Ministerul Educaţiei și Cercetării al Republicii Moldova
Centrul de Excelenţă în Informatică şi Tehnologii Informaţionale

"Aprob"
Directorul Centrului de Excelenţă în Informatică şi Tehnologii Informaţionale

_____ Vitalie Zavadschi

Curriculumul modular
F.06.O.016 Administrarea rețelelor de calculatoare

Specialitatea: **61310 Programare și analiza produselor program**
Calificarea: **Asistent programator**

Chişinău 2022

Aprobat de:
Consiliul metodico-ştiinţific al Centrului de Excelenţă în Informatică şi Tehnologii Informaţionale, 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, grad didactic doi, Centrul de Excelență în Informatică și Tehnologii Informaționale.

Actualizat în baza Planului de învățământ nr. SC-13/20, aprobat prin OMEC Nr.1310, din 23.11.2020:
Chetrari Iulian, Centrul de Excelență în Informatică și Tehnologii Informaționale.

Recenzenți:
Aremesu Vitalie, director „EBS Integrator" SRL, adresa: str.Ion Inculeț 33, mun.Chișinău.
Nastasenco Veaceslav, director „Allied Testing-Moldova" SRL, adresa: 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. Motivaţia, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională....4

III. Competenţele profesionale specifice modulului....5

IV. Administrarea modulului....5

V. Unităţile de învăţare....6

VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unităţi de învăţare.... 12

VII. Studiu individual ghidat de profesor 12

VIII. Lucrările practice recomandate 13

IX. Sugestii metodologice 13

X. Sugestii de evaluare a competenţelor profesionale.... 15

XI. Resursele necesare pentru desfăşurarea 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 informaţionale şi comunicaţionale, un rol primordial în utilizarea şi dezvoltarea acestor tehnologii revenind Internetului – o totalitate a reţelelor de calculatoare interconectate între ele.

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

Funcţiile Curriculumului. Funcţiile de bază ale Curriculumul sunt:

- act normativ al procesului de predare, învăţare, evaluare şi certificare în contextul unei pedagogii axate pe competenţe;
- reper pentru proiectarea didactică şi desfăşurarea procesului educaţional din perspectiva unei pedagogii axate pe competenţe;
- componentă de bază pentru elaborarea strategiei de evaluare şi certificare;
- orientare a procesului educaţional spre formare de competenţe la elevi;
- componentă fundamentală pentru elaborarea manualelor tipărite, manualelor electronice, ghidurilor metodologice, testelor de evaluare.

Beneficiarii Curriculumului. Curriculumul este destinat:

- profesorilor din instituţiile de învăţământ profesional tehnic postsecundar;
- autorilor de manuale şi ghiduri metodologice;
- elevilor care îşi fac studiile la specialitățile din domeniul de educație Tehnologia informației și a comunicațiilor;
- membrilor comisiilor pentru examenele de calificare;
- membrilor comisiilor de identificare, evaluare şi recunoaştere a rezultatelor învăţării, dobândite în contexte non-formale şi informale.

Scopul modulului este formarea competenţelor de bază privind întreţinerea şi configurarea unei reţele LAN cablată sau fără fir cu conexiune Internet, utilizarea beneficiilor reţelelor de calculatoare în procesul de elaborare şi administrare a produselor program.

Pentru studierea modulului nu este obligatoriu însuşirea anumitor unităţi de curs.

II. Motivaţia, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională

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

- cunoștințe faptice, principii, procese și concepte generale din domeniul reţelelor de calculatoare;
- abilități cognitive și practice necesare pentru accesarea resurselor dintr-o reţea, configurarea reţelei în conformitate cu necesităţile de administrare a produselor program exploatate.

Competenţele formate şi dezvoltate în cadrul acestui modul vor fi de un real folos în activitatea profesională a tehnicianului, în special, în ocupaţiile legate de gestiunea produselor-program într-o reţea de calculatoare.

Modulul "Administrarea reţelelor de calculatoare" este destinat pentru a forma competenţele profesionale specifice în utilizarea reţelelor locale de calculatoare. Însuşirea de către elevi a conceptelor de bază: reţea, host, server, protocol, arhitectură, comunicare pe niveluri, medii de transmisie, echipamente de reţea, protocol, ş.a.,

contribuie la formarea competenţelor specifice care sunt necesare tehnicianului pentru a cunoaşte tipurile de medii de transmisie, echipamente de reţea, modele de arhitecturi de reţea, a înţelege procesele ce au loc la transmiterea datelor, să depisteze locul în care s-a întrerupt comunicaţia, cum să intervină, dacă înlăturarea erorii ţine de competenţa lui sau a inginerului.

