularea lucrului în ea;
- utilizeze standarde și tehnologii LAN;
- asiste proiectarea rețelelor locale și configurarea lor.

Competențele cu caracter cognitiv și aplicativ, obținute ca rezultat al studierii acestui modul, vor sta la baza însușirii conștiente a celorlalte module de specialitate.

III. Competențele profesionale specifice modului

Competențele profesionale specifice modului sunt:

- CS1. Alegerea tipurilor mediilor de transmisii.
- CS2. Operarea cu tipuri de rețele și topologii.
- CS3. Manipularea adreselor de rețea.
- CS4. Ilustrarea transmiterii datelor între calculatoare pe diverse modele arhitecturale.
- CS5. Operarea cu echipamentele de rețea.
- CS6. Testarea și depanarea conectivității într-o rețea LAN.
- CS7. Realizarea rețelelor Ethernet.
- CS8. Divizarea în subrețele.
- CS9. Agregarea rețelelor.
- CS10. Interconectarea rețelelor locale de diverse tipuri.
- CS11. Operarea cu protocoalele principale ale nivelului aplicație.
- CS12. Aplicarea standardelor pentru rețele de calculatoare.

IV. Administrarea modului

Semestrul	Numărul de ore			Modalitatea de evaluare	Numărul de credite	
	Total	Contact direct				Lucrul individual
		Prelegeri	Practică/ Seminar			
V	120	30	30	60	Examen	4

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
1. Conceptul de rețea de calculatoare. Noțiuni de bază		
UC1. Distingerea tipurilor de medii de transmisie. UC2. Utilizarea topologiilor și a tipurilor de rețele. UC3. Alegerea modului de cooperare a stațiilor din rețea.	1. Noțiuni de bază a rețelei de calculatoare 2. Transmisia datelor și partajarea resurselor: - moduri de transmisie a datelor: simplex, half-duplex, full-duplex; - cantitatea de informație transmisă; - tipuri de medii de transmisie; - avantajele interconectării calculatoarelor în rețea 3. Tipuri de rețele de calculatoare: - rețele LAN, MAN, WAN, WLAN - rețele peer-to-peer(P2P) și client-server 4. Topologii a rețelelor de calculatoare	A1. Identificarea tipurilor de echipamente conectate la rețea A2. Estimarea vitezei de transmisie a datelor A3. Utilizarea mediilor de transmisie adecvate A4. Operarea cu termenii: client, host, server, nod intermediar, intranet, Internet, ISP, arhitectura rețelelor de calculatoare A5. Alegerea topologii fizice A6. Partajarea resurselor logice și fizice dintr-o rețea A7. Îndeplinirea operațiilor de copiere, editare, ștergere a fișierelor din dosare partajate A8. Imprimarea documentelor la o imprimantă de rețea
2. Adresarea stațiilor în rețele de calculatoare		
UC4. Aplicarea adreselor de rețea.	1. Adrese simbolice, fizice, logice 2. Adresa MAC 3. Adresa IP: - structura adresei IP, - clase de IP adrese, - adrese rezervate(speciale), - masca de subrețea, - adrese publice și private, - adresare unicast, broadcast, multicast. 4. Sistemul numelor de domenii (DNS)	A9. Folosirea adreselor simbolice, fizice și logice A10. Analizarea claselor de adrese IP A11. Interpretarea adreselor rezervate, publice, private, unicast, broadcast și multicast A12. Utilizarea măștii implicite de subrețea A13. Identificarea adresei simbolice A14. Setarea datelor pentru conectarea calculatorului la un LAN: adresa IP, masca de subrețea, adresa gateway, adresa DNS

