



**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.026 Utilizarea sistemelor de operare în rețea

S.04.O.026 Utilizarea sistemelor de operare în rețea

P.04.O.026 Utilizarea sistemelor de operare în rețea

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 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:

Nițșan Adrian, grad didactic întâi, Centrul de Excelență în Informatică și Tehnologii Informaționale

Munteanu Adrian, 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. 4	
II. 4	
III. 4	
IV. Ошибка! Закладка не определена.	
V. 5	
VI. Ошибка! Закладка не определена.	
VII. 11	
VIII. 11	
IX. Sugestii metodologice.....	14
X. Ошибка! Закладка не определена.	
XI. 21	
XII. 21	

I. Preliminarii

Modulul „Utilizarea sistemelor de operare în rețea” contribuie în mod direct la formarea profesională a elevilor care se pregătesc pentru meseria de tehnician în rețele de calculatoare. Într-un context în care tehnologia evoluează rapid, iar sistemele informatice stau la baza activității din orice instituție sau companie, cunoașterea modului de funcționare și administrare a sistemelor de operare în rețea este esențială.

Prin parcurgerea acestui modul, elevii vor dobândi competențe practice legate de instalarea, configurarea și administrarea sistemelor de operare utilizate în infrastructurile de rețea. Vor învăța cum să gestioneze conturile utilizatorilor, să partajeze resursele în siguranță și să mențină un nivel optim de performanță și securitate. Aceste cunoștințe stau la baza dezvoltării și menținerii unor rețele de calculatoare eficiente și fiabile, adaptate cerințelor moderne.

II. Motivația, utilitatea unității de curs pentru dezvoltarea profesională

Unitatea de curs „Utilizarea sistemelor de operare în rețea” reprezintă o componentă esențială în formarea tehnicianului pentru rețele de calculatoare, deoarece dezvoltă competențe fundamentale în administrarea infrastructurilor IT. Într-un context profesional dinamic, în care sistemele de operare constituie platforma de bază pentru servicii de rețea, securitate și acces controlat, abilitățile de instalare, configurare, monitorizare și mentenanță a sistemelor devin indispensabile pentru orice specialist IT.

Această unitate contribuie direct la dobândirea rezultatelor de învățare specifice calificării vizate, consolidând cunoștințele privind funcționarea sistemelor informatice și permițând elevului să devină capabil să:

- instaleze și configureze distribuții Linux și Windows într-un mediu de rețea;
- monitorizeze performanța sistemului și să optimizeze resursele;
- automatizeze operațiuni administrative folosind scripturi și planificatoare de sarcini;
- aplice politici de utilizatori și permisiuni într-un mediu controlat;
- asigure conectivitatea corectă a sistemului la rețeaua locală și la internet.

Prin urmare, unitatea contribuie la crearea unei baze solide pentru înțelegerea și gestionarea sistemelor informatice moderne, dezvoltarea abilităților cerute de un mediu de muncă real și competitiv. Totodată, competențele dobândite în cadrul acestei unități sporesc angajabilitatea absolventului și îi oferă o bază solidă pentru o carieră de succes în domeniul rețelelor, fie că este vorba de activitate în instituții publice, companii IT, centre de date sau furnizori de servicii.

III. Competențele profesionale și rezultatele învățării

În cadrul modulului va fi formată și dezvoltată următoarea competență profesională specifică:

CP9. Utilizarea software pentru configurarea echipamentelor de rețea.

Absolventul programului la atribuirea calificării poate:

RÎ9. Configura echipamentele active de rețea prin aplicații software dedicate, implementând setările necesare pentru funcționarea optimă a rețelei conform cerințelor specificate, normele de securitate și compatibilitate.

După finalizarea acestui modul, elevul va fi capabil să:

RÎ1. Pregătească echipamentele necesare și suporturile de instalare pentru implementarea sistemelor de operare în rețea.

RÎ2. Monitorizeze starea și performanța sistemului de operare utilizând utilitare specifice (Task Manager, top, netstat, etc.).

RÎ3. Optimizeze performanța sistemului de operare prin gestionarea resurselor, serviciilor și proceselor pentru asigurarea funcționalității optime.