După studierea acestui modul, elevul va fi capabil să:

- identifice tipul de reţea şi arhitectura ei;
- descrie topologia reţelei de calculatoare;
- analizeze comunicarea în reţea conform modelelor arhitecturale OSI şi TCP/IP;
- identifice componentele hardware şi software ale reţelei de calculatoare;
- partajeze resursele logice şi fizice ale reţelei;
- realizeze patch cord-uri UTP, utilizând instrumente corespunzătoare;
- configureze în reţea un calculator, ruter;
- utilizeze aplicaţii de testare, proiectare a reţelei şi simularea lucrului în ea;
- utilizeze standarde şi tehnologii LAN;
- asiste proiectarea reţelelor locale şi configurarea lor.

III. Competenţele profesionale specifice modulului

Competenţele profesionale specifice modulului sunt:

CS1. Alegerea tipurilor mediilor de transmisii.
CS2. Operarea cu tipuri de reţele şi topologii.
CS3. Manipularea adreselor de reţea.
CS4. Ilustrarea transmiterii datelor între calculatoare pe diverse modele arhitecturale.
CS5. Utilizarea echipamentelor de reţea.
CS6. Testarea şi depanarea conectivităţii într-o reţea LAN.
CS7. Divizarea în subreţele.
CS8. Agregarea reţelelor.
CS9. Asistenţă la proiectarea reţelelor Ethernet.
CS10. Interconectarea reţelelor locale de diverse tipuri.
CS11. Operarea cu protocoalele principale ale nivelului aplicaţie.
CS12. Aplicarea standardelor IEEE 802 pentru reţele de calculatoare.
CS13. Întreţinerea şi configurarea reţelelor LAN cablate şi wireless.

IV. Administrarea modulului

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. Unităţile de învăţare

Unităţi de competenţă	Unităţi de conţinut	Abilităţi
1. Conceptul de reţea de calculatoare. Noţiuni de bază.		
UC1. Distingerea tipurilor de medii de transmisie. UC2. Alegerea modului de cooperare a staţiilor din reţea. UC3. Utilizarea topologiilor şi a tipurilor de reţele.	1. Noțiuni de bază a rețelei de calculatoare. 2. Transmisia datelor şi partajarea resurselor: - moduri de transmisie a datelor: simplex, half-duplex, full-duplex; - cantitatea de informaţie transmisă; - tipuri de medii de transmisie; - avantajele interconectării calculatoarelor în reţea. 3. Tipuri de reţele de calculatoare: - reţele LAN, MAN, WAN, WLAN; - reţele peer-to-peer(P2P) şi client-server. 4. Topologii ale reţelelor de calculatoare.	A1. Identificarea tipurilor de echipamente conectate la reţea. 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 reţelelor de calculatoare. A5. Alegerea topologiei fizice. A6. Partajarea resurselor logice şi fizice dintr-o reţea. A7. Îndeplinirea operaţiilor de copiere, editare, ştergere a fişierelor din dosare partajate. A8. Imprimarea documentelor la o imprimantă de reţea .
2. Adresarea staţiilor în reţele de calculatoare.		
UC4. Aplicarea adreselor de reţea.	5. Adrese simbolice, fizice, logice. 6. Adresa MAC. 7. Adrese IPv4: - structura adresei IPv4; - clase de IP adrese; - adrese rezervate(speciale); - masca de subreţea; - adrese publice şi private; - adresare unicast, broadcast, multicast. 8. Despre adrese IPv6. 9. Sistemul numelor de domenii (DNS).	A9. Folosirea adreselor simbolice, fizice şi logice. A10. Analizarea claselor de adrese IP. A11. Interpretarea adreselor rezervate, publice, private, unicast, broadcast şi multicast. A12. Utilizarea măştii implicite de subreţea. A13. Identificarea adresei simbolice. A14. Setarea datelor pentru conectarea calculatorului la un LAN: adresa IP, masca de subreţea, adresa gateway, adresa DNS. A15. Aplicarea programelor de vizualizare sau de setare a configuraţiei adresei IP.