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
		A15. Aplicarea programelor de vizualizare sau de setare a configurației adresei IP
3. Modele arhitecturale ale rețelei		
UC5. Modelarea comunicării pe niveluri între 2 calculatoare dintr-o rețea LAN sau WAN. UC6. Determinarea echipamentelor de rețea corespunzător complexității rețelei. UC7. Depanarea și testarea erorilor de comunicație în rețea	1. Modelul OSI: - necesitatea standardizării; - structura modelului; - denumirile și funcțiile nivelurilor; - noțiuni de protocol și servicii; - comunicarea între nivelurile analoge a 2 stații; - procesul de încapsulare/decapsulare a datelor; - denumirile unităților de date PDU pentru fiecare nivel 2. Modelul TCP/IP: - structura modelului; - denumirile și funcțiile nivelurilor; 3. Compararea modelelor OSI și TCP/IP	A16. Selectarea și corelarea echipamentelor de rețea cu operațiile de transmitere și accesare a datelor în rețea A17. Utilizarea aplicațiilor de testare a comunicației în rețea A18. Setarea tipurilor de clienți, servicii și protocoale pentru un calculator conectat la Internet
4. Nivelul fizic		
UC8. Alegerea tipului de cablu, echipamentelor de rețea pentru proiectarea sau renovarea unei rețele locale UC9. Utilizarea echipamentelor de rețea wireless UC10. Îmbunătățirea performanțelor tehnice ale rețelei locale	1. Definiții și noțiuni de bază privind transmisia de date. 2. Semnale analoge și semnale digitale. 3. Codificări ale semnalelor: - codarea Manchester IEEE 802.3; - codarea Non-Return-To-Zero Level (NRZ-L); 4. Transmiterea datelor digitale folosind semnale analogice. 5. Multiplexarea semnalului. 6. Caracteristici ale semnalului.	A19. Analizarea latenței, atenuării, reflexiei, zgomotului la transmisia semnalelor A20. Utilizarea cablurilor coaxiale, torsadate și fibrei optice A21. Mufarea cablurilor torsadate conform standardelor T568A, T568B A22. Utilizarea instrumentelor pentru mufarea și testarea patch cord-urilor UTP A23. Realizarea tipurilor de mufări în raport cu echipamentele interconectate

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
	7. Medii de transmisie. - cabluri coaxiale; - cabluri torsodate; - fibra optică; - transmisii fără fir(wireless) 8. Echipamente de conectare rețea: - Placa de rețea - Repetor, hub; - Punte(bridge), switch; - Ruter; - Poartă(Gateway)	A24. Estimarea parametrilor de transmisie a cablului UTP vizavi de fibra optică A25. Setarea funcțiilor echipamentelor de conectare rețea A26. Gruparea echipamentelor de conectare rețea pe nivelurile OSI A27. Depanarea rețeleor locale fără acces la Internet A28. Utilizarea aparatelor de măsură și aplicațiilor pentru monitorizarea performanțelor rețelei de calculatoare
5. Nivelul legăturii de date		
UC11. Asistență la proiectarea și realizarea rețelelor locale Ethernet	1. Funcțiile și structura nivelului. - subnivelurile LLC și MAC; - compararea nivelurilor 1 și 2 ale modelului OSI cu standarde IEEE pentru LAN; - probleme rezolvate de nivel; - mediul de încapsulare a datelor; - structura generală a unui cadru (frame); - schema de interacțiune LLC cu protocoale de nivel 3 și 1; 2. Protocoale ale subnivelurilor MAC: - standardul Ethernet; - structura cadrului Ethernet; - protocolul CSMA/CD; - protocolul CSMA/CA; - domenii de coliziune și broadcast	A29. Analizarea proceselor realizate la nivelul 2 OSI A30. Selectarea topologiei LAN A31. Selectarea echipamentelor de rețea A32. Perfectarea desenelor tehnice a proiectului rețelei A33. Cablarea rețelei conform proiectului aprobat A34. Configurarea rețelei conform proiectului aprobat A35. Testarea rețelei date în exploatare

