



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.08.O.029 Asistență în administrarea rețelelor de întreprindere

S.04.O.029 Asistență în administrarea rețelelor de întreprindere

Specialitatea: **0611.2 Rețele de calculatoare**

Aprobat:

La ședința Consiliului metodico-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 10.05.2025 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:

Nicșan Adrian, grad didactic întâi, Centrul de Excelență în Informatică și Tehnologii Informaționale
Siminițchi Gheorghe, grad didactic doi, Colegiul Politehnic din Bălți

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 unități de curs	5
V. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare	6
VI. Unitățile de învățare	8
VII. Studiu individual ghidat de profesor.....	11
VIII. Lucrările practice recomandate	11
IX. Sugestii metodologice	12
X. Sugestii de evaluare	13
XI. Resursele necesare pentru atingerea rezultatelor învățării.....	14
XII. Resursele didactice recomandate elevilor	16

I. Preliminarii

Unitatea de curs „Asistență în administrarea rețelelor de întreprindere” are ca scop formarea competențelor teoretice și practice necesare elevilor pentru a oferi suport în gestionarea, configurarea și întreținerea rețelelor de calculatoare utilizate în mediul profesional al întreprinderilor. Unitatea de curs abordează aspecte esențiale precum arhitectura rețelelor, protocoalele de comunicație, securitatea rețelelor și rezolvarea problemelor tehnice specifice. Scopul studierii acestei unități este de a pregăti elevii să asigure funcționarea eficientă a infrastructurilor de rețea, să identifice și să remedieze defecțiunile, contribuind astfel la continuitatea activității organizaționale.

Înainte de a începe studierea unității de curs „Asistență în administrarea rețelelor de întreprindere”, elevii trebuie să dețină următoarele cunoștințe și abilități de bază:

- Noțiuni fundamentale despre rețelele de calculatoare, inclusiv modelul OSI și TCP/IP;
- Cunoștințe elementare despre hardware-ul rețelelor (routere, switch-uri, cabluri);
- Abilități de bază în utilizarea sistemelor de operare (Windows, Linux) și a comenzilor de rețea (ex. ping, ipconfig);
- Înțelegerea principiilor de bază ale securității informatice;
- Capacitatea de a interpreta scheme și topologii simple de rețea.

Aceste pre-achiziții reprezintă fundamentul pe care se construiește învățarea ulterioară și sunt esențiale pentru înțelegerea conceptelor mai avansate abordate în cadrul cursului.

II. Motivația, utilitatea unității de curs pentru dezvoltarea profesională

Motivația participării la unitatea de curs „Asistență în administrarea rețelelor de întreprindere” constă în oportunitatea pe care o oferă elevilor de a-și dezvolta competențe practice și teoretice esențiale pentru o carieră în domeniul tehnologiei informației, cu accent pe gestionarea rețelelor utilizate în mediul corporativ. Acest curs stimulează interesul elevilor prin conectarea cunoștințelor teoretice cu aplicații reale, oferindu-le șansa de a înțelege cum funcționează infrastructurile de rețea care susțin activitatea întreprinderilor moderne. Posibilitatea de a învăța să configureze, să monitorizeze și să rezolve problemele rețelelor îi motivează pe elevi să devină profesioniști capabili să răspundă cerințelor unui sector tehnologic dinamic și în continuă evoluție.

Utilitatea acestei unități de curs se reflectă în aportul său semnificativ la pregătirea profesională a viitorilor specialiști în rețele de calculatoare. Prin studierea acestui curs, elevii dobândesc abilități practice precum instalarea și configurarea echipamentelor de rețea, diagnosticarea și remedierea defecțiunilor, precum și implementarea măsurilor de securitate, toate fiind cerințe frecvente pe piața muncii. De asemenea, cursul le permite să înțeleagă nevoile specifice ale unei întreprinderi, dezvoltându-le capacitatea de a asigura continuitatea și eficiența sistemelor informatice. Pe lângă competențele tehnice, elevii își îmbunătățesc aptitudinile de analiză, rezolvare a problemelor și lucru în echipă, ceea ce îi pregătește să se integreze cu succes în medii profesionale reale și să contribuie la optimizarea infrastructurilor de rețea ale organizațiilor. Astfel, unitatea de curs devine un pilon esențial în formarea unor tehnicieni competenți și adaptați la cerințele actuale ale industriei IT.