RÎ4. Aplice proceduri de actualizare și mentenanță pentru sistemele de operare utilizate în rețea.

RÎ5. Utilizeze interfața shell și scripturi simple pentru automatizarea operațiilor administrative recurente.

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			
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

Învățământ dual (2 ani)

Semestrul	Numărul de ore					Forma de evaluare	Numărul de credite
	Total ore	Contact direct			Studiu individual		
		T	IT	IP			
IV	90	60	20	40	30	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		Studiu individual
			Teorie	Laborator	
1.	Pregătirea echipamentelor și mediilor de instalare.	6	2	2	2
2.	Instalarea și configurarea sistemelor Linux.	7	3	2	2
3.	Administrarea fișierelor și sistemului de fișiere.	6	2	2	2
4.	Administrarea utilizatorilor și grupurilor.	6	2	2	2
5.	Instalarea și actualizarea aplicațiilor.	10	2	4	4
6.	Automatizarea și monitorizarea sistemului.	7	3	2	2
7.	Administrarea echipamentelor periferice și partițiilor.	11	3	4	4
8	Configurarea componentelor de rețea în Linux.	7	3	2	2
	Total	60	20	20	20

Învățământ clasic (2 ani)

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total ore	Contact direct		Studiu individual
			Teorie	Laborator	
1.	Pregătirea echipamentelor și mediilor de instalare.	6	2	2	2
2.	Instalarea și configurarea sistemelor Linux.	11	3	2	6
3.	Administrarea fișierelor și sistemului de fișiere.	12	2	2	8
4.	Administrarea utilizatorilor și grupurilor.	12	2	2	8
5.	Instalarea și actualizarea aplicațiilor.	14	2	4	8

6.	Automatizarea și monitorizarea sistemului.	11	3	2	6
7.	Administrarea echipamentelor periferice și partițiilor.	13	3	4	6
8	Configurarea componentelor de rețea în Linux.	11	3	2	6
	Total	90	20	20	50

Învățământ dual (2 ani)

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total ore	Contact direct		Studiu individual
			IT	IP	
1.	Pregătirea echipamentelor și mediilor de instalare.	6	2	2	2
2.	Instalarea și configurarea sistemelor Linux.	14	3	7	4
3.	Administrarea fișierelor și sistemului de fișiere.	12	2	6	4
4.	Administrarea utilizatorilor și grupurilor.	12	2	6	4
5.	Instalarea și actualizarea aplicațiilor.	10	2	4	4
6.	Automatizarea și monitorizarea sistemului.	12	3	5	4
7.	Administrarea echipamentelor periferice și partițiilor.	12	3	5	4
8	Configurarea componentelor de rețea în Linux.	12	3	5	4
	Total	90	20	40	30