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
6. Nivelul rețea		
UC12. Împărțirea rețelei locale în subrețele UC13. Agregarea rețelelor locale într-o rețea UC14. Interconectarea rețelelor locale de diverse tipuri	1. Funcțiile nivelului rețea. 2. Protocolul IPv4: - caracteristicile protocolului; - structura antetului pachetului IPv4, semnificația câmpurilor. 3. Scheme de adresare IP: - adresarea IP subnetată (subnetting) bazată pe clase; - adresarea IP fără clase (CIDR). Supernetarea (supernetting) 4. Noțiuni IPv6 5. Protocolul ARP 6. Rutarea pachetelor: - procesul de rutare; - tabela de rutare; - rute direct conectate; - rute statice; - rute dinamice; - rute implicite; - distanța administrativă și metrica rutelor; - agregarea rutelor; - concepte a protocoalelor de rutare; 7. Traducerea adreselor. Tehnologia NAT	A36. Analizarea proceselor realizate la nivelul 3 OSI A37. Calcularea măștii de subrețea la împărțirea unei rețele în subrețele A38. Gruparea fizică a calculatoarelor în subrețele A39. Completarea subrețelelor cu echipamente de rețea A40. Alocarea adreselor IP pentru subrețele A41. Configurarea ruterului pentru interconectarea subrețelelor A42. Utilizarea schemei CIDR la agregarea (supernetarea) mai multor rețele în una A43. Configurarea serviciului NAT
7. Nivelul transport		
UC15. Administrarea protocoalelor de transport	1. Funcțiile protocoalelor nivelului transport: - identificarea aplicațiilor în rețea;	A44. Schițarea diagramei de comunicare a conexiunii TCP

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
	- grupe de porturi; - multiplexarea și demultiplexarea datelor; - segmentarea fluxului de date(datagrama); - reasamblarea segmentelor în fluxuri de date 2. Protocolul TCP: - caracteristicile protocolului; - stabilirea conexiunii; - structura antetului segmentului TCP, semnificația câmpurilor; - reasamblarea în ordine a segmentelor; - controlul congestiei în TCP 3. Protocolul UDP: - caracteristicile protocolului; - structura antetului datagrama UDP; 4. Protocole ce utilizează TCP sau UDP pentru transportarea datelor.	A45. Schițarea diagramei de comunicare a conexiunii UDP A46. Setarea protocoalelor de transport A47. Utilizarea aplicațiilor de testare a conexiunilor TCP și UDP
8. Nivelul aplicație		
UC16. Utilizarea protocoalelor principale ale nivelului aplicație	1. Funcția nivelului 2. Protocole ale nivelului: - protocolul DHCP; - protocolul HTTP; - Telnet și SSH; - FTP; - IMAP; - SMTP; - POP	A48. Aplicarea protocolului DHCP A49. Configurarea serviciului DHCP A50. Analizarea funcției de bază a protocolului HTTP, modului de funcționare A51. Aplicarea protocolului Telnet și SSH pentru accesarea și configurarea stațiilor la distanță A52. Realizarea transferului de fișiere prin FTP, operații de download și upload A53. Configurarea serviciului FTP A54. Configurarea serverului de poștă electronică

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
9. Standarde și tehnologii ale rețelelor wireless		
UC17. Respectarea standardelor din domeniul rețelelor de calculatoare UC18. Configurarea rețelelor WLAN	1. Standarde IEEE 802.11, rețele Wi-Fi. 2. Standardul IEEE 802.15, rețele Bluetooth. 3. Standardul IEEE 802.16, rețele în bandă largă.	A55. Analiza topologiilor wireless A56. Respectarea standardului IEEE 802.11 pentru rețele wireless A57. Configurarea unui ruter wireless A58. Configurarea conexiunii unei stații la un WLAN

VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul individual
			Prelegeri	Practică/ Seminar	
1.	Conceptul de rețea de calculatoare. Noțiuni de bază.	8	2	2	4
2.	Adresarea stațiilor în rețele de calculatoare.	14	4	4	6
3.	Modele arhitecturale ale rețelei.	12	4	2	6
4.	Nivelul fizic.	22	6	4	12
5.	Nivelul legăturii de date.	14	4	2	8
6.	Nivelul rețea.	18	4	6	8
7.	Nivelul transport.	8	2	2	4
8.	Nivelul aplicație.	10	2	4	4
9.	Standarde și tehnologii ale rețelelor.	14	2	4	8
Total		120	30	30	60

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
1. Nivelul legăturii de date			
Elaborarea schemei rețelei locale Ethernet cu conexiune la Internet	Proiect individual	Demonstrarea proiectului	Săptămâna 6
2. Nivelul aplicație			
Descrierea protocoalelor DHCP, HTTP, Telnet,SSH, FTP, SMTP	Prezentare electronică	Demonstrare pe calculator	Săptămâna 10
3. Standarde și tehnologii ale rețelelor			
Configurarea echipamentelor wireless	Studiu de caz	Demonstrare pe calculator	Săptămâna 14

VIII. Lucrările practice recomandate

1. Partajarea resurselor logice și fizice într-o rețea peer-to-peer. Îndeplinirea operațiilor de copiere, editare, ștergere a fișierelor din dosare partajate
2. Configurarea unei imprimante de rețea. Imprimarea documentelor în rețea.
3. Configurarea plăcii de rețea pentru conectarea unui calculator la LAN: instalarea driver-ului de rețea, adresa IP, masca de subrețea, adresa gateway, adresa DNS.
4. Mufarea și testarea patch cord-urilor UTP.
5. Instalarea/dezinstalarea tipurilor de clienți, servicii, protocoale pentru un calculator din rețea.
6. Completarea tabelor de rutare cu adrese statice pentru scheme de rețele.
7. Configurarea rutelor ce unește 2 rețele locale între ele și la Internet.
8. Instalarea serverelor FTP.
9. Setarea pe router a serverelor DHCP și DNS.
10. Setarea punctelor de acces. Realizarea rețelor wireless.

IX. Sugestii metodologice

Elementul de bază al Curriculumului sînt competențele ce trebuie formate și dezvoltate în procesul de formare profesională. Acestea vor fi formate prin organizarea eficientă a procesului de instruire. Pentru aceasta sunt necesare două condiții:

1. *Organizarea activităților.* Pentru buna organizare a procesului didactic ambii participanți necesită de a-și organiza activitățile. De modul cum sunt organizate acestea depinde în mare măsură nivelul de formare a competențelor. În această ordine de idei, în procesul de organizare a activităților se vor asigura:

- condiții optime pentru buna colaborare dintre elev și profesor;
- un set de procese care duc la îmbunătățirea relațiilor dintre părți;
- un nivel de implicare a părților acționând în baza unor reguli și acțiuni prestabilite.

2. *Selectarea adecvată a metodelor de instruire.* Se recomandă utilizarea metodelor de instruire precum:

Simularea și modelarea. Simularea este utilizată pentru prezentarea la faza inițială a unor concepte, oferind posibilitatea de ghidare a activității studentului în bază de situații practice. Prin intermediul acestei metode se pot reda, prin analogie, diverse situații, raționamente, care pot să reprezinte relații dintre obiecte, fenomene, procese etc. Această metodă se recomandă pentru predarea-învățarea-evaluarea următoarelor unități de conținut:

- Modele arhitecturale ale rețelei;
- Nivelul fizic;
- Nivelul legăturii de date;
- Nivelul transport.