Unităţi de competenţă	Unităţi de conţinut	Abilităţi
3. Modele arhitecturale ale reţelei		
UC5. Modelarea comunicării pe niveluri între 2 calculatoare dintr-o reţea LAN sau WAN. UC6. Determinarea echipamentelor de reţea corespunzător complexităţii reţelei. UC7. Depanarea şi testarea erorilor de comunicaţie în reţea	10. Modelul OSI: - necesitatea standardizării; - structura modelului; - denumirile şi funcţiile nivelurilor; - noţiune de protocol şi servicii; - comunicarea între nivelurile analoage a 2 staţii; - procesul de încapsulare/decapsulare a datelor; - denumirile unităţilor de date PDU pentru fiecare nivel. 11. Modelul TCP/IP: - structura modelului; - denumirile şi funcţiile nivelurilor. 12. Compararea modelelor OSI şi TCP/IP.	A16. Selectarea şi corelarea echipamentelor de reţea cu operaţiile de transmitere şi accesare a datelor în reţea. A17. Depanarea unei staţii care n-are acces la reţea. A18. Utilizarea aplicaţiilor de testare a comunicaţiei în reţea. A19. Setarea tipurilor de clienţi, servicii şi protocoale pentru un claculator conectat la Internet.
4. Medii de transmisie şi echipamente de interconectare în reţele.		
UC8. Alegerea tipului de cablu, echipamentelor de reţea pentru proiectarea sau renovarea unei reţele locale UC9. Îmbunătăţirea performanţelor tehnice ale reţelei locale.	13. Definiţii şi noţiuni de bază privind transmisia de date. 14. Medii de transmisie. - cabluri coaxiale; - cabluri torsodate; - fibra optică; - transmisii fără fir(wireless). 15. Echipamente de conectare reţea: - Placa de reţea - Repetor, hub; - Punte(bridge), comutator(switch); - Ruter; - Poartă(Gateway).	A20. Utilizarea cablurilor coaxiale, torsadate şi fibrei optice. A21. Mufarea cablurilor torsadate conform standardelor T568A, T568B. A22. Utilizarea instrumentelor pentru mufarea şi 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 funcţiilor echipamentelor de interconectare. A26. Gruparea echipamentelor de interconectare reţea pe nivelurile OSI.

Unităţi de competenţă	Unităţi de conţinut	Abilităţi
		A27. Depanarea reţelelor locale fără acces la Internet. A28. Analizarea topologiilor WLAN. A29. Utilizarea aparatelor de măsură şi aplicaţiilor pentru monitorizarea performanţelor reţelei de calculatoare.
5. Familia de standarde IEEE 802		
UC10. Asistenţă la proiectarea şi realizarea unui LAN. UC11. Aplicarea standardelor din domeniul reţelelor locale.	16. Prezentare generală. 17. Corespondenţa standardelor 802 cu modelul OSI. 18. Standardul IEEE 802.2: - funcţiile subnivelului LLC; - servicii fără stabilirea conexiunii; - servicii cu stabilirea conexiunii; - schema de interacţiune LLC cu protocoale de nivel superior şi inferior. 19. Funcţiile subnivelului MAC. - asamblarea cadrelor; - structura generală a unui cadru (frame); - gestionarea protocoalelor de acces la mediul de transmisie; - schema de interacţiune MAC cu nivelele adiacente. 20. Arhitectura Ethernet şi standardul IEEE 802.3: - prezentare generală; - protocolul MAC CSMA/CD; - domenii de coliziune şi broadcast. 21. Evoluţia reţelelor Ethernet	A30. Analizarea proceselor realizate la nivelurile 2 şi 1 OSI. A31. Selectarea topologiei LAN. A32. Selectarea standardului LAN. A33. Selectarea echipamentelor de reţea. A34. Perfectarea desenelor tehnice ale proiectului reţelei. A35. Instalarea plăcii de reţea. A36. Configurarea plăcii de reţea. A37. Cablarea reţelei conform proiectului aprobat. A38. Configurarea reţelei conform proiectului aprobat. A39. Testarea reţelei date în exploatare.