VI. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
1. Pregătirea echipamentelor și mediilor de instalare		
UC1. Pregătirea echipamentelor și mediilor de instalare.	1. Tipuri de sisteme de operare și distribuții Linux. 2. Arhitectura unui sistem de operare. 3. Crearea mediilor bootabile. 4. Procesul de pornire (boot) al sistemului. 5. Configurări BIOS/UEFI și priorități de boot.	A1. Identifică distribuțiile Linux potrivite pentru rețele. A2. Compară caracteristicile sistemelor de operare Linux. A3. Creează un stick USB bootabil cu aplicații dedicate. A4. Verifică integritatea imaginii ISO descărcate. A5. Explică etapele procesului de boot în Linux. A6. Modifică opțiunile din BIOS/UEFI pentru bootarea corectă.
2. Instalarea și configurarea sistemelor Linux pentru utilizare în rețea		
UC2. Instalarea și configurarea sistemelor Linux pentru utilizare în rețea.	6. Instalarea sistemului de operare. 7. Configurarea partițiilor. 8. Setarea utilizatorului și parolei. 9. Configurarea rețelei în timpul instalării. 10. Configurarea GRUB.	A7. Instalează un sistem Linux în mod interactiv. A8. Creează partiții manuale și automată. A9. Asociază sistem de fișiere la fiecare partiție. A10. Creează utilizatori cu parolă și shell personalizat. A11. Configurează conexiunea de rețea în timpul instalării. A12. Verifică și repară configurarea GRUB.
3. Administrarea fișierelor și a sistemului de fișiere		
UC3. Administrarea fișierelor și a sistemului de fișiere.	11. Structura FHS. 12. Gestionarea fișierelor și directoarelor. 13. Montarea și demontarea sistemelor de fișiere. 14. Gestionarea permisiunilor. 15. Utilizarea link-urilor și journaling.	A13. Identifică structura FHS și rolul directoarelor. A14. Creează, redenumeste și șterge fișiere prin CLI. A15. Listează și sortează fișiere după tip și dimensiune. A16. Montează un sistem de fișiere extern. A17. Configurează montarea automată cu /etc/fstab. A18. Modifică permisiuni și proprietari cu chmod, chown.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
		A19. Creează linkuri simbolice și hard linkuri.
4. Administrarea utilizatorilor și grupurilor		
UC4. Administrarea utilizatorilor și grupurilor.	16. Tipuri de conturi. 17. Crearea și ștergerea conturilor. 18. Grupuri și permisiuni.. 19. Politici de parolă și securitate. 20. Fișierele de configurare ale conturilor.	A20. Creează conturi cu parametri personalizați. A21. Șterge utilizatori fără a pierde fișierele. A22. Creează grupuri pentru organizare și securitate. A23. Atribuie utilizatorii în mai multe grupuri. A24. Activează reguli de expirare și complexitate a parolei. A25. Editează fișierele /etc/passwd, /etc/group, /etc/shadow.
5. Instalarea și actualizarea aplicațiilor		
UC5. Instalarea și actualizarea aplicațiilor.	21. Utilizarea managerilor de pachete. 22. Instalarea și eliminarea pachetelor. 23. Actualizarea sistemului. 24. Configurarea surselor software. 25. Rezolvarea erorilor.	A26. Utilizează apt, dnf, snap și flatpak. A27. Caută pachete disponibile și verifică versiuni. A28. Instalează și dezinstalează aplicații în terminal. A29. Configurează sources.list și adaugă PPA. A30. Rulează actualizări regulate de sistem. A31. Depanează erori de pachete și blocaje de dpkg.
6. Automatizarea și monitorizarea sistemului		
UC6. Automatizarea și monitorizarea sistemului.	26. Scripting Bash. 27. Scripturi pentru backup și curățare. 28. Planificarea sarcinilor cu cron. 29. Monitorizarea performanței. 30. Loguri și jurnalizare.	A32. Scrie scripturi cu variabile, condiții și bucle. A33. Automatizează backupul folderelor .cu tar, rsync. A34. Programează sarcini automate în crontab. A35. Analizează procesele cu top, htop, ps. A36. Monitorizează spațiul discului și RAM-ul. A37. Consultă loguri din /var/log, journalctl, dmesg.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
7. Administrarea echipamentelor periferice și partițiilor		
UC7. Administrarea echipamentelor periferice și partițiilor.	31. Identificarea dispozitivelor. 32. Partiționarea și formatarea. 33. Instalarea driverelor. 34. Configurarea imprimantelor. 35. Gestionarea erorilor.	A38. Listează dispozitivele conectate cu lsblk, lshw. A39. Creează și formatează partiții (fdisk, mkfs). A40. Instalează drivere pentru plăci video, Wi-Fi etc. A41. Configurează imprimante cu CUPS în interfață sau CLI. A42. Verifică logurile pentru depanarea perifericelor.
8. Configurarea componentelor de rețea		
UC8. Configurarea componentelor de rețea.	36. Configurare IP. 37. DNS și hostname. 38. Fișiere de rețea. 39. Diagnosticare rețea. 40. Firewall ufw.	A43. Configurează IP static cu ip, nmcli, nmtui. A44. Setează hostname și fișierul /etc/hosts. A45. Configurează rețeaua în /etc/network/interfaces. A46. Verifică conexiunea cu ping, traceroute, netstat. A47. Activează și configurează ufw pentru blocare/permitere porturi.

