



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

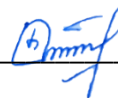
Curriculumul modular
F.06.O.017 Administrarea rețelelor de calculatoare

Specialitatea: **61220 Administrarea bazelor de date**
Calificarea: **Asistent pentru baze de date**

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.

Nicșan Adrian, Centrul de Excelență în Informatică și Tehnologii Informaționale.

Actualizat în baza Planului de învățământ nr. SC-16/20, aprobat prin OMEC Nr.1310, din 23.11.2020:

Chețrari Iulian, Centrul de Excelență în Informatică și Tehnologii Informaționale.

Recenzenți:

1. Aremesu Vitalie , director „EBS Integrator” SRL, adresa: str. Ion Inculeț 33, mun. Chișinău.
2. Nastasenco Veaceslav, dr. t., conf. univ., director “Allied Testing – Moldova” SRL, str. Ismail 33/1, mun. Chișinău.

Adresa Curriculumului în Internet:

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

Cuprins

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

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.

Statutul Curriculumului. Curriculumul modular “Administrarea rețelelor de calculatoare” este un document normativ și obligatoriu pentru realizarea procesului de pregătire a tehnicienilor în învățământul profesional tehnic postsecundar, care vor elabora diverse aplicații, administra baze de date sau site-uri, în conformitate cu sarcinile de lucru.

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 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.

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

Pentru studierea modului nu este obligatoriu însușirea anumitor unități de curs.

II. Motivația, utilitatea modului pentru dezvoltarea profesională

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 “Administrarea rețelelor de calculatoare” 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.

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.

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. Utilizarea echipamentelor de rețea.
- CS6. Testarea și depanarea conectivității într-o rețea LAN.
- CS7. Divizarea în subrețele.
- CS8. Agregarea rețelelor.
- CS9. Asistență la proiectarea rețelelor Ethernet.
- CS10. Interconectarea rețelelor locale de diverse tipuri.
- CS11. Operarea cu protocoalele principale ale nivelului aplicație.
- CS12. Aplicarea standardelor IEEE 802 pentru rețele de calculatoare.
- CS13. Întreținerea și configurarea rețelelor LAN cablate și wireless.

IV. Administrarea modului

Semestrul	Numărul de ore			Modalitatea de evaluare	Numărul de credite	
	Total	Contact direct				Lucrul individual
		Prelegeri	Practică/ Seminar			
VI	90	30	30	30	examen	3