Problematizarea mai poate fi denumită și predare prin rezolvare de probleme sau predare productivă de probleme. Conform acestei metode instruitul este pus în fața unor dificultăți create în mod deliberat, și prin depășirea lor învață ceva nou. „Punctul forte” al metodei îl constituie situația-problemă. Din această cauză este necesar de a formula corect situația. La crearea situației de tip problemă se va ține cont de următoarele caracteristici:

- A. Situația trebuie să prezinte o dificultate pentru instruit, iar pentru a găsi soluția, acesta se va confrunta cu efort de gândire;
- B. Situația trebuie să prezinte interes, astfel încât acesta să acționeze spre a rezolva problema;
- C. Situația trebuie să orienteze activitatea instruitului spre a rezolva problema și de al cointeresa pe acesta de a dobândi noi cunoștințe; problemă
- D. Rezolvarea situației nu va fi posibilă fără a apela la resurselor recent dobândite.

Prin intermediul situației create, instruitul este cointerestat de a studia, analiza și a participa la rezolvarea problemei. Aplicarea acestei metode presupune parcurgerea a patru etape:

1. Formularea problemei – este descrisă situația problemă, explicarea, după necesitate a diferitor puncte cheie, care ar permite instruitului să perceapă problema;
2. Studiarea problemei – se lucrează în mod independent, sunt reactualizate anumite resurse;
3. Determinarea soluției – în cadrul acestei etape sunt pregătite resursele necesare, se descoperă mijloacele care duc la rezolvarea problemei și este analizat modul de aplicare a acestora în determinarea soluției;
4. Obținerea rezultatului final – se analizează rezultatul obținut și formate anumite concluzii.

Această metodă se recomandă pentru predarea-învățarea-evaluarea următoarelor unități de conținut:

- Adresarea stațiilor în rețele de calculatoare;
- Nivelul aplicație.

Algoritmizarea reprezintă o metodă de predare-învățare bazată pe utilizarea și valorificarea algoritmilor în procesul de instruire. Algoritmul de instruire se reprezintă sub forma unui grup de scheme, unui set de operații, iar prin parcurgerea lor într-o ordine bine stabilită duce la rezolvarea unui set de probleme caracteristice unei familii de situații. În rezultatul aplicării acestei metode se va oferi posibilitatea studentului de a elabora treptat propriile scheme, aplicabile în diferite circumstanțe didactice.

Această metodă se recomandă pentru predarea-învățarea-evaluarea următoarelor unități de conținut:

- Nivelul rețea;
- Nivelul aplicație.

Instruirea asistată de calculator este o metodă didactică care valorifică principiile de modelare și analiză cibernetică. Prin intermediul calculatorului se pune la dispoziția elevului un set de probleme, care necesită a fi analizate, completate sau elaborate. Utilizarea metodei va oferi posibilitatea de organizarea informației conform cerințelor programei adaptabile la capacitățile fiecărui student; stimularea cognitivă a studentului prin secvențe didactice și întrebări ce vizează depistarea unor lacune, probleme, situații-problemă; rezolvarea sarcinilor didactice prezentate anterior prin reactivarea sau obținerea informațiilor necesare de la resursele informatice apelate prin intermediul calculatorului; realizarea unor sinteze recapitulative după parcurgerea unor teme, module de studiu, lecții; asigurarea unor exerciții suplimentare de stimulare a creativității studentului.

Această metodă se recomandă pentru predarea-învățarea-evaluarea următoarelor unități de conținut:

- Adresarea stațiilor în rețele de calculatoare;
- Nivelul rețea.

Metoda studiul de caz valorifică o situație reală care se analizează și se rezolvă. Așa cum problemele rezolvate în stilul orientat pe obiecte au un grad sporit de dificultate, sunt cazuri când este necesar de a prezenta studentului probleme deja rezolvate. Avantajul metodei, constă în faptul că fiecare dintre student își va aduce aportul la analiza și rezolvarea problemei. În utilizarea acestei metode se conturează câteva etape: 1) Selectarea și prezentarea cazului; 2) Organizarea echipelor de lucru; 3) Prelucrarea și conceptualizarea; 4) Structurarea finală a studiului.

Această metodă se recomandă pentru predarea-învățarea-evaluarea următoarelor unități de conținut:

- Conceptul de rețea de calculatoare. Noțiuni de bază;
- Nivelul fizic;
- Standarde și tehnologii ale rețelelor.