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Învățământ clasic (4 ani)

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Număr de ore
RÎ2. Monitorizează starea și performanța sistemului de operare utilizând utilitare specifice (Task Manager, top, netstat, etc.).			
Analizează funcționarea sistemului de operare utilizând unelte de monitorizare precum Task Manager, top, netstat, pentru a identifica procesele active, utilizarea memoriei și gradul de încărcare al resurselor.	Fișă de analiză a performanței pentru 2 sisteme diferite (Windows/Linux) + capturi de ecran și explicații.	Prezentarea și argumentarea rezultatelor monitorizării + test oral sau demonstrație practică.	8
RÎ4. Aplică proceduri de actualizare și mentenanță pentru sistemele de operare utilizate în rețea.			
Aplică operații de actualizare a sistemului de operare și de întreținere preventivă, verificând funcționarea serviciilor esențiale, integritatea fișierelor și disponibilitatea pachetelor software necesare în rețea.	Ghid pas cu pas pentru actualizarea sistemului (Windows/Linux), jurnal de mentenanță + checklist.	Verificarea fișierului + prezentare demonstrativă pe o stație locală.	8
RÎ5. Utilizează interfața shell și scripturi simple pentru automatizarea operațiilor administrative recurente.			
Elaborează și execută scripturi simple în interfață shell pentru a automatiza sarcini administrative de rutină, precum gestionarea utilizatorilor, realizarea backupurilor sau actualizările automate ale sistemului.	Scripturi shell pentru sarcini administrative (ex: backup, creare utilizatori, actualizări automate) + explicații comentate în cod.	Testarea scripturilor în mașini virtuale + susținere orală a soluției tehnice.	4

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Număr de ore
RÎ2. Monitorizează starea și performanța sistemului de operare utilizând utilitare specifice (Task Manager, top, netstat, etc.).			
Analizează funcționarea sistemului de operare utilizând unelte de monitorizare precum Task Manager, top, netstat, pentru a identifica procesele active, utilizarea memoriei și gradul de încărcare al resurselor.	Fișă de analiză a performanței pentru 2 sisteme diferite (Windows/Linux) + capturi de ecran și explicații.	Prezentarea și argumentarea rezultatelor monitorizării + test oral sau demonstrație practică.	18
RÎ4. Aplică proceduri de actualizare și mentenanță pentru sistemele de operare utilizate în rețea.			
Aplică operații de actualizare a sistemului de operare și de întreținere preventivă, verificând funcționarea serviciilor esențiale, integritatea fișierelor și disponibilitatea pachetelor software necesare în rețea.	Ghid pas cu pas pentru actualizarea sistemului (Windows/Linux), jurnal de mentenanță + checklist.	Verificarea fișierului + prezentare demonstrativă pe o stație locală.	18
RÎ5. Utilizează interfața shell și scripturi simple pentru automatizarea operațiilor administrative recurente.			
Elaborează și execută scripturi simple în interfață shell pentru a automatiza sarcini administrative de rutină, precum gestionarea utilizatorilor, realizarea backupurilor sau actualizările automate ale sistemului.	Scripturi shell pentru sarcini administrative (ex: backup, creare utilizatori, actualizări automate) + explicații comentate în cod.	Testarea scripturilor în mașini virtuale + susținere orală a soluției tehnice.	14

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Număr de ore
RÎ2. Monitorizează starea și performanța sistemului de operare utilizând utilitare specifice (Task Manager, top, netstat, etc.).			
Analizează funcționarea sistemului de operare utilizând unelte de monitorizare precum Task Manager, top, netstat, pentru a identifica procesele active, utilizarea memoriei și gradul de încărcare al resurselor.	Fișă de analiză a performanței pentru 2 sisteme diferite (Windows/Linux) + capturi de ecran și explicații.	Prezentarea și argumentarea rezultatelor monitorizării + test oral sau demonstrație practică.	10
RÎ4. Aplică proceduri de actualizare și mentenanță pentru sistemele de operare utilizate în rețea.			
Aplică operații de actualizare a sistemului de operare și de întreținere preventivă, verificând funcționarea serviciilor esențiale, integritatea fișierelor și disponibilitatea pachetelor software necesare în rețea.	Ghid pas cu pas pentru actualizarea sistemului (Windows/Linux), jurnal de mentenanță + checklist.	Verificarea fișierului + prezentare demonstrativă pe o stație locală.	10
RÎ5. Utilizează interfața shell și scripturi simple pentru automatizarea operațiilor administrative recurente.			
Elaborează și execută scripturi simple în interfață shell pentru a automatiza sarcini administrative de rutină, precum gestionarea utilizatorilor, realizarea backupurilor sau actualizările automate ale sistemului.	Scripturi shell pentru sarcini administrative (ex: backup, creare utilizatori, actualizări automate) + explicații comentate în cod.	Testarea scripturilor în mașini virtuale + susținere orală a soluției tehnice.	10