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

Unităţi de competenţă	Unităţi de conţinut	Abilităţi
8. Protocoale TCP/IP		
UC16. Administrarea protocoalelor de transport. UC17. Utilizarea protocoalelor principale ale nivelului aplicaţie.	29. Protocolul de transpot TCP: - caracteristicile protocolului; - stabilirea conexiunii; - structura antetului segmentului TCP, semnificaţia câmpurilor; - reasamblarea în ordine a segmentelor; - controlul congestiei în TCP. 30. Protocolul de transport UDP: - caracteristicile protocolului; - structura antetului datagramei UDP. 31. Protocoale ce utilizează TCP sau UDP pentru transportarea datelor. 32. Protocoale ale nivelului aplicaţie: - DHCP; - HTTP şi HTTPS; - Telnet şi SSH; - FTP şi TFTP; - IMAP; - SMTP, POP şi POP3.	A61. Schiţarea diagramei de comunicare a conexiunii TCP. A62. Schiţarea diagramei de comunicare a conexiunii UDP. A63. Setarea protocoalelor de transport. A64. Utilizarea aplicaţiilor de testare ale conexiunilor TCP şi UDP. A65. Configurarea i-barierilor pentru protocoalele nivelului transport. A66. Configurarea serviciului DHCP. A67. Analizarea funcţiei de bază a protocoalelor HTTP şi HTTPS, modului de funcţionare. A68. Aplicarea protocoalelor Telnet şi SSH pentru accesarea şi configurarea staţiilor la distanţă. A69. Realizarea transferului de fişiere prin FTP şi TFTP, operaţii de download şi upload. A70. Configurarea serviciului FTP. A71. Configurarea serverului de poştă electronică.
9. Reţele Wireless.		
UC18. Utilizarea echipamentelor de reţea wireless. UC19. Configurarea reţelelor WLAN.	33. Standarde IEEE 802.11, reţele Wi-Fi. 34. Standardul IEEE 802.15, reţele Bluetooth. 35. Standardul IEEE 802.16, reţele în bandă largă.	A72. Aplicarea standardului IEEE 802.11 pentru reţele wireless. A73. Configurarea unui ruter wireless. A74. Configurarea conexiunii unei staţii la un WLAN.

Unităţi de competenţă	Unităţi de conţinut	Abilităţi
10. Securizarea reţelelor locale de calculatoare.		
UC20. Implementarea măsurilor de securizare în reţelele de calculatoare.	36. Măsuri de securizare a datelor transmise. 37. Protocoale de securizare: SSH, SSL, TLS ş.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 unităţi de învăţare

Nr. crt.	Unităţi de învăţare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Studiul individual
			T	P	
1.	Conceptul de reţea de calculatoare. Noţiuni de bază.	6	2	2	2
2.	Adresarea staţiilor în reţele de calculatoare.	8	4	2	2
3.	Modele arhitecturale ale reţelei.	8	4	2	2
4.	Medii de transmisie şi echipamente de interconectare în reţele.	9	3	4	2
5.	Familia de standarde IEEE 802.	9	3	2	4
6.	Subnetarea şi supernetarea.	10	4	4	2
7.	Rutarea datelor.	12	4	4	4
8.	Protocoale TCP/IP.	10	2	4	4
9.	Reţele Wireless.	8	2	2	4
10.	Securizarea reţelelor 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	Modalităţi de evaluare	Termeni de realizare
1. Subnetarea şi supernetarea			
Împărţirea unui LAN în subreţele 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. Reţele Wireless			
Configurarea echipamentelor wireless	Studiu de caz	Demonstrare pe calculator	Săptămâna 13

VIII. Lucrările practice recomandate

1. Configurarea unei imprimante de reţea. Imprimarea documentelor în reţea.
2. Configurarea plăcii de reţea pentru conectarea unui calculator la LAN: instalarea driver-lui de reţea, adresa IP, masca de subreţea, adresa gateway, adresa DNS.
3. Instalarea/dezinstalarea tipurilor de clienţi, servicii, protocoale pentru un calculator din reţea.
4. Completarea tabelelor de rutare cu adrese statice pentru scheme de reţele.
5. Configurarea ruterelor ce uneşte 2 reţele locale între ele şi la Internet.
6. Instalarea serverelor FTP.
7. Setarea pe ruter a serverelor DHCP şi DNS
8. Setarea punctelor de acces. Realizarea reţelor wireless.
9. Securizarea reţelelor locale de calculatoare.

IX. Sugestii metodologice

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

1. Organizarea activităţilor. Pentru buna organizare a procesului didactic ambii participanţi necesită de a-şi organiza activităţile. De modul cum sunt organizate acestea depinde în mare măsură nivelul de formare a competenţelor. În această ordine de idei, în procesul de organizare a activităţilor se vor asigura:

- condiţii optime pentru buna colaborare dintre elev şi profesor;
- un set de procese care duc la îmbunătăţirea relaţiilor dintre părţi;
- un nivel de implicare a părţilor acţionând în baza unor reguli şi acţiuni prestabilite.

