



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

_____ Andrei Ciobanu

" ____ " _____ 2025

Curriculumul modular

S.07.O.024 Proiectarea infrastructurii de rețea

S.03.O.024 Proiectarea infrastructurii de rețea

P.04.O.027 Proiectarea infrastructurii de rețea

Specialitatea: **0611.2 Rețele de calculatoare**

Aprobat:

La ședința Consiliului metodic-științific din 20.06.2025 al Centrului de Excelență în Informatică și Tehnologii Informaționale, proces verbal Nr. 7

Director adjunct _____ Obadă Liuba

La ședința Catedrei de Informatică I din 20.05.2025 al Centrului de Excelență în Informatică și Tehnologii Informaționale, proces verbal Nr. 10

Șef catedra _____ Golub Andrian

Coordonat cu:

Centrul de Excelență în Informatică și Tehnologii Informaționale

Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

Colegiul Politehnic din Bălți

Colegiul Universității Tehnice a Moldovei

Autori:

Josan Liudmila, grad didactic superior, Colegiul Politehnic din Bălți

Dermenji Vasili, grad didactic întâi, Centrul de Excelență în Informatică și Tehnologii Informaționale

Recenzenți:

Sudacevschi Viorica, șefa departamentului Informatică și Ingineria Sistemelor, UTM

Rogojinaru Tatiana, manager serviciul customer, StarLab SRL

Cuprins

I. Preliminarii	4
II. Motivația, utilitatea unității de curs pentru dezvoltarea profesională.....	4
III. Competențele profesionale și rezultatele învățării.....	4
IV. Administrarea unității de curs.....	5
V. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare	6
VI. Unitățile de învățare	8
VII. Studiu individual ghidat de profesor.....	12
VIII. Lucrările practice recomandate	13
IX. Sugestii metodologice	14
X. Sugestii de evaluare	15
XI. Resursele necesare pentru atingerea rezultatelor învățării.....	16
XII. Resursele didactice recomandate elevilor	18

I. Preliminarii

Unitatea de curs „Proiectarea infrastructurii de rețea”, destinată specialității Rețele de calculatoare, are drept scop dezvoltarea competențelor necesare pentru analizarea cerințelor unei rețele informatice, proiectarea structurii fizice și logice, alegerea echipamentelor adecvate și aplicarea principiilor de securitate. Elevii învață să conceapă soluții de rețea adaptate diverselor contexte tehnice, utilizând instrumente și tehnologii moderne.

Prin conținuturile abordate, disciplina contribuie la formarea profesională a elevilor, pregătindu-i pentru integrarea în domeniul IT, în special în roluri legate de administrarea și proiectarea rețelelor. Activitățile practice și studiile de caz dezvoltă gândirea critică, spiritul de echipă și capacitatea de a documenta și susține un proiect tehnic.

II. Motivația, utilitatea unității de curs pentru dezvoltarea profesională

Un tehnician specializat în rețele de calculatoare are rolul de a sprijini inginerii-proiectanți și administratorii de rețele în activitățile de proiectare, modernizare și reconfigurare a infrastructurilor de rețea. Pentru a oferi acest suport, tehnicianul trebuie să fie capabil să identifice cerințele de comunicare electronică, să determine aria de acoperire a rețelelor din cadrul sistemelor informatice ale organizațiilor și să analizeze fluxurile de date din rețea. De asemenea, el trebuie să se ocupe de întocmirea documentației tehnice și de planificarea activităților de implementare și mentenanță a rețelelor.

În cadrul procesului de proiectare, tehnicianul colectează și furnizează informații esențiale despre rețeaua existentă, inclusiv numărul și tipul dispozitivelor conectate, software-urile utilizate, echipamentele de rețea disponibile, natura datelor procesate, metodele de conectare la internet și schema actuală a infrastructurii. De asemenea, el ia în considerare cerințele utilizatorilor privind optimizarea performanței rețelei. Pe parcursul proiectării, tehnicianul menține actualizate informațiile referitoare la noile echipamente și software-uri disponibile, integrează instrumente moderne de proiectare și monitorizare și contribuie la îmbunătățirea eficienței rețelelor informatice.