VIII. Lucrările de laborator recomandate

1. Identificarea distribuțiilor Linux potrivite pentru rețele (Debian, Ubuntu Server, AlmaLinux etc.).
2. Crearea unui stick USB bootabil cu Rufus, BalenaEtcher sau comenzi CLI (dd).
3. Testarea imaginii ISO și configurarea BIOS/UEFI pentru boot.
4. Instalarea sistemului de operare într-un mediu virtual (VirtualBox) sau pe o stație fizică.
5. Configurarea manuală a partițiilor și a sistemului de fișiere în timpul instalării.
6. Setarea contului principal și activarea contului root.
7. Configurarea interfeței de rețea la instalare (IP static/DHCP).
8. Navigarea prin structura FHS; identificarea directoarelor /etc, /var, /home, /bin.

9. Crearea, mutarea, redenumirea, ștergerea fișierelor și directoarelor prin CLI.
10. Aplicarea și verificarea permisiunilor pe fișiere cu `chmod`, `chown`, `umask`.
11. Crearea și ștergerea conturilor de utilizatori și grupuri.
12. Configurarea shell-ului și directoarelor home pentru utilizatori.
13. Aplicarea politicilor de parolă și restricții folosind `passwd`, `chage`.
14. Instalarea și actualizarea aplicațiilor folosind `apt`, `dnf`, `snap`.
15. Adăugarea de surse software (PPA, repository local).
16. Depanarea conflictelor de pachete și blocaje de manageri.
17. Scrierea unui script simplu de backup cu `tar` și `cron`.
18. Programarea execuției automate a unui script cu `crontab` și `at`.
19. Monitorizarea utilizării resurselor cu `top`, `htop`, `vmstat`, `free`.
20. Identificarea dispozitivelor conectate (`lsblk`, `lshw`, `dmesg`).
21. Formatarea unui disc și montarea manuală/automată cu `mount`, `fstab`.
22. Instalarea unei imprimante în rețea cu CUPS și testarea ei.
23. Configurarea IP static, DNS și hostname în `/etc/hosts`, `nmcli`, `hostnamectl`.
24. Capturarea și analiza traficului cu Wireshark.
25. Configurarea firewall-ului UFW: reguli de acceptare și blocare a conexiunilor.

IX. Sugestii metodologice

Competențele profesionale reprezintă fundamentul curriculumului modulului „Utilizarea sistemelor de operare în rețea” și trebuie dezvoltate printr-un proces educațional bine structurat, centrat pe practică și aplicabilitate reală. Obținerea acestor competențe depinde, în mod esențial, de modul în care este planificat și desfășurat procesul de instruire. În acest sens, sunt necesare două condiții esențiale:

1. Planificarea eficientă a activităților didactice.

Pentru a asigura o formare de calitate, atât elevii, cât și profesorii trebuie să își organizeze activitățile în mod coerent. Nivelul de formare a competențelor este direct influențat de calitatea acestei organizări. Astfel, procesul educațional trebuie să asigure:

- condiții favorabile pentru o colaborare eficientă între elev și profesor;
- mecanisme care contribuie la înțelegerea profundă a principiilor de funcționare a sistemelor de operare;
- implicarea activă a ambelor părți, pe baza unor reguli și acțiuni clar definite;
- integrarea studiului individual cu activitățile practice asistate.

2. Alegerea corectă a metodelor de instruire.

Pentru eficientizarea procesului de predare-învățare, este esențială utilizarea unor metode didactice adecvate specificului conținutului și nivelului de formare profesională.

Simularea și modelarea reprezintă metode didactice recomandate în etapa introductivă, facilitând înțelegerea conceptelor de bază privind funcționarea sistemelor de operare în rețea. Aceste metode permit elevilor să exploreze situații practice ghidate, prin analogii și scenarii realiste, reflectând relații între procese, servicii de sistem, resurse hardware și utilizatori.