III. Competențele profesionale și rezultatele învățării

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

- CP7.** Realizarea lucrărilor de trasare, mufare, crosare a cablurilor
CP8. Conectarea echipamentelor de rețea
CP10. Aplicarea metodelor de testare a funcționalității rețelei
CP12. Predarea lucrărilor/rețelei în gestiunea clientului

Absolventul programului la atribuirea calificării poate:

- 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
RÎ8. Conecta echipamentele de rețea conform schemei de conectare, asigurând funcționalitatea rețelei, validate prin teste de conectivitate
RÎ10. Aplica metode de testare pentru a evalua funcționalitatea rețelei, identificând și diagnosticând problemele posibile, oferind soluții de remediere în cel mai scurt timp.
RÎ12. Preda lucrările finalizate clientului, oferind documentația tehnică, asigurând suport tehnic inițial, conform cerințelor contractuale în termenii stabiliți în proiect.

După finalizarea acestui modul, elevul va fi capabil să:

- RÎ1.** Identifice structura logică și fizică a rețelei de întreprindere, incluzând servere, stații de lucru, echipamente de rețea și politici de acces.
RÎ2. Monitorizeze activitatea rețelei utilizând aplicații specifice (ex: Zabbix, Nagios, The Dude) pentru a detecta incidente și anomalii.
RÎ3. Aplice proceduri de administrare a echipamentelor de rețea (routere, switch-uri, firewall-uri) din cadrul infrastructurii unei întreprinderi.
RÎ4. Configureze politici de rețea privind accesul la internet, restricționarea aplicațiilor sau segmentarea rețelelor în funcție de necesitățile organizației.
RÎ5. Asigure suport tehnic utilizatorilor în rezolvarea problemelor legate de conectivitate, autentificare și acces la resurse.
RÎ6. Efectueze operații de întreținere preventivă asupra echipamentelor rețelei, inclusiv curățare, actualizări și testări funcționale.
RÎ7. Completeze documentația tehnică referitoare la configurări, intervenții și proceduri operaționale aplicate în rețeaua de întreprindere.

IV. Administrarea unități de curs

Învățământ clasic (4 ani)

Semestrul	Numărul de ore				Forma de evaluare	Numărul de credite
	Total ore	Contact direct		Studiu individual		
		Teorie	Laborator			
VIII	60	20	20	20	Examen	2

Învățământ clasic (2 ani)

Semestrul	Numărul de ore				Forma de evaluare	Numărul de credite
	Total ore	Contact direct		Studiu individual		
		Teorie	Laborator			
IV	90	20	20	50	Examen	3

V. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Învățământ clasic (4 ani)

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total ore	Contact direct		Studiul individual
			Teorie	Laborator	
1.	Conceptele rețelelor WAN	6	2	2	2
2.	Rețelele ierarhice	6	2	2	2
3.	Rutarea traficului în rețele de întreprindere	10	4	2	4
4.	Măsuri de securitate în rețelele de calculatoare de întreprindere	8	2	2	4
5.	Controlul traficului de rețea prin utilizarea listelor de acces	8	2	2	4
6.	Translatarea adreselor IPv4 și Ipv6	6	2	2	2
7.	Mentenanța rețelelor de întreprindere	8	2	4	2
8.	Automatizarea și virtualizarea în rețele de întreprindere	8	4	4	0
Total		60	20	20	20

Învățământ clasic (2 ani)

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total ore	Contact direct		Studiul individual
			Teorie	Laborator	
1.	Conceptele rețelelor WAN	8	2	2	4
2.	Rețelele ierarhice	10	2	2	6
3.	Rutarea traficului în rețele de întreprindere	14	4	4	6

4.	Măsuri de securitate în rețelele de calculatoare de întreprindere	14	4	4	6
5.	Controlul traficului de rețea prin utilizarea listelor de acces	10	2	2	6
6.	Translatarea adreselor IPv4 și Ipv6	10	2	2	6
7.	Mentenanța rețelelor de întreprindere	12	2	2	8
8.	Automatizarea și virtualizarea în rețele de întreprindere	12	2	2	8
Total		90	20	20	50