Instruirea prin proiecte reprezintă o modalitate de instruire/autoinstruire grație căreia elevii, dar mai ales elevii efectuează o cercetare orientată spre obiective practice și finalizată într-un produs ce poate fi un obiect, un aparat, o instalație, o culegere tematică, un album, o lucrare științifică etc. Această metodă se recomandă pentru predarea-învățarea-evaluarea următoarelor unități de conținut:

- Modele arhitecturale ale rețelei;
- Nivelul fizic;
- Nivelul legăturii de date.

Proiectele recomandate sunt:

„Compararea modelului OSI cu modelele: TCP/IP, Netware/Novell, Cisco”, „Tehnologii de conectare a unui LAN/PAN la Internet”, „Elaborarea schemei rețelei locale Ethernet cu conexiune la Internet”.

X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

Axarea procesului de învățare-predare-evaluare pe competențe presupune efectuarea evaluării pe parcursul întregului proces de instruire. Evaluarea continuă va fi structurată în evaluări formative și evaluări sumative (finale) ce țin de interpretarea creativă a informațiilor și de capacitatea de a rezolva situațiile de problemă.

Activitățile de evaluare vor fi orientate spre motivarea elevilor și obținerea unui feedback continuu, fapt ce va permite corectarea operativă a procesului de învățare, stimularea autoevaluării și a evaluării reciproce, evidențierea succeselor, implementarea evaluării selective sau individuale.

Pentru a eficientiza procesele de evaluare, înainte de a demara evaluările, cadrul didactic va aduce la cunoștința elevilor tematica lucrărilor, modul de evaluare (bareme/grile/criterii de notare) și condițiile de realizare a fiecărei evaluări.

Lista orientativă a categoriilor de produse și procese, recomandate pentru evaluarea competențelor funcțional-acționare este prezentată în tabelul de mai jos:

Nr. crt	Produse/procese pentru evaluarea competențelor profesionale	Criterii de evaluare a produselor/proceselor
1.	Configurarea calculatorului în rețea	- Corespunderea cerințelor tehnice - Calitatea configurării - Promptitudinea deservirii - Depistarea și depășirea situațiilor critice (nu se încarcă S.O., nu este instalat driver-ul plăcii de rețea, cablul de rețea nu este unit la calculator, etc.) - Accesarea serviciilor de rețea
2.	Instalarea unei imprimante de rețea	- Respectarea ordinii pașilor algoritmului de instalare - Rezolvarea promptă a situațiilor nestandarde (pe calculator nu este instalat driver-ul imprimantei, imprimanta nu este unită la calculator, imprimanta nu funcționează, etc.) - Îndeplinirea procesului într-un interval de timp prestabilit - Imprimarea documentelor din rețea

Nr. crt	Produse/procese pentru evaluarea competențelor profesionale	Criterii de evaluare a produselor/proceselor
3.	Realizarea patch cord-urilor UTP	- Selectarea instrumentelor de lucru și a accesoriilor necesare - Respectarea ordinii operațiilor de mufare: îndepărtarea corectă a izolării, aranjarea firelor după culoare conform standardelor EIA/TIA-568A sau 568B, retezarea corectă a capetelor firelor, sertizarea calitativă a contactelor - Respectarea timpului acordat - Respectarea regulilor de protecție a muncii - Realizarea transmiterii datelor prin patch cord-ul realizat
4.	Configurarea ruterului pentru conectarea LAN-lui la Internet	- Setarea corectă a interfeței ruterului către LAN - Setarea corectă a interfeței ruterului către ISP - Configurarea serviciului DHCP - Configurarea serviciului DNS - Îndeplinirea configurării într-un interval de timp prestabilit - Realizarea accesului stațiilor din LAN la Internet
5.	Împărțirea bazată pe clase a unei rețele în 2 subrețele	- Calcularea corectă a măștii de subrețea - Configurarea corectă a stațiilor din 1-a subrețea - Configurarea corectă a stațiilor din 2-a subrețea - Configurarea ruterului pentru interconectarea subrețelelor și accesului la ISP - Comunicarea stațiilor din subrețele între ele - Realizarea accesului stațiilor din subrețele la Internet
6.	Simularea agregării rețelelor locale într-o rețea (<i>Se realizează pe un program simulator pentru rețele</i>)	- Aplicarea corectă a schemei de adresare CIDR - Calcularea corectă a măștii de rețea comună pentru adresele rețelelor locale - Realizarea pe simulator a schemei rețelei comune - Verificarea comunicării corecte a stațiilor noi rețele