La finalizarea unității de curs, elevul va fi capabil să:

- determine performanțele rețelelor de calculatoare, să identifice avantajele și dezavantajele acestora;
- identifice necesitățile beneficiarilor rețelelor de calculatoare;
- perfecteze documentele de proiect ale rețelelor de calculatoare;
- utilizeze instrumentarul de proiectare asistată de calculator a rețelelor.

III. Competențele profesionale și rezultatele învățării

În cadrul modulului vor fi formate și dezvoltate următoarele competențe profesionale specifice:

CP1. Coordonarea activităților cu clientul și superiorul.

CP2. Elaborarea schemei fizice de instalare a rețelei.

CP3. Stabilirea echipamentelor necesare conform parametrilor tehnici și particularităților obiectului/solicitarea clientului.

CP7. Realizarea lucrărilor de trasare, mufare, crosare a cablurilor.

CP12. Predarea lucrărilor/rețelei în gestiunea clientului.

CP14. Documentarea lucrărilor realizate.

Absolventul programului la atribuirea calificării poate:

RÎ1. Comunica cu clientul și superiorul, pentru a colecta și interpreta cerințele clientului și ale superiorului, asigurând corelarea acestora cu specificațiile tehnice ale proiectului în termenii stabiliți.

RÎ2. Proiecta schema fizică detaliată a rețelei, utilizând software specializat și respectând standardele tehnice internaționale și cerințe de securitate.

RÎ3. Elabora lista echipamentelor inclusiv alternative în baza proiectului argumentând avantajele și limitele acestora.

RÎ7. Executa lucrările de mufare și crosare a cablurilor conform specificațiilor tehnice, folosind instrumentele necesare și respectând standardele de calitate, finalizând intervenția în termenul stabilit.

RÎ12. Preda lucrările finalizate clientului, oferind documentația tehnică, asigurând suport tehnic inițial, conform cerințelor contractuale în termenii stabiliți în proiect.

RÎ14. Crea documentația tehnică a lucrărilor efectuate, utilizând formate standardizate și respectând cerințele proiectului, documentând fiecare modificare într-un sistem centralizat.

După finalizarea acestui modul, elevul va fi capabil să:

RÎ1. Planifice, și să monitorizeze etapele unui proiect de rețea de calculatoare, să aplice metodologii de proiectare, și să evalueze abaterile de la plan.

RÎ2. Analizeze și să interpreteze datele inițiale privind serviciile, resursele, nevoile de comunicare și securitate ale beneficiarului.

RÎ3. Elaboreze proiectul de ansamblu al rețelei de calculatoare a unei firme, să stabilească acoperirea informațională, topologia, standardele, modul de acces și securitate, echipamentele necesare și principalele trasee în conformitate cu cerințele tehnice, legislative și indicatorii de eficiență.

RÎ4. Elaboreze proiectul detaliat al rețelei de calculatoare, incluzând schema fizică și logică, să respecte actele normative, să definească politicile de acces și securitate.

RÎ5. Coordoneze procesul de finalizare și implementare a proiectului rețelei de calculatoare, să instruiască personalul, să verifice performanțele rețelei, să întocmească documentația necesară punerii în funcțiune și acceptării rețelei.