VI. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
1. Conceptele rețelelor WAN		
UC1. Identificarea structurii logice și fizice a rețelei de întreprindere.	1. Noțiuni fundamentale despre rețelele WAN și tehnologiile utilizate. 2. Conexiuni punct-la-punct și multilink. 3. Crearea de conexiuni sigure prin VPN și tuneluri criptate.	A1. Identifică tipuri de conexiuni WAN. A2. Explică funcționarea protocoalelor WAN. A3. Configurează conexiuni seriale. A4. Testează stabilitatea rețelei WAN. A5. Creează conexiuni VPN securizate. A6. Configurează tuneluri criptate pentru sedii.
2. Rețelele ierarhice		
UC2. Configurarea rețelelor ierarhice și scalabile.	4. Rețelele ierarhice și scalabile. 5. Scalarea rețelelor de întreprindere. 6. Comutarea rețelelor. 7. Lățimea de bandă în rețele de întreprindere. 8. Optimizarea protocoalelor de rutare.	A7. Identifică avantajele rețelelor ierarhice față de rețelele plate. A8. Descrie funcțiile nivelurilor de acces, distribuție și bază într-o rețea ierarhică. A9. Explică modul de organizare a rețelelor pe două sau trei niveluri. A10. Evaluează beneficiile rețelelor comutate fără margini (borderless switching). A11. Elaborează un plan de rețea care include redundanță și scalabilitate. A12. Optimizează dimensiunea domeniului de eșec în rețele comutate. A13. Selectează tehnologii adecvate pentru creșterea lățimii de bandă. A14. Proiectează extinderea stratului de acces pentru a susține creșterea rețelei. A15. Implementează măsuri de optimizare a protocoalelor de rutare în rețele scalabile.
3. Rutarea traficului în rețele de întreprindere		
UC3. Implementarea rutării dinamice utilizând protocolul OSPF.	9. Rutarea dinamică și rolul protocolului OSPF. 10. Rețele Punct la Punct OSPF. 11. Rețele OSPF Multiaccess.	A16. Explică avantajele rutării dinamice. A17. Compară rutarea statică și dinamică. A18. Configurează OSPF într-o rețea cu mai multe echipamente. A19. Aplică comenzile de bază pentru activarea rutării OSPF.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
	12. Crearea și propagarea rutelor implicite și statice în OSPF. 13. Verifică propagarea rutelor în tabelele OSPF.	A20. Atribuire priorități routerelor pentru alegerea DR/BDR. A21. Verifică alegerea automată a routerului principal. A22. Introduce rute implicite. A23. Verifică propagarea rutelor în tabelele OSPF.
4. Măsurile de securitate în rețelele de calculatoare de întreprindere		
UC4. Aplicarea măsurilor de securitate în rețelele de calculatoare de întreprindere.	14. Amenințări și vulnerabilități în rețele de întreprindere. 15. Mecanisme de autentificare și criptare. 16. Implementarea protecției echipamentelor și interfețelor. 17. Elaborarea politicilor de securitate în organizație.	A24. Identifică tipuri de atacuri cibernetice. A25. Analizează riscurile într-o rețea. A26. Activează metode de criptare. A27. Configurează autentificarea prin parole și chei. A28. Aplică politici de protecție fizică. A29. Protejează interfețele rețelei cu mecanisme logice. A30. Elaborează o politică de acces sigur. A31. Propune soluții de securitate organizațională.
5. Controlul traficului de rețea prin utilizarea listelor de acces		
UC5. Configurarea listelor de acces.	18. Listele de control al accesului și scopul lor. 19. Crearea și aplicarea regulilor ACL standard și extinse pentru rețele de întreprindere. 20. Testarea și optimizarea funcționării listelor de acces. 21. Configurarea Acces Listelor standarte pentru Ipv4. 22. Securizarea porturilor VTY cu ajutorul Standart ACL Ipv4.	A32. Explică scopul listelor ACL. A33. Identifică tipurile de ACL disponibile. A34. Scrie reguli ACL pentru diverse scenarii. A35. Aplică ACL pe interfețele potrivite. A36. Verifică funcționarea corectă a ACL-urilor. A37. Optimizează regulile pentru eficiență.
6. Translatarea adreselor IPv4 și Ipv6		
UC6. Configurarea serviciului NAT pentru translatarea adreselor IP.	23. Tipurile NAT. 24. Utilizarea NAT static și dinamic în rețele IPv4. 25. Implementarea mecanismelor de conversie NAT64 pentru IPv6. 26. Verificarea funcționării și depanarea configurațiilor NAT.	A38. Configurează NAT static și NAT dinamic. A39. Explică diferențele între tipurile de NAT. A40. Configurează conversia între IPv4 și IPv6. A41. Verifică compatibilitatea echipamentelor. A42. Monitorizează tabelele NAT. A43. Depanează erori de traducere a adreselor.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
7. Mentenanța rețelelor de întreprindere		
UC7. Aplicarea metodelor de mentenanță a rețelelor de calculatoare de întreprindere.	27. Monitorizarea echipamentelor prin protocoale și jurnale. 28. Asigurarea mentenanței sistemelor prin backup și analiză. 29. Procesul de depanare și modele logice aplicate în rețele. 30. Testarea conexiunii și localizarea defecțiunilor.	A44. Aplică modelul OSI în procesul de depanare. A45. Urmează pașii logici pentru identificarea erorilor. A46. Utilizează comenzi ping și traceroute. A47. Interpretează rezultatele testelor. A48. Creează diagrame de rețea clare. A49. Elaborează documentația tehnică a rețelei.
8. Automatizarea și virtualizarea în rețele de întreprindere		
UC8. Automatizarea și virtualizarea rețelelor de calculatoare.	31. Virtualizarea rețelelor de întreprindere. 32. Automatizarea rețelelor prin scripturi. 33. Managementul configurațiilor. 34. Interacțiunea cu echipamente prin interfețe programabile.	A50. Creează scripturi simple pentru automatizarea sarcinilor. A51. Rulează scripturi de configurare. A52. Creează fișiere de configurare structurate. A53. Modifică și interpretează date în format JSON/YAML. A54. Utilizează interfețe API pentru interacțiunea cu echipamentele. A55. Automatizează extragerea și aplicarea configurărilor.