Nr. crt	Produse/procese pentru evaluarea competențelor profesionale	Criterii de evaluare a produselor/proceselor
7.	Configurarea AP (acces point-ului) pe un ruter cu acces la Internet	- Setarea corectă a parametrilor: <i>modul de funcționare (Mode)</i>, <i>banda de frecvențe (Band)</i>, <i>lățimea de bandă a canalului (Channel width)</i>, <i>frecvența de lucru a canalului (Frequency)</i>, <i>numele de identificare a rețelei (SSID)</i>; - Verificarea conexiunii la AP a dispozitivelor wireless; - Realizarea accesului la Internet a dispozitivelor wireless

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii

Cerințe față de sălile de curs	
Pentru orele teoretice	Mostre ale consumabilelor Trusa pentru rețelistică Proiector multimedia
Pentru orele de laborator	Laborator de informatică care asigură fiecărui elev un calculator
Cerințe față de lecțiile on-line	
Instruirea la distanță	Instrumente de comunicare sincronă/asincronă Platforme educaționale Instrumente digitale de predare/evaluare
Cerințe tehnice	
Parametri tehnici minimi ale calculatorului	Procesor: 2 GHz Memorie operativă: 4 GB Unitate de stocare: 500 GB Afișaj și grafică: size: 22'', resolution: 1366x768 Network: Ethernet, 100 Mb
Software	Sistem de Operare Microsoft Windows Packet Tracer 6.0
Echipamente de rețea și materiale	Plăci de rețea , Repetoare, Switch-ri, Rutere, Dispozitive wireless, Testere, Cablu, clește sertizatoare, conectoare

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa
1.	Ion Bolun, Victor Andronatiev Internet și Intranet, Chișinău 2014	Bibliotecă
2.	Andrew S. Tanenbaum, Rețele de calculatoare	Bibliotecă
3.	Tudor Brăgaru Rețele de calculatoare. Suport de curs, Chișinău 2015	Bibliotecă
4.	Șerbanescu D., Retele wireless: secrete mici, efecte mari, România, Iunie 2002	Bibliotecă
5.	Rețele de calculatoare.	www.runceanu.ro/adrian/wp-content/cursuri/retele2013/RC_C5_2013.pdf
6.	Tehnologii Wireless.	scoala.orgfree.com/TEHNOLOGII%20WIRELESS.doc
7.	Setare conexiune wireless.	http://telekomro.custhelp.com/app/answers/detail/a_id/4/~setare-conexiune-wireless
8.	Depanarea problemelor legate de wireless și Bluetooth.	https://www.microsoft.com/accessories/oro/support/troubleshooting/mouse/wireless-bluetooth
9.	Rețele locale, Răzvan Rughiniș.	http://andrei.clubcisco.ro/cursuri/anul-3/semestrul-1/retele-locale.html
10.	Proiectarea Rețelelor de Calculatoare, Răzvan Rughiniș	http://andrei.clubcisco.ro/cursuri/anul-4/semestrul-1/c1-proiectarea-retelelor.html
11.	Standarde IEEE 802.	www.ieee802.org
12.	LEGE Nr. 467 din 21.11.2003 cu privire la informatizare și la resursele informaționale de stat.	http://lex.justice.md/md/313189/