Aplicarea acestor metode este deosebit de utilă în predarea, învățarea și evaluarea următoarelor teme:

- Procesul de boot și inițializare al sistemului de operare;
- Configurarea adreselor IP, DNS și a fișierelor de rețea;

- Instalarea și gestionarea serviciilor de rețea (ex: SSH, FTP, Apache/Nginx);
- Administrarea conturilor și aplicarea permisiunilor;
- Partajarea resurselor (foldere, imprimante) în rețea;
- Monitorizarea sistemului și analiza jurnalelor de sistem;
- Utilizarea terminalului și a comenzilor de bază;
- Automatizarea sarcinilor administrative prin scripturi.

Problematizarea poate fi definită ca predare prin rezolvarea unei probleme și este o strategie didactică eficientă, prin care elevul este confruntat în mod intenționat cu o dificultate sau provocare. Depășirea acestei situații-problemă contribuie la formarea de noi cunoștințe și abilități, fiind extrem de relevantă în contextul sistemelor de operare utilizate în rețea.

„Nucleul” acestei metode este situația-problemă, care trebuie formulată clar și adaptată nivelului de competență urmărit. În proiectarea situațiilor-problemă pentru conținuturile legate de sisteme de operare și servicii în rețea, este important să fie respectate următoarele cerințe:

- A. Situația propusă trebuie să implice un grad real de dificultate, solicitând efort intelectual și aplicare practică din partea elevului;
- B. Aceasta trebuie să fie relevantă și interesantă, pentru a stimula motivația elevului de a o rezolva;
- C. Situația trebuie să direcționeze activitatea elevului către explorare și aplicare, implicându-l activ în procesul de învățare;
- D. Rezolvarea nu trebuie să fie posibilă fără utilizarea resurselor sau cunoștințelor nou predate (ex: comenzi CLI, scripturi, configurări IP, servicii de rețea).

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

1. Formularea problemei – este descrisă o situație concretă, specifică unui sistem de operare sau serviciu (ex: interfața de rețea nu se activează automat, un server web nu răspunde, o aplicație nu pornește după boot etc.);
2. Studiarea problemei – se lucrează în mod independent sau în perechi, se recalculează, testează, se verifică loguri sau configurații, se fac capturi de ecran sau teste de conectivitate;
3. Determinarea soluției – în cadrul acestei etape, se utilizează resursele necesare (manuale, CLI, documentație), se analizează comenzi, se aplică scripturi sau configurări, se determină pas cu pas cauza și soluția;
4. Obținerea rezultatului final – se validează dacă problema a fost rezolvată și se analizează intervenția. Se formulează concluzii despre ce a funcționat, ce se putea îmbunătăți și ce s-a învățat din procesul de rezolvare.

Algoritmizarea reprezintă o metodă didactică eficientă, care presupune utilizarea unor pași logici, bine structurați, în procesul de predare-învățare. În cadrul acestei metode, elevul urmează un set de operații sau acțiuni prezentate în succesiune clară, care duc la rezolvarea unor sarcini tipice dintr-o anumită clasă de probleme tehnice.

Aplicarea constantă a acestei metode îl ajută pe elev să își construiască propriile proceduri și scheme de intervenție, aplicabile în situații variate, specifice sistemelor de operare și serviciilor aferente.

Această metodă este potrivită în special pentru predarea, învățarea și evaluarea următoarelor teme din modul:

- Administrarea conturilor și grupurilor de utilizatori;

- Alocarea și gestionarea adreselor IP în rețea;
- Partajarea resurselor de rețea (fișiere, directoare, imprimante partajate);
- Configurarea și testarea serviciilor locale în rețea;
- Automatizarea sarcinilor prin scripturi simple.

Instruirea asistată de calculator este o metodă modernă de predare-învățare, care utilizează instrumente digitale pentru modelarea, analiza și rezolvarea situațiilor tehnice. Prin intermediul aplicațiilor informatice și al laboratoarelor virtuale, elevul are acces la o varietate de sarcini și scenarii de lucru, pe care trebuie să le analizeze, completeze sau soluționeze.