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Învățământ clasic (4 ani)

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Număr de ore
RÎ1. Identifică structura logică și fizică a rețelei de întreprindere, incluzând servere, stații de lucru, echipamente de rețea și politici de acces.			
Noțiuni fundamentale despre rețelele WAN și tehnologiile utilizate	Proiect elaborat.	Susținerea proiectului.	5
RÎ3. Aplică proceduri de administrare a echipamentelor de rețea (routere, switch-uri, firewall-uri) din cadrul infrastructurii unei întreprinderi.			
Crearea și propagarea rutelor implicite și statice în OSPF	Schemă pe calculator.	Prezentare schemei. Demonstrarea pe calculator.	10
RÎ6. Efectuează operații de întreținere preventivă asupra echipamentelor rețelei, inclusiv curățare, actualizări și testări funcționale.			
Monitorizarea echipamentelor prin protocoale și jurnale	Proiect elaborat.	Susținerea proiectului.	5

Învățământ clasic (2 ani)

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Număr de ore
RÎ1. Identifică structura logică și fizică a rețelei de întreprindere, incluzând servere, stații de lucru, echipamente de rețea și politici de acces.			
Noțiuni fundamentale despre rețelele WAN și tehnologiile utilizate	Proiect elaborat.	Susținerea proiectului.	10
RÎ3. Aplică proceduri de administrare a echipamentelor de rețea (routere, switch-uri, firewall-uri) din cadrul infrastructurii unei întreprinderi.			
Crearea și propagarea rutelor implicite și statice în OSPF	Schemă pe calculator.	Prezentare schemei. Demonstrarea pe calculator.	20
RÎ6. Efectuează operații de întreținere preventivă asupra echipamentelor rețelei, inclusiv curățare, actualizări și testări funcționale.			
Monitorizarea echipamentelor prin protocoale și jurnale	Proiect elaborat.	Susținerea proiectului.	20