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

Simularea şi modelarea. Simularea este utilizată pentru prezentarea la faza iniţială a unor concepte, oferind posibilitatea de ghidare a activităţii studentului în bază de situaţii practice. Prin intermediul acestei metode se pot reda, prin analogie, diverse situaţii, raţionamente, care pot să reprezinte relaţii dintre obiecte, fenomene, procese etc.

Această metodă se recomandă pentru predarea-învăţarea-evaluarea următoarelor unităţi de conţinut:

- Modele arhitecturale ale reţelei;
- Protocoale TCP/IP;
- Rutarea datelor.

Problematizarea mai poate fi denumită şi predare prin rezolvare de probleme sau predare productivă de probleme. Conform acestei metode instruitul este pus în faţa unor dificultăţi create în mod deliberat, şi prin depăşirea lor învaţă ceva nou. „Punctul forte" al metodei îl constituie situaţia-problemă. Din această cauză este necesar de a formula corect situaţia. La crearea situaţiei de tip problemă se va ţine cont de următoarele caracteristici:

A. Situaţia trebuie să prezinte o dificultate pentru instruit, iar pentru a găsi soluţia, acesta se va confrunta cu efort de gândire;

B. Situaţia trebuie să prezinte interes, astfel încât acesta să acţioneze spre a rezolva problema;

C. Situaţia trebuie să orienteze activitatea instruitului spre a rezolva problema şi de al cointeresa pe acesta de a dobândi noi cunoştinţe; problimă

D. Rezolvarea situaţiei nu va fi posibilă fără a apela la resurselor recent dobândite.

Prin intermediul situaţiei create, instruitul este cointeresat de a studia, analiza şi a participa la rezolvarea problemei. Aplicarea acestei metode presupune parcurgerea a patru etape:

1. Formularea problemei – este descrisă situaţia problemă, explicarea, după necesitate a diferitor puncte cheie, care ar permite instruitului să perceapă problema;

2. Studierea problemei – se lucrează în mod independent, sunt reactualizate anumite resurse;

3. Determinarea soluţiei – în cadrul acestei etape sunt pregătite resursele necesare, se descoperă mijloacele care duc la rezolvarea problemei şi este analizat modul de aplicare a acestora în determinarea soluţiei;

4. Obţinerea rezultatului final – se analizează rezultatul obţinut şi formate anumite concluzii.

Această metodă se recomandă pentru predarea-învăţarea-evaluarea următoarelor unităţi de conţinut:

- Adresarea staţiilor în reţele de calculatoare;
- Rutarea datelor;
- Reţele wireless.

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

Această metodă se recomandă pentru predarea-învăţarea-evaluarea următoarelor unităţi de conţinut:

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

Instruirea asistată de calculator este o metodă didactică care valorifică principiile de modelare şi analiză cibernetică. Prin intermediul calculatorului se pune la dispoziţia elevului un set de probleme, care necesită a fi analizate, completate sau elaborate. Utilizarea metodei va oferi posibilitatea de organizarea informaţiei conform cerinţelor programei adaptabile la capacităţile fiecărui student; stimularea cognitivă a studentului prin secvenţe didactice şi întrebări ce vizează depistarea unor lacune, probleme, situaţii-problemă; rezolvarea sarcinilor didactice prezentate anterior prin reactivarea sau obţinerea informaţiilor necesare de la resursele informatice apelate prin intermediul calculatorului; realizarea unor sinteze recapitulative după parcurgerea unor teme, module de studiu, lecţii; asigurarea unor exerciţii suplimentare de stimulare a creativităţii studentului.

Această metodă se recomandă pentru predarea-învăţarea-evaluarea următoarelor unităţi de conţinut:

- Adresarea staţiilor în reţele de calculatoare;
- Modele arhitecturale ale reţelei.

Metoda studiul de caz valorifică o situaţie reală care se analizează şi se rezolvă. Aşa 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 îşi va aduce aportul la analiza şi rezolvarea problemei. În utilizarea acestei metode se conturează câteva etape: 1) Selectarea şi prezentarea cazului; 2) Organizarea echipelor de lucru; 3) Prelucrarea şi conceptualizarea; 4) Structurarea finală a studiului.

Această metodă se recomandă pentru predarea-învăţarea-evaluarea următoarelor unităţi de conţinut:

- Conceptul de reţea de calculatoare. Noţiuni de bază;
- Rutarea datelor;
- Securizarea reţelelor de calculatoare locale.