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. Alegerea modului de cooperare a stațiilor din rețea. UC3. Utilizarea topologiilor și a tipurilor de rețele.	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 ale 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 topologiei 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.	5. Adrese simbolice, fizice, logice. 6. Adresa MAC. 7. Adrese IPv4: - structura adresei IPv4; - clase de IP adrese; - adrese rezervate(speciale); - masca de subrețea; - adrese publice și private; - adresare unicast, broadcast, multicast. 8. Despre adrese IPv6. 9. 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. A15. Aplicarea programelor de vizualizare sau de setare a configurației adresei IP.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
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	10. 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. 11. Modelul TCP/IP: - structura modelului; - denumirile și funcțiile nivelurilor. 12. Compararea modelelor OSI și TCP/IP.	A16. Selectarea și corelarea echipamentelor de rețea cu operațiile de transmitere și accesare a datelor în rețea. A17. Depanarea unei stații care n-are acces la rețea. A18. Utilizarea aplicațiilor de testare a comunicației în rețea. A19. Setarea tipurilor de clienți, servicii și protocoale pentru un calculator conectat la Internet.
4. Medii de transmisie și echipamente de interconectare în rețele.		
UC8. Alegerea tipului de cablu, echipamentelor de rețea pentru proiectarea sau renovarea unei rețele locale UC9. Îmbunătățirea performanțelor tehnice ale rețelei locale.	13. Definiții și noțiuni de bază privind transmisia de date. 14. Medii de transmisie. - cabluri coaxiale; - cabluri torsadate; - fibra optică; - transmisii fără fir(wireless). 15. Echipamente de conectare rețea: - Placa de rețea - Repetor, hub; - Punte(bridge), comutator(switch); - Ruter;	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. A24. Estimarea parametrilor de transmisie a cablului UTP vizavi de fibra optică. A25. Setarea funcțiilor echipamentelor de interconectare. A26. Gruparea echipamentelor de interconectare rețea pe nivelurile OSI.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
	- Poartă(Gateway).	A27. Depanarea rețelelor locale fără acces la Internet. A28. Analizarea topologiilor WLAN. A29. Utilizarea aparatelor de măsură și aplicațiilor pentru monitorizarea performanțelor rețelei de calculatoare.
5. Familia de standarde IEEE 802.		
UC10. Asistență la proiectarea și realizarea unui LAN. UC11. Aplicarea standardelor din domeniul rețelelor locale.	16. Prezentare generală. 17. Corespondența standardelor 802 cu modelul OSI. 18. Standardul IEEE 802.2: - funcțiile subnivelului LLC; - servicii fără stabilirea conexiunii; - servicii cu stabilirea conexiunii; - schema de interacțiune LLC cu protocoale de nivel superior și inferior. 19. Funcțiile subnivelului MAC. - asamblarea cadrelor; - structura generală a unui cadru (frame); - gestionarea protocoalelor de acces la mediul de transmisie; - schema de interacțiune MAC cu nivelele adiacente. 20. Arhitectura Ethernet și standardul IEEE 802.3: - prezentare generală; - protocolul MAC CSMA/CD; - domenii de coliziune și broadcast. 21. Evoluția rețelelor Ethernet	A30. Analizarea proceselor realizate la nivelurile 2 și 1 OSI. A31. Selectarea topologiei LAN. A32. Selectarea standardului LAN. A33. Selectarea echipamentelor de rețea. A34. Perfectarea desenelor tehnice ale proiectului rețelei. A35. Instalarea plăcii de rețea. A36. Configurarea plăcii de rețea. A37. Cablarea rețelei conform proiectului aprobat. A38. Configurarea rețelei conform proiectului aprobat. A39. Testarea rețelei date în exploatare.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
6. Subnetarea și supernetarea.		
UC12. Împărțirea rețelei locale în subrețele.	22. Adresarea subnetată (subnetting) bazată pe clase.	A40. Calcularea măștii de subrețea la împărțirea unei rețele în subrețele.
UC13. Agregarea rețelelor locale într-o rețea.	23. Adresarea IP fără clase (CIDR).	A41. Gruparea fizică a calculatoarelor în subrețele.