VIII. Lucrările practice recomandate

1. Configurarea serviciului NAT static și dinamic pe routere virtuale.
2. Analiza și compararea tipurilor de NAT (static, dinamic, PAT).
3. Configurarea conversiei NAT64 între IPv4 și IPv6.
4. Monitorizarea traficului de rețea în rețele de întreprindere.
5. Crearea unui plan de backup și testarea restaurării configurațiilor rețelei.
6. Virtualizarea rețelelor de întreprindere cu GNS3/Packet Tracer.
7. Crearea și rularea de scripturi pentru configurarea rețelei (Bash sau Python).
8. Gestionarea configurațiilor prin fișiere JSON/YAML și conversia acestora.
9. Interacțiunea cu echipamente de rețea virtuale folosind interfețe API REST.
10. Documentarea și reprezentarea grafică a unei rețele de întreprindere.

IX. Sugestii metodologice

Unitatea de curs „Asistență în administrarea rețelelor de întreprindere” are ca scop dezvoltarea competențelor necesare pentru configurarea, monitorizarea, securizarea, mentenanța și automatizarea rețelelor de întreprindere. Pentru a asigura o învățare eficientă, metodele didactice recomandate îmbină expunerea teoretică cu activități practice (hands-on), adaptate la nivelul elevilor și la cerințele reale ale domeniului IT. Iată câteva sugestii metodologice:

Abordare teoretic-practică integrată. Expunerea teoretică introductivă: Lecțiile pot începe cu explicații clare privind conceptele fundamentale ale arhitecturii rețelelor de întreprindere (NAT, ACL, OSPF, VLAN, QoS, VPN), susținute prin scheme vizuale și exemple funcționale. Demonstrații practice: În completare, se recomandă folosirea simulatoarelor (Cisco Packet Tracer, GNS3) pentru a arăta în timp real configurarea echipamentelor și verificarea funcționalității acestora.

Învățare bazată pe simulare. Laboratoare virtuale: Se propun exerciții practice prin care elevii implementează configurări reale, precum NAT static și dinamic, liste de control al accesului (ACL) sau tuneluri VPN. Scenarii de depanare: Elevii pot primi rețele preconfigurate cu erori intenționate, pe care trebuie să le diagnosticeze și să le corecteze utilizând comenzi de testare și analiză (ping, traceroute, debug).

Metoda proiectului. Proiecte de grup: Elevii sunt împărțiți în echipe pentru a proiecta o rețea completă de întreprindere, care să includă politici de acces, segmentare prin VLAN, rutare dinamică, conectivitate VPN și mecanisme de securitate. Proiectul trebuie să includă și documentație tehnică detaliată. Evaluarea peer-to-peer: Se recomandă ca echipele să analizeze reciproc configurațiile realizate, oferind feedback tehnic justificat.

Studiul de caz. Prezentări elevilor situații reale din companii (ex. folosirea OSPF într-o rețea internă, utilizarea BGP într-un ISP sau aplicarea QoS într-o rețea cu VoIP) și discutați avantajele, riscurile și limitările soluțiilor implementate. Propuneți activități în care elevii să adapteze aceste exemple la o rețea fictivă, în funcție de cerințe (ex. creșterea disponibilității, protecția datelor).

Evaluare continuă și practică. Teste teoretice scurte: Pentru verificarea rapidă a înțelegerii, se pot aplica chestionare (ex. diferențe între NAT și PAT, sau între VPN site-to-site și remote-access). Probe aplicative: Se organizează evaluări în care elevii configurează individual scenarii concrete într-un timp limitat, utilizând un simulator de rețea, sub supravegherea profesorului.

Utilizarea resurselor tehnologice. Pe lângă simulatoarele uzuale, pot fi introduse instrumente precum Wireshark (pentru analiza traficului), CLI și interfețe API (pentru interacțiunea cu echipamente de rețea). Se recomandă folosirea platformelor educaționale (ex. Moodle, Teams) pentru partajarea fișierelor de laborator, materiale video, teme și feedback.

Încurajarea autonomiei. Elevii trebuie stimulați să consulte documentația oficială (ex. Cisco, MikroTik, Juniper) și să rezolve probleme deschise, fără soluții predefinite, cum ar fi: „Proiectați o rețea scalabilă pentru un birou cu două sedii și acces securizat la distanță”.