IV. Administrarea unității de curs

Învățământ clasic (4 ani)

Semestrul	Numărul de ore				Forma de evaluare	Numărul de credite
	Total ore	Contact direct		Studiu individual		
		Teorie	Laborator			
VII	90	30	30	30	Examen	3

Învățământ clasic (2 ani)

Semestrul	Numărul de ore				Forma de evaluare	Numărul de credite
	Total ore	Contact direct		Studiu individual		
		Teorie	Laborator			
III	90	30	30	30	Examen	3

Învățământ dual (2 ani)

Semestrul	Numărul de ore					Forma de evaluare	Numărul de credite
	Total ore	Contact direct			Studiu individual		
		T	IT	IP			
IV	120	100	40	60	20	Examen	4

V. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Învățământ clasic (4 ani)

Învățământ clasic (2 ani)

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total ore	Contact direct		Studiu individual
			Teorie	Laborator	
1.	Elemente de management al proiectelor de rețele de calculatoare	6	2	2	2
2.	Datele primare necesare pentru Proiectarea infrastructurii de rețea	7	2	2	3
3.	Proiectarea de ansamblu a rețelei de calculatoare	24	8	8	8
4.	Proiectarea detaliată a rețelei de calculatoare	35	12	12	11
5.	Coordonarea proiectului rețelei cu firma beneficiară	18	6	6	6
Total		90	30	30	30

Învățământ dual (2 ani)

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total ore	Contact direct		Studiu individual
			IT	IP	
1.	Elemente de management al proiectelor de rețele de calculatoare	10	4	4	2
2.	Datele primare necesare pentru Proiectarea infrastructurii de rețea	10	4	4	2
3.	Proiectarea de ansamblu a rețelei de calculatoare	30	10	16	4

4.	Proiectarea detaliată a rețelei de calculatoare	46	14	24	8
5.	Coordonarea proiectului rețelei cu firma beneficiară	24	8	12	4
Total		120	40	60	20