	24. Supernetarea (supernetting) adreselor IP CIDR.	A42. Completarea subrețelelor cu echipamente de rețea.
	25. Subnetarea adreselor IP CIDR.	A43. Alocarea adreselor IP pentru subrețele.
	26. Mască de subrețea cu lungime variabilă (VLSM).	A44. Configurarea ruterului pentru interconectarea subrețelelor.
		A45. Utilizarea schemei CIDR la agregarea (supernetarea) mai multor rețele în una.
		A46. Împărțirea rețelei locale în subrețele VLSM.
7. Rutarea datelor.		
UC14. Configurarea ruterului.	27. Protocolul ARP.	A47. Analizarea proceselor realizate la nivelul 3 OSI.
UC15. Interconectarea rețelei locale la un ISP.	28. Rutarea pachetelor:	A48. Analiza protocoalelor de rutare.
	- procesul de rutare;	A49. Utilizarea rutelor statice și dinamice.
	- tabela de rutare;	A50. Actualizarea rutelor dinamice și statice.
	- rute direct conectate;	A51. Aplicarea algoritmilor de rutare.
	- rute statice;	A52. Configurarea serviciului NAT.
	- rute dinamice;	A53. Configurarea protocoalelor de rutare RIP și RIPv2.
	- rute implicite;	A54. Implementarea protocolului OSPF.
	- distanța administrativă și metrica rutelor;	A55. Configurarea metricii rutelor.
	- agregarea rutelor;	A56. Redistribuirea rutelor direct conectate din protocoale.
	- protocoalele de rutare RIP, RIPv2, OSPF;	A57. Asignarea adreselor IPv6.
	- Implementarea IPv6.	A58. Setarea interfețelor IPv6.
		A59. Configurarea modului de tunelare.
		A60. Crearea tunelurilor cu IPv6.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
8. Protocoale TCP/IP.		
UC16. Administrarea protocoalelor de transport.	29. Protocolul de transport TCP: - caracteristicile protocolului; - stabilirea conexiunii;	A61. Schițarea diagramei de comunicare a conexiunii TCP.
UC17. Utilizarea protocoalelor principale ale nivelului aplicație.	- structura antetului segmentului TCP, semnificația câmpurilor; - reasamblarea în ordine a segmentelor; - controlul congestiei în TCP.	A62. Schițarea diagramei de comunicare a conexiunii UDP.
	30. Protocolul de transport UDP: - caracteristicile protocolului; - structura antetului datagramei UDP.	A63. Setarea protocoalelor de transport.
	31. Protocoale ce utilizează TCP sau UDP pentru transportarea datelor.	A64. Utilizarea aplicațiilor de testare ale conexiunilor TCP și UDP.
	32. Protocoale ale nivelului aplicație: - DHCP; - HTTP și HTTPS; - Telnet și SSH; - FTP și TFTP; - IMAP; - SMTP, POP și POP3.	A65. Configurarea i-barierilor pentru protocoalele nivelului transport.
		A66. Configurarea serviciului DHCP.
		A67. Analizarea funcției de bază a protocoalelor HTTP și HTTPS, modului de funcționare.
		A68. Aplicarea protocoalelor Telnet și SSH pentru accesarea și configurarea stațiilor la distanță.
		A69. Realizarea transferului de fișiere prin FTP și TFTP, operații de download și upload.
		A70. Configurarea serviciului FTP.
		A71. Configurarea serverului de poștă electronică.
9. Rețele Wireless.		
UC18. Utilizarea echipamentelor de rețea wireless.	33. Standarde IEEE 802.11, rețele Wi-Fi.	A72. Aplicarea standardului IEEE 802.11 pentru rețele wireless.
	34. Standardul IEEE 802.15, rețele Bluetooth.	A73. Configurarea unui ruter wireless.
UC19. Configurarea rețelelor WLAN.	35. Standardul IEEE 802.16, rețele în bandă largă.	A74. Configurarea conexiunii unei stații la un WLAN.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
10. Securizarea rețelelor locale de calculatoare.		
UC20. Implementarea măsurilor de securizare în rețelele de calculatoare.	36. Măsuri de securizare a datelor transmise. 37. Protocoale de securizare: SSH, SSL, TLS ș.a. 38. I-bariere. 39. Tunelare.	A75. Distingerea tipurilor de atac în rețea. A76. Detectarea atacurilor de rețea. A77. Utilizarea aplicațiilor pentru detectarea atacurilor de tip malware. A78. Utilizarea sistemelor de detectare a intruziunilor. A79. Setarea accesului la echipamente. A80. Monitorizarea traficului. A81. Configurarea server proxy. A82. Setarea protocoalelor de tunelare. A83. Crearea tunelurilor. A84. Configurarea serviciului IPSec. A85. Configurarea accesului la distanță.

VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Studiul individual
			T	P	
1.	Conceptul de rețea de calculatoare. Noțiuni de bază.	6	2	2	2
2.	Adresarea stațiilor în rețele de calculatoare.	8	4	2	2
3.	Modele arhitecturale ale rețelei.	8	4	2	2
4.	Medii de transmisie și echipamente de interconectare în rețele.	9	3	4	2
5.	Familia de standarde IEEE 802.	9	3	2	4
6.	Subnetarea și supernetarea.	10	4	4	2
7.	Rutarea datelor.	12	4	4	4
8.	Protocoale TCP/IP.	10	2	4	4
9.	Rețele Wireless.	8	2	2	4
10.	Securizarea rețelelor locale de calculatoare.	10	2	4	4
	Total	90	30	30	30

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
1. Subnetarea și supernetarea.			
Împărțirea unui LAN în subrețele VLSM	Studiu de caz	Demonstrare pe calculator	Săptămâna 6
2. Protocoale TCP/IP.			
Descrierea protocoalelor DHCP, HTTP, Telnet, FTP, SMTP	Prezentare electronică	Demonstrare pe calculator	Săptămâna 10
3. Rețele Wireless.			
Configurarea echipamentelor wireless	Studiu de caz	Demonstrare pe calculator	Săptămâna 13

VIII. Lucrările practice recomandate

1. Configurarea unei imprimante de rețea. Imprimarea documentelor în rețea.
2. Configurarea plăcii de rețea pentru conectarea unui calculator la LAN: instalarea driver-ului de rețea, adresa IP, masca de subrețea, adresa gateway, adresa DNS.
3. Instalarea/dezinstalarea tipurilor de clienți, servicii, protocoale pentru un calculator din rețea.
4. Completarea tabelelor de rutare cu adrese statice pentru scheme de rețea.
5. Configurarea rutelor ce unește 2 rețele locale între ele și la Internet.
6. Instalarea serverelor FTP.
7. Setarea pe router a serverelor DHCP și DNS.
8. Setarea punctelor de acces. Realizarea rețelor wireless.
9. Securizarea rețelelor locale de calculatoare.

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;
- Protocoale TCP/IP;
- Rutarea datelor.

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 a-l cointeresa pe acesta de a dobândi noi cunoștințe; problemă
- D. Rezolvarea situației nu va fi posibilă fără a apela la resursele 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;
- Rutarea datelor;
- Rețele wireless.

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:

- Subnetarea și supernetarea;
- Familia de standarde IEEE 802.

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;
- Modele arhitecturale ale rețelei.

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;
- Rutarea datelor;
- Securizarea rețelelor de calculatoare locale.

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;
- Medii de transmisie și echipamente de interconectare în rețele;
- Securizarea rețelelor de calculatoare locale.

Proiectele recomandate sunt:

„Tehnologii de conectare a unui LAN/PAN la Internet”, „Elaborarea schemei rețelei locale Ethernet cu conexiune la Internet”, „Securizarea rețelelor de calculatoare”.

Instruirea la distanță. Este o formă alternativă de învățământ în cadrul căreia se asigură continuarea procesului educațional în condițiile de carantină, prin intermediul diverselor instrumente de comunicare la distanță, cum ar fi: e-mail, chat, forum, blog. În calitate de resurse de învățare vor servi manualul și materialele didactice tradiționale care pot fi extinse prin resurse plasate online, iar în calitate de platforme Web necesare pentru desfășurarea instruirii la distanță se pot utiliza: Jitsi, WebEx, Skype, Moodle, Google Drive, Cisco Networking Academy, Google Classroom etc.

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.

Produsele recomandate pentru evaluarea nivelului de dezvoltare a competențelor cognitive sunt prezentate în tabelul de mai jos:

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
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-ului 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 a 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 noii rețele

Nr. crt	Produse/procese pentru evaluarea competențelor profesionale	Criterii de evaluare a produselor/proceselor
7.	Configurarea AP (acces point-lui) 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
8.	Configurarea serviciului Firewalls.	- Realizarea i-barierii proxy; - Testarea protecției ruterului la intrare; - Filtrarea lanțului de date ce tranzitează ruterul; - Setarea corectă a regulilor pentru pachetele generate de ruter; - Aplicarea corectă a regulilor referitor la starea conexiunilor.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii

Cerințe față de sălile de curs	
Pentru orele teoretice	Sală de clasă. Proiector.
Pentru orele de laborator	laborator de informatică cu calculatoare unite în rețea (LAN); conexiune Internet.
Cerințe față de lecțiile online	
Pentru orele teoretice și de laborator	Instrumente de comunicare sincronă. Platforme de colaborare online. Instrumente digitale de 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	S.O. Microsoft Windows și S.O. Windows Server Packet Tracer 6.0
Echipamente de rețea și materiale	Plăci de rețea , Repetoare, Switch-ri, Rutere, Dispozitive wireless, Testere, Cabluri, 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., Rețele 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
11.	Standarde IEEE 802.	www.ieee802.org