X. Sugestii de evaluare

Evaluarea la unitatea de curs „Asistență în administrarea rețelelor de întreprindere” trebuie să reflecte atât înțelegerea teoretică a conceptelor, cât și capacitatea elevilor de a aplica practic cunoștințele în situații reale sau simulate. Scopul este de a verifica competențele privind configurarea, monitorizarea, securizarea, depanarea și automatizarea rețelelor informatice, precum și abilitățile de analiză și rezolvare a problemelor. Iată câteva sugestii metodologice:

Test scris teoretic

- **Format:** Întrebări cu răspunsuri scurte, alegere multiplă sau completare (ex. „Enumerați două avantaje ale NAT dinamic față de NAT static”).
- **Obiectiv:** Verificarea cunoștințelor fundamentale privind serviciile și protocoalele de rețea (ex. NAT, VPN, ACL, OSPF).
- **Criterii de evaluare:** Claritatea răspunsurilor, corectitudinea termenilor tehnici, încadrarea în timp.

Probe practice individuale

- **Format:** Elevii primesc sarcini specifice de configurare într-un mediu simulat (ex. Cisco Packet Tracer, GNS3), precum: configurarea NAT64, aplicarea unei politici ACL, crearea unei conexiuni VPN.
- **Obiectiv:** Evaluarea abilităților practice de configurare, testare și funcționalitate.
- **Criterii de evaluare:** Corectitudinea comenzii, funcționarea serviciului, respectarea cerinței.

Proiect de grup

- **Format:** Echipa de 2–4 elevi proiectează și implementează o rețea de întreprindere ce include servicii de rutare, securitate și automatizare. Proiectul este prezentat însoțit de documentație tehnică.
- **Obiectiv:** Evaluarea colaborării, a aplicării cunoștințelor integrate și a capacității de planificare.
- **Criterii de evaluare:** Claritatea topologiei, justificarea deciziilor tehnice, coerența documentației.

Exerciții de depanare (troubleshooting)

- **Format:** Elevii primesc o rețea preconfigurată cu erori (ex. IP greșit, ACL blocant, lipsă de rută) și trebuie să o diagnosticheze și să o repare.

- **Obiectiv:** Verificarea abilității de analiză, identificare și rezolvare a problemelor.
- **Criterii de evaluare:** Timpul de răspuns, eficiența soluției, corectitudinea pașilor.

Evaluare continuă

- **Format:** Participare activă la ore, rezolvarea temelor de laborator, completarea fișelor de observație sau chestionare tematice.
- **Obiectiv:** Monitorizarea progresului constant al elevilor și încurajarea implicării.
- **Criterii de evaluare:** Coerența răspunsurilor, ritmicitatea progresului, implicarea constantă.

Autoevaluare și reflecție

- **Format:** Completarea unor fișe de autoevaluare în care elevii reflectă asupra propriului progres (ex. „Cum pot îmbunătăți configurarea prin scripturi?”).
- **Obiectiv:** Dezvoltarea conștientizării și stimularea autonomiei în învățare.
- **Criterii de evaluare:** Gradul de introspecție, formularea clară a punctelor tari și a celor de îmbunătățit.

Aceste sugestii asigură o evaluare complexă, bazată pe echilibru între teorie și practică, dezvoltând atât competențele tehnice, cât și capacitatea de lucru în echipă și adaptare la contexte reale din domeniul rețelisticii onale din domeniul rețelelor de calculatoare.

XI. Resursele necesare pentru atingerea rezultatelor învățării

Laboratorul destinat cursului „Asistență în administrarea rețelelor de întreprindere” trebuie să fie dotat cu resurse care să permită elevilor să înțeleagă, să configureze, să testeze și să monitorizeze funcționalitățile rețelelor informatice. Aceste resurse includ calculatoare performante echipate cu software de simulare și configurare a rețelelor (ex. Cisco Packet Tracer, GNS3), aplicații de analiză a traficului (ex. Wireshark) și utilitare pentru depanare și automatizare.

Laboratorul trebuie să dispună de echipamente de rețea reale sau simulate (routere, switch-uri, puncte de acces), precum și de mijloace pentru cablare fizică (patch panel, cabluri de rețea, testere de cablu). Mobilierul ergonomic și accesul facil la prize și conexiuni de rețea contribuie la desfășurarea în siguranță a activităților practice.