VI. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
1. Elemente de management al proiectelor de rețele de calculatoare		
UC1. Analizarea și determinarea cerințelor tehnice hardware și software ale beneficiarului, evaluând necesitățile de conectivitate, performanță și securitate pentru proiectarea unei rețele eficiente.	- Planificarea etapelor de proiectare a rețelelor. - Activitățile la fiecare etapă de proiectare a rețelei. - Colectarea informațiilor la fiecare etapă de proiectare. - Controlul situației curente privind realizarea etapelor. - Furnizarea de informații pentru luarea de decizii după fiecare fază de monitorizare și control.	- Identificarea fazelor/etapelor/stadiilor de proiectarea rețelei. - Aplicarea metodologiilor de proiectare. - Identificarea abaterilor de la termenii prestabiliți. - Determinarea performanțelor intermediare (subrețelelor) și a rețelei în ansamblu. - Elaborarea raportului despre starea curentă de realizare a etapelor. - Actualizarea planurilor de desfășurare a lucrărilor de proiectarea rețelelor.
2. Datele primare necesare pentru Proiectarea infrastructurii de rețea		
UC2. Colectarea și organizarea informațiilor esențiale privind infrastructura existentă, numărul de utilizatori, echipamentele și specificațiile tehnice relevante.	- Servicii și resurse existente în firma beneficiară. - Caietul de sarcini al beneficiarului rețelei. - Relația beneficiarului și proiectantului rețelei. - Necesități de comunicare electronică în firmă. - Schimb rapid de informații în firmă. - Moduri existente de acces și de securizarea informațiilor firmei. - Studii și analiza rețelelor de calculatoare existente.	- Identificarea serviciilor și resurselor firmei. - Identificarea necesităților informaționale în cadrul rețelei a beneficiarului. - Identificarea drepturilor și obligațiilor beneficiarului și executantului. - Analiza problemelor de comunicații electronică în firmă. - Analiza fluxurilor informaționale ale firmelor. - Monitorizarea schimbului rapid de informații în firme. - Analiza mijloacelor de acces și securizare a datelor utilizate de firme. - Perfectarea raportului asupra datelor colectate.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
3. Proiectarea de ansamblu a rețelei de calculatoare		
UC3. Acordarea de asistență în stabilirea ariei de cuprindere și a standardelor rețelei de calculatoare din cadrul firmei.	13. Aria de acoperire a fluxurilor informaționale din cadrul firmei cu rețeaua de calculatoare. 14. Standardele rețelei. 15. Topologia rețelei. 16. Modul de acces la rețea. 17. Moduri de securizarea informațiilor firmei în cadrul rețelei.	A15. Determinarea ariei de acoperire a rețelei în cadrul firmei. A16. Identificarea standardelor. A17. Determinarea topologiei rețelei (subrețelelor). A18. Identificarea modului de acces la rețea. A19. Identificarea modurilor de securizarea informațiilor firmei în cadrul rețelei.
UC4. Selectarea echipamentelor de rețea.	18. Echipamente active și pasive de rețea.	A20. Selectarea echipamentelor active și pasive. A21. Identificarea locațiilor pentru amplasarea echipamentelor de rețea. A22. Identificarea traseelor de rețea. A23. Măsurarea traseelor de rețea. A24. Amplasarea prizelor de rețea.
UC5. Elaborarea schemei logice și fizice, a specificațiilor tehnice și a soluțiilor de configurare, cu respectarea normelor și standardelor în vigoare.	19. Elementele (modelul) de ansamblu al rețelei.	A25. Realizarea planului de ansamblu al rețelei.
UC6. Elaborarea caietului de sarcini pentru proiectarea detaliată fizică și logică a rețelei.	20. Caiet de sarcini pentru proiectarea detaliată (fizică și logică) a rețelei.	A26. Elaborarea caietului de sarcini pentru următoare etapă de proiectare după cerințele tehnice și legislative.
UC7. Evaluarea structurii rețelei prin indicatori de performanță, pentru optimizarea funcționării în	21. Principalii indicatori ai eficacității și eficienței rețelei de calculatoare.	A27. Calcularea indicatorilor eficacității și eficienței rețelei de calculatoare.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
conformitate cu cerințele tehnice și bugetare.		
4. Proiectarea detaliată a rețelei de calculatoare		
UC8. Acordarea de asistență în proiectarea infrastructurii detaliate a rețelei.	22. Modelul de detaliu al rețelei. 23. Realizarea caietului de sarcini pentru proiectarea detaliată (fizică și logică) a rețelei. 24. Protocoale. 25. Softul rețelei. 26. Acte normative din domeniul tehnologiilor informaționale. 27. Politicile cadru de acces la rețea. 28. Politicile de securitate a rețelei. 29. Schema generală a rețelei. 30. Schema funcțională a rețelei. 31. Manualul de prezentare a rețelei. 32. Manualul tehnicianului de rețea de calculatoare. 33. Manualul utilizatorului beneficiar.	A28. Analizarea modelului de detaliu al rețelei. A29. Identificarea sarcinilor pentru proiectarea detaliată fizică și logică a rețelei. A30. Actualizarea protocoalelor necesare pentru proiectarea rețelei. A31. Respectarea actelor normative din domeniul tehnologiilor informaționale. A32. Crearea politicilor adecvate de acces. A33. Configurarea VPN. A34. Elaborarea diagramei care să prezinte localizarea fizică a mediilor de transmisie. A35. Elaborarea listei tipurilor de cabluri folosite și caracteristicile acestora. A36. Elaborarea schemei de etichetare a fiecărui cablu. A37. Elaborarea planului fizic al rackurilor, echipamentelor, serverelor și modalităților de identificarea lor. A38. Elaborarea manualului de prezentarea rețelei. A39. Elaborarea manualului administratorului de rețea. A40. Elaborarea manualului utilizatorului beneficiar.
5. Coordonarea proiectului rețelei cu firma beneficiară		
UC9. Coordonarea proiectului cu beneficiarul.	34. Experimentarea rețelei proiectate. 35. Actul despre rezultatele experimentului (abateri, devieri, neînțelegeri etc. de la caietul de sarcini ale beneficiarului).	A41. Asigurarea condițiilor pentru experimentarea rețelei. A42. Repartizarea instrucțiunilor de executare a procedurilor manuale și automatizate în cadrul rețelei. A43. Instruirea personalului firmei beneficiare.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
	36. Acordarea cerințelor proiectului cu cerințele beneficiarului. 37. Finisarea documentației proiectului rețelei. 38. Acceptarea proiectului de către beneficiar. 39. Actul de punerea în funcțiune a rețelei de calculatoare în cadrul firmei beneficiare.	A44. Asigurarea condițiilor organizatorice necesare pentru pilotarea rețelei. A45. Verificarea performanțelor rețelei. A46. Definitivarea documentației proiectate.