Această metodă permite:

- organizarea conținutului într-o formă adaptabilă, în funcție de ritmul și nivelul de pregătire al fiecărui elev;
- stimularea gândirii analitice și identificarea lacunelor prin întrebări și activități interactive;
- activarea cunoștințelor prin accesul la simulatoare, aplicații de configurare, platforme de testare sau tutoriale video;
- elaborarea de sinteze și recapitulative digitale după fiecare temă sau modul;
- exersarea și consolidarea abilităților tehnice prin sarcini suplimentare, proiecte simulate sau exerciții interactive ce încurajează creativitatea.

Această metodă este eficientă în special pentru teme precum:

- Administrarea conturilor și grupurilor de utilizatori;
- Alocarea și gestionarea adreselor IP în rețele;
- Configurarea și utilizarea serviciului de transfer de fișiere;
- Partajarea și gestionarea resurselor de rețea, inclusiv imprimantele partajate;
- Monitorizarea și optimizarea performanței sistemului de operare;
- Automatizarea operațiilor administrative prin scripturi.

Metoda studiului de caz e bazează pe analiza și rezolvarea unei situații reale, relevante pentru domeniul administrării sistemelor de operare în rețea. Deoarece unele probleme specifice configurării, securizării și monitorizării serviciilor de rețea pot fi complexe, este recomandat ca, în anumite cazuri, elevilor să le fie prezentate exemple concrete, deja rezolvate. Această abordare le oferă ocazia de a înțelege raționamentele tehnice din spatele soluției, de a analiza comparativ metodele aplicate și de a contribui activ la interpretarea și adaptarea situației în funcție de contextul propriu.

Această metodă este recomandată în special pentru predarea, învățarea și evaluarea următoarelor teme din modul:

- Diagnosticarea și remedierea erorilor de funcționare ale serviciilor de rețea;
- Analiza jurnalelor de sistem pentru identificarea cauzelor problemelor;
- Configurarea și testarea serviciilor de partajare de fișiere;
- Partajarea și securizarea resurselor în rețea;
- Rezolvarea conflictelor de permisiuni și acces în rețea.

Instruirea prin proiecte este o metodă activă de învățare care stimulează implicarea elevilor în activități de cercetare, configurare și aplicare practică, cu scopul realizării unui produs final concret. Proiectul presupune parcurgerea mai multor etape – documentare, planificare, execuție și prezentare – și se bazează pe rezolvarea unei sarcini reale, tehnice sau documentare, care reflectă o problemă autentică din domeniul administrării sistemelor de operare în rețea.

Prin această metodă, elevii dobândesc nu doar cunoștințe tehnice, ci și competențe esențiale de planificare, organizare, colaborare și comunicare. Rezultatul final poate consta într-un server configurat funcțional, un script de automatizare testat, un ghid tehnic ilustrat, o prezentare interactivă sau o lucrare de sinteză.

Această metodă este recomandată pentru predarea, învățarea și evaluarea următoarelor teme:

- Instalarea și configurarea completă a unui server de rețea (Linux);
- Automatizarea sarcinilor administrative (backup, update, cron);
- Crearea unui sistem de partajare și securizare a fișierelor între utilizatori;
- Monitorizarea resurselor de sistem și generarea rapoartelor de stare;
- Implementarea unui firewall simplu cu reguli definite (UFW);
- Integrarea și documentarea unei soluții complete (ex: server + client + rețea funcțională).

X. Sugestii de evaluare

Evaluarea competențelor profesionale reprezintă un proces prin care se colectează și se analizează dovezi relevante, în scopul de a determina măsura în care elevul a dobândit competențele cerute de calificarea profesională. Această calificare este definită prin rezultatele învățării formulate în concordanță cu cerințele pieței muncii, așa cum sunt acestea descrise în standardul ocupațional.

Evaluarea bazată pe competențe se distinge fundamental de evaluarea tradițională a cunoștințelor. În loc să se limiteze la memorarea informațiilor, acest tip de evaluare pune accent pe demonstrarea aplicării practice a cunoștințelor, în contexte specifice activităților profesionale. Procesul este unul colaborativ, în care elevul contribuie activ, oferind dovezi de competență, iar profesorul analizează, formulează interpretări și poate solicita clarificări sau completări. Aceste dovezi pot fi parțiale, progresive și se bazează pe activități desfășurate în mod real sau simulat.