Utilizarea echipamentelor impune respectarea normelor de protecție electrică și a procedurilor de configurare corectă. Întreținerea spațiului de lucru presupune:

- actualizarea periodică a software-ului și firmware-ului echipamentelor;
- verificarea integrității fizice a calculatoarelor și dispozitivelor de rețea;
- păstrarea ordinii și curățeniei în zona de lucru.

De asemenea, este recomandat ca laboratorul să fie bine ventilat, iluminat corespunzător și dotat cu resurse digitale suplimentare (manuale PDF, fișe de laborator, tutoriale video) stocate local sau accesibile online printr-o platformă educațională (ex. Moodle, Teams).

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 (cu procesor i5 sau echivalent, 8 GB RAM)	1	15
2.	Monitor LED 24"	1	15
3.	Router Cisco (ex. seria 1800 sau simulator fizic)	-	5
4.	Switch gestionabil (ex. Cisco Catalyst)	-	5
5.	Access Point Wi-Fi	-	1
6.	Tablă interactivă	-	1
b) Mobilier și tehnică sanitară			
7.	Masă de lucru (cu spațiu pentru PC și cabluri)	1	15
8.	Scaun ergonomic reglabil	1	15
9.	Dulap pentru echipamente	-	2
10.	Extensie cu prize multiple	-	5
c) Utilaj tehnologic			
11.	Simulator de rețea (ex. rack cu routere și switch-uri)	-	1
12.	Panou de testare a cablurilor	-	1
d) Instrumente și dispozitive			
13.	Cablu de rețea UTP (cu conectori RJ45)	2	30
14.	Module SFP	1	15
15.	Tester de cablu rețea	-	5
e) Inventar și ustensile			
16.	Organizator de cabluri	1	15
17.	Marker și whiteboard	-	1 set

- Echipamente:** Calculatoarele sunt esențiale pentru simularea și configurarea protocoalelor de rutare. Routerele și switch-urile fizice sunt necesare pentru exerciții practice, dar pot fi suplimentate cu software de simulare pentru a reduce costurile.
- Mobilier:** Mesele trebuie să aibă spațiu suficient pentru monitoare, tastaturi și cabluri. Prizele multiple sunt esențiale pentru alimentarea simultană a tuturor echipamentelor.
- Utilaj tehnologic:** Un simulator de rețea (rack) poate fi utilizat pentru a recrea scenarii complexe de rutare.
- Instrumente:** Cleștele de sertizat și testerele de cablu sunt necesare pentru pregătirea și verificarea conexiunilor fizice.
- Întreținere:** Software-ul (ex. Cisco IOS, Packet Tracer, GNS3) trebuie actualizat regulat, iar echipamentele fizice verificate pentru funcționalitate.

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată resursă
1.	Ghidul administratorului de calculatoare. Colegiul național de informatică, Piatra Neamț	http://cni.nt.edu.ro/new/index.php/fil-mul-proiectului-leonardo-da-vinci-dezvoltarea-competentelor-profesionale-in-domeniul-retelelor-de-calculatoare/
2.	Banica Ion , Note de Curs: Comunicații între Calculatoare. Editura: Teora, 2005	https://ru.scribd.com/doc/103543173/Administrator-Retele-de-Calculatoare-Didactica
3.	Răzvan Rughiniș. Rețele locale. Editura PRINTECH, 2012	https://kupdf.net/download/reele-locale-de-calculatoare_59cdf75f08bbc54662686f2f_pdf
4.	Răzvan Rughiniș. Proiectarea Rețelelor de Calculatoare. Editura:PRINTECH, 2014	https://andrei.clubcisco.ro/index.php/anul-4/anul4-sem1/54-proiectarea-retelelor-de-calculatoare
5.	A.Tanenbaum, Rețele de calculatoare (ediția a patra). Editura:Byblos, Tg.Mureș, 2003	https://www.slideshare.net/cornelbubu3/retele-ed4-tanenbaumromana
6.	CCNA v7.02 – Enterprise Networking, Security and Automation (ENSA)	https://www.netacad.com/courses/ccna-enterprise-networking-security-automation?courseLang=en-US