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Învățământ clasic (4 ani)

Învățământ clasic (2 ani)

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Număr de ore
RÎ1. Planifică, și monitorizează etapele unui proiect de rețea de calculatoare, aplică metodologii de proiectare, și evaluează abaterile de la plan.			
Planificarea etapelor de proiectare a rețelelor.	Raport de analiză a cerințelor tehnice, tabel comparativ cu soluțiile hardware și software recomandate.	Prezentare raport.	6
RÎ2. Analizează și interpretează datele inițiale privind serviciile, resursele, nevoile de comunicare și securitate ale beneficiarului.			
Servicii și resurse existente în firma beneficiară. Standardele rețelei. Topologia rețelei. Modul de acces la rețea. Moduri de securizarea informațiilor firmei în cadrul rețelei.	Document de colectare a datelor, schemă preliminară a rețelei.	Test practic de identificare a resurselor de rețea, evaluare individuală prin studiu de caz.	10
RÎ3. Elaborează proiectul de ansamblu al rețelei de calculatoare a unei firme, stabilește acoperirea informațională, topologia, standardele, modul de acces și securitate, echipamentele necesare și principalele trasee în conformitate cu cerințele tehnice, legislative și indicatorii de eficiență.			
Schema funcțională a rețelei. Manualul de prezentare a rețelei. Manualul tehnicianului de rețea de calculatoare. Manualul utilizatorului beneficiar.	Documentație tehnică detaliată, schemă logică și fizică a rețelei.	Prezentare scrisă a proiectului, evaluare pe baza unui set de criterii tehnice.	10
RÎ5. Coordonează procesul de finalizare și implementare a proiectului rețelei de calculatoare, instruește personalul, verifică performanțele rețelei, întocmește documentația necesară punerii în funcțiune și acceptării rețelei.			
Principalii indicatori ai eficacității și eficienței rețelei de calculatoare.	Raport de evaluare a performanței rețelei, propuneri de optimizare.	Test practic, analiză de performanță, discuție argumentativă despre soluțiile propuse.	4

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Număr de ore
RÎ1. Planifică, și monitorizează etapele unui proiect de rețea de calculatoare, aplică metodologii de proiectare, și evaluează abaterile de la plan.			
Planificarea etapelor de proiectare a rețelelor.	Raport de analiză a cerințelor tehnice, tabel comparativ cu soluțiile hardware și software recomandate.	Prezentare raport.	6
RÎ2. Analizează și interpretează datele inițiale privind serviciile, resursele, nevoile de comunicare și securitate ale beneficiarului.			
Servicii și resurse existente în firma beneficiară. Standardele rețelei. Topologia rețelei. Modul de acces la rețea. Moduri de securizarea informațiilor firmei în cadrul rețelei.	Document de colectare a datelor, schemă preliminară a rețelei.	Test practic de identificare a resurselor de rețea, evaluare individuală prin studiu de caz.	6
RÎ3. Elaborează proiectul de ansamblu al rețelei de calculatoare a unei firme, stabilește acoperirea informațională, topologia, standardele, modul de acces și securitate, echipamentele necesare și principalele trasee în conformitate cu cerințele tehnice, legislative și indicatorii de eficiență.			
Schema funcțională a rețelei. Manualul de prezentare a rețelei. Manualul tehnicianului de rețea de calculatoare. Manualul utilizatorului beneficiar.	Documentație tehnică detaliată, schemă logică și fizică a rețelei.	Prezentare scrisă a proiectului, evaluare pe baza unui set de criterii tehnice.	4
RÎ5. Coordonează procesul de finalizare și implementare a proiectului rețelei de calculatoare, instruește personalul, verifică performanțele rețelei, întocmește documentația necesară punerii în funcțiune și acceptării rețelei.			
Principalii indicatori ai eficacității și eficienței rețelei de calculatoare.	Raport de evaluare a performanței rețelei, propuneri de optimizare.	Test practic, analiză de performanță, discuție argumentativă despre soluțiile propuse.	4