Instruirea prin proiecte reprezintă o modalitate de instruire/autoinstruire graţie căreia elevii, dar mai ales elevii efectuează o cercetare orientată spre obiective practice şi finalizată într-un produs ce poate fi un obiect, un aparat, o instalaţie, o culegere tematică, un album, o lucrare ştiinţifică etc.

Această metodă se recomandă pentru predarea-învăţarea-evaluarea următoarelor unităţi de conţinut:

- Modele arhitecturale ale reţelei;
- Medii de transmisie şi echipamente de interconectare în reţele;
- Securizarea reţelelor de calculatoare locale.

Proiectele recomandate sunt:

- Tehnologii de conectare a unui LAN/PAN la Internet,
- Elaborarea schemei reţelei locale Ethernet cu conexiune la Internet,
- Securizarea reţelelor 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 competenţelor profesionale

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

Activitățile de evaluare vor fi orientate spre motivarea elevilor şi obținerea unui feedback continuu, fapt ce va permite corectarea operativă a procesului de învățare, stimularea autoevaluării şi 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) şi 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 reţea	● Corespunderea cerinţelor tehnice ● Calitatea configurării ● Promptitudinea deservirii ● Depistarea şi depăşirea situaţilor critice (nu se încarcă S.O., nu este instalat driver-l plăcii de reţea, cablul de reţea nu este unit la calculator, etc.) ● Accesarea serviciilor de reţea
2.	Instalarea unei imprimante de reţea	● Respectarea ordinii paşilor algoritmului de instalare ● Rezolvarea promptă a situaţilor nestandarde (pe calculator nu este instalat driver-ul imprimantei, imprimanta nu este unită la calculator, imprimanta nu funcţionează, etc.) ● Îndeplinirea procesului într-un interval de timp prestabilit ● Imprimarea documentelor din reţea
3.	Realizarea patch cord-urilor UTP	● Selectarea instrumentelor de lucru şi a acesoriilor necesare ● Respectarea ordinii operaţiilor 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 protecţie a muncii ● Realizarea transmiterii datelor prin patch cord-ul realizat
4.	Configurarea ruterului pentru conectarea LAN-lui la Internet	● Setarea corectă a interfeţei ruterului către LAN ● Setarea corectă a interfeţei ruterului către ISP ● Configurarea serviciului DHCP ● Configurarea serviciului DNS ● Îndeplinirea configurării într-un interval de timp prestabilit ● Realizarea accesului staţiilor din LAN ● la Internet
5.	Împărţirea bazată pe clase a unei reţele în 2 subreţele	● Calcularea corectă a măştii de subreţea ● Configurarea corectă a staţiilor din 1-a subreţea ● Configurarea corectă a staţiilor din a 2-a subreţea ● Configurarea ruterului pentru inteconectarea subreţelelor şi accesului la ISP ● Comunicarea staţiilor din subreţele între ele ● Realizarea accesului staţiilor din subreţele la Internet
6.	Simularea agregării reţelelor locale într-o reţea (*Se realizează pe un program simulator pentru reţele*)	● Aplicarea corectă a schemei de adresare CIDR ● Calcularea corectă a măştii de reţea comună pentru adresele reţelelor locale ● Realizarea pe simulator a schemei reţelei comune ● Verificarea comunicării corecte a staţiilor noii reţele

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: modul de funcţionare(Mode), banda de frecvenţe(Band), lăţimea de bandă acanalului(Channel width), frecvenţa de lucru a canalului (Frequency), numele de identificare a reţelei (SSID); ● Verificarea conexiunii la AP a dispozitivelor wireless; ● Realizarea accesului la Internet a dispozitivelor wireless
8.	Configurarea serviciului Firewalls.	● Realizarea i-barierii proxy; ● Testarea protecţiei ruterului la intrare; ● Filtrarea lanţului 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 reţea (LAN); conexiune Internet
Cerințe pentru 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 şi S.O. Windows Server Packet Tracer 6.0
Echipamente de reţea şi materiale	Plăci de reţea , Repetoare, Switch-ri, Rutere, Dispozitive wireless, Testere, Cablu, cleşte 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 şi Intranet, Chişinău 2014	Bibliotecă
2.	Andrew S. Tanembaum, Reţele de calculatoare	Bibliotecă
3.	Tudor Brăgaru Reţele de calculatoare. Suport de curs, Chişinău 2015	Bibliotecă
4.	Şerbanescu D., Retele wireless: secrete mici, efecte mari, România, Iunie 2002	Bibliotecă
5.	Reţele 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 şi 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