VIII. Lucrările practice recomandate

1. Elaborarea planului de proiectare a rețelei.
2. Colectarea informațiilor la fiecare etapă de proiectare.
3. Elaborarea caietului de sarcini pentru proiectarea detaliată (fizică și logică) a rețelei.
4. Studierea și analiza serviciilor și resurselor existente în firma beneficiară.
5. Studierea modurilor existente de acces și de securizarea informațiilor firmei.
6. Delimitarea ariei de acoperire a fluxurilor informaționale din cadrul firmei cu rețeaua de calculatoare.
7. Alegerea modurilor de securizarea informațiilor firmei în cadrul rețelei.
8. Elaborarea schemelor generale și funcționare a rețelei.
9. Studierea mediilor de transmisie.
10. Alegerea topologiei și modurilor de acces la rețea.
11. Elaborarea schemei locațiilor echipamentelor active și pasive.
12. Calcularea indicatorilor de eficacitate și eficiență a rețelei.
13. Experimentarea rețelei proiectate.
14. Aplicarea soft-ului rețelei.
15. Perfectarea documentației proiectului rețelei.

IX. Sugestii metodologice

1. Organizarea activităților. Pentru buna organizare a procesului didactic ambii participanți în procesul didactic - elevul și profesorul, necesită de a-și organiza activitățile. De modul cum sunt organizate acestea depinde în mare măsură nivelul de formare a competențelor la elev.

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 elevului 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:

- Schimb rapid de informații în firmă.
- Relația beneficiarului și proiectantului rețelei.
- Studii și analiza rețelelor de calculatoare existente.
- Modelul de detaliu al rețelei.
- Experimentarea rețelei proiectate.
- Acceptarea proiectului de către beneficiar.

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 elevului probleme deja rezolvate. Avantajul metodei, constă în faptul că fiecare dintre elev își va

aduce aportul la analiza și rezolvarea problemei. În utilizarea acestei metode se conturează câteva etape: (1) Selectarea și prezentarea cazului; (2) Prelucrarea și conceptualizarea; (3) Structurarea finală a studiului. Această metodă se recomandă pentru predarea-învățarea-evaluarea următoarelor unități de conținut:

- Caietul de sarcini al beneficiarului.
- Moduri de acces la rețea.
- Echipamente active și pasive de rețea.
- Acte normative din domeniul tehnologiilor informaționale
- Politicile cadru de acces și securitate a rețelei.
- Acordarea cerințelor proiectului cu cerințele beneficiarului.
- Actul de punerea în funcțiune a rețelei de calculatoare în cadrul firmei beneficiare.

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 o schiță a modelului de ansamblu al rețelei de calculatoare, o prezentare a rețelei, o culegere tematică-informațională despre părți componente a rețelei de calculatoare, un album cu imagini a echipamentelor – componente ale rețelei de calculatoare etc.

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

- Servicii și resurse existente la nivelul firmei.
- Aria de acoperire a fluxurilor informaționale din cadrul firmei cu rețeaua de calculatoare.
- Moduri de securizarea informațiilor firmei în cadrul rețelei.
- Manualele: de prezentare a rețelei, tehnicianului de rețea și utilizatorului -beneficiar.

Tematica recomandată a proiectelor va include:

- Servicii și resurse existente la nivelul firmei.
- Aria de acoperire a fluxurilor informaționale din cadrul firmei cu rețeaua de calculatoare.
- Moduri de securizarea informațiilor firmei în cadrul rețelei.
- Manualele: de prezentare a rețelei, tehnicianului de rețea și utilizatorului -beneficiar.
- Definirea caracteristicilor generale ale firmei-beneficiare a rețelei.
- Activitățile economice desfășurate în cadrul firmei-beneficiare a rețelei.
- Fluxurile informaționale în cadrul firmei-beneficiare a rețelei.
- Identificarea metodelor și mijloacelor tehnice existente pentru prelucrarea datelor în cadrul firmei-beneficiare a rețelei.
- Raportul dintre aria informațională a firmei și a rețelei de calculatoare
- Asigurarea securității informațiilor firmei în cadrul rețelei de calculatoare.
- Elaborarea manualului de prezentare a rețelei de calculatoare proiectată.
- Elaborarea manualului tehnicianului de rețea de calculatoare.
- Elaborarea manualului utilizatorului-beneficiar al rețelei.

X. Sugestii de evaluare

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 pentru măsurarea competenței	Criterii de evaluare a produselor
1.	Proiectul unei rețele de calculatoare în cadrul unei firme	– Corespunderea termenilor de referință – Corespunderea sarcinilor tehnice – Corespunderea standardelor și normativelor în vigoare – Corectitudinea calculelor – Fundamentarea deciziilor – Completitudinea setului de documente – Ținuta lingvistică – Respectarea termenilor de elaborare – Productivitatea
2.	Proiectarea unei rețele LAN/WAN	– Definirea corectă a arhitecturii rețelei (LAN, MAN, WAN) – Planificarea conexiunilor între locații – Alegerea tehnologiilor potrivite (Ethernet, MPLS, VPN) – Optimizarea rutării și a redundanței – Evaluarea costurilor și eficienței implementării
3.	Implementarea unui sistem de securitate pentru rețea	– Configurarea firewall-urilor și a sistemelor de prevenire a intruziunilor – Definirea politicilor de acces și autentificare – Implementarea criptării și a VPN-urilor securizate – Monitorizarea traficului și detectarea anomaliilor – Respectarea cerințelor de conformitate și securitate cibernetică
4.	Configurarea și optimizarea echipamentelor de rețea	– Setarea corectă a switch-urilor și routerelor – Implementarea VLAN-urilor pentru segmentarea traficului – Optimizarea protocoalelor de rutare (OSPF, BGP, EIGRP) – Monitorizarea performanței rețelei și ajustarea configurațiilor – Documentarea setărilor și testarea conexiunilor

Pe parcursul modului se realizează evaluare formativă prin aplicarea produselor pentru măsurarea competențelor cognitive și funcțional-acționare din tabelele de mai sus, iar la sfârșitul lui se realizează evaluarea sumativă pentru verificarea atingerii competențelor prin aplicarea unui test electronic și a proiectului unei rețele de calculatoare din cadrul unei firme.

XI. Resursele necesare pentru atingerea rezultatelor învățării

Pentru a atinge competențele specifice cursului „Proiectarea infrastructurii de rețea”, laboratorul trebuie să fie dotat cu echipamente moderne, mobilier ergonomic și resurse suplimentare care să faciliteze activitățile practice de proiectare, instalare, configurare și întreținere a rețelelor de calculatoare. Dotările esențiale includ calculatoare performante echipate cu software specializat pentru administrarea și monitorizarea rețelelor. De asemenea, laboratorul trebuie să dispună de cabluri de rețea (CAT5e sau

superior), conectori RJ45, tester de cabluri și alte accesorii necesare. Calculatoarele trebuie să fie echipate cu specificații minime care să permită rularea simulatorului Cisco Packet Tracer de la versiunea 8.2.2 sau mai recentă. Sistemele de operare și software-ul trebuie să fie licențiate și actualizate periodic.

Spațiul trebuie să asigure condiții optime pentru desfășurarea lucrărilor practice, având iluminare adecvată, ventilație corespunzătoare și respectând normele de ergonomie și siguranță electrică. De asemenea, trebuie să fie prevăzute măsuri de protecție împotriva descărcărilor electrostatice și a eventualelor defecțiuni hardware.

Întreținerea echipamentelor presupune actualizări regulate ale software-ului, verificarea periodică a funcționării componentelor hardware și curățarea acestora pentru a preveni defecțiunile. De asemenea, gestionarea cablurilor și a conexiunilor este esențială pentru evitarea accidentelor. Utilizarea resurselor trebuie să respecte măsurile de siguranță electrică și să includă protecția împotriva descărcărilor electrostatice, garantând astfel un mediu de lucru sigur și eficient.

Standardul de dotare a laboratoarelor

Suprafața totală a laboratorului – min. 30 m²

Suprafața pentru un elev – min. 2 m²

Numărul locurilor de lucru – min. 15

Nr. crt.	Denumirea	Cantitatea per elev	Cantitatea per atelier
a) Echipamente			
1.	Calculator (PC desktop/laptop)	1	15
2.	Monitor	1	15
3.	Tastatură	1	15
4.	Mouse	1	15
5.	Proiector	-	1
6.	Router (ex. Cisco, MikroTik)	-	2
b) Mobilier și tehnică sanitară			
7.	Masă de lucru	1	15
8.	Scaun ergonomic	1	15
9.	Dulap de depozitare	-	1
10.	Extinctor	-	1
11.	Chiuveță (opțională, dacă este cazul)	-	1
c) Utilaj tehnologic			
12.	Switch-uri rețea	-	2
13.	Tester de cablu	-	1
d) Instrumente și dispozitive			
14.	Clește de sertizare RJ45	-	3
15.	Cabluri UTP (set)	-	13 m
e) Inventar și ustensile			
16.	Lavete pentru curățare	1	15
17.	Manuale de rețelistică	1	15
18.	Markere pentru tablă albă	-	5
19.	Burete pentru tablă albă	-	2

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul unde poate fi consultată/ accesată resursa
1.	Andrew Tanenbaum	http://gate.upm.ro/retele/DOCs-Course_Labs/Curs/Books/TanenbaumComputerNetworks_ed4-RO.pdf
2.	Understanding Data Communications (Third Edition) – Gilbert Held	http://read.pudn.com/downloads70/ebook/250852/Wiley%20%20Understanding%20Data%20Communications%20%28Third%20Edition%29.pdf
3.	Rețele Locale de Calculatoare – Proiectare și Administrare – Adrian Munteanu, Valerica Greavu Serban	ftp://ftp.ulim.md/Ingenerie/2008-2009/Ricu%20Veaceslav/Retele%20de%20calculatoare/romana/Manuale/RETELE%20LOCALE%20DE%20CALCULATOARE-PROIECTARE%20SI%20ADMINISTRA.pdf
		http://www.docfoc.com/retele-locale-de-calculatoare-proiectare-si-administrare-ro-adrian-munteanu-valerica-greavu-serban-ed-polirom-2003
		https://ru.scribd.com/document/331140051/RETELE-LOCALE-DE-CALCULATOARE-PROIECTARE-SI-ADMINISTRARE-RO-Adrian-Munteanu-Valerica-Greavu-Ser-pdf
4.	Proiectarea rețelelor – Răzvan Rughiniș	Biblioteca CEITI
5.	Ioan Jurca: Programarea rețelelor de calculatoare, Ed. de Vest, 2001	Biblioteca CEITI
6.	Peter Norton, Dave Kearns, Rețele de calculatoare (Peter Norton's Complete Guide to Networking), 2000, Teora.	Biblioteca CEITI
7.	Curs Online "CCNA: Enterprise Networking, Security, and Automation (ENSA)"	https://www.netacad.com/modules/ensa-supplemental?courseLang=en-US
8.	Curs Online "CCNA: Switching, Routing, and Wireless Essentials (SRWE)"	https://www.netacad.com/modules/srwe-supplemental?courseLang=en-US