În cadrul modulului „Utilizarea sistemelor de operare în rețea”, procedura de evaluare va oferi elevului oportunitatea de a evidenția atât cunoștințele teoretice, cât și abilitățile practice, demonstrând capacitatea de a executa corect și eficient sarcini specifice activităților de rețea.

Metodele de evaluare utilizate vor fi orientate spre:

- valorificarea performanțelor reale ale elevului;
- evidențierea competențelor necesare exercitării atribuțiilor profesionale;
- capacitatea de aplicare practică a noțiunilor în situații autentice;
- stimularea autoevaluării, a evaluării între colegi și a motivației pentru progres.

Pentru transparență și eficiență, cadrul didactic va informa elevii din timp despre:

- tematica lucrărilor de evaluare;
- modul de notare (bareme, criterii, grile);
- condițiile de desfășurare a evaluărilor (individual, în perechi, cu resurse deschise etc.).

Evaluarea curentă (formativă) se va desfășura pe tot parcursul procesului de instruire, utilizând metode variate precum: observarea activă a comportamentului elevului, analiza produselor realizate în cadrul activităților practice, conversațiile pedagogice și prezentarea proiectelor individuale. Această formă de evaluare oferă feedback continuu elevului privind nivelul de pregătire, contribuind la motivarea sa și la orientarea efortului către formarea competențelor profesionale vizate.

Evaluarea finală (sumativă) va fi realizată la încheierea modulului, prin simularea, în cadrul atelierului sau laboratorului, a unei situații concrete inspirate din practici profesionale reale. Sarcina va solicita elevului aplicarea integrată a cunoștințelor și abilităților acumulate pentru a demonstra competența profesională într-un context practic.

Pentru o evaluare obiectivă și relevantă, cadrele didactice vor construi cerințele astfel încât să reflecte comportamentul profesional așteptat. Totodată, vor defini clar indicatorii de performanță și descriptorii de calitate ai procesului de lucru și ai produsului realizat de elev.

Portofoliul reprezintă o metodă complexă și integrativă de evaluare, care se bazează pe colectarea și analiza unui ansamblu variat de produse ale învățării. Acesta este elaborat pe parcursul unui interval mai extins de timp și reflectă evoluția elevului prin activități diverse desfășurate în cadrul modulului.

Conținutul portofoliului poate include: lucrări practice, teme de studiu individual, proiecte, referate, rapoarte tehnice, fișe de autoevaluare, observații ale cadrului didactic sau chestionare aplicate elevului. Alegerea elementelor care compun portofoliul poate fi făcută de către profesor – în funcție de relevanța acestora pentru obiectivele urmărite – sau chiar de elev, în baza intereselor și realizărilor proprii.

Evaluarea prin portofoliu oferă o imagine clară asupra progresului elevului și este utilă atât pentru cadrul didactic, cât și pentru elev și părinți, facilitând o abordare personalizată a învățării.

Pentru aplicarea eficientă a acestei metode:

- Profesorul va anunța elevii cu privire la intenția de a utiliza portofoliul ca instrument de evaluare și va adapta structura acestuia la specificul fiecărei unități de învățare;
- Se vor selecta componentele esențiale ale portofoliului, oferindu-i elevului libertatea de a adăuga lucrări relevante pentru propria formare;
- Fiecare element din portofoliu va fi evaluat în momentul realizării, iar în final va fi aplicat un set de criterii pentru aprecierea globală a întregului portofoliu;
- Evaluarea va evidenția progresul elevului, nivelul de autonomie, implicarea personală și modul în care acesta se raportează la conținuturile tehnice;
- Rezultatul evaluării portofoliului va fi integrat în nota finală a modulului, conform sistemului general de notare.

Competențele dobândite de elev se reflectă prin realizarea unor produse concrete ale activității sale, care sunt analizate de cadrul didactic în raport cu cerințele esențiale stabilite pentru unitatea sau unitățile de competență evaluate.

Dovezile de competență constau în rezultate observabile – fișiere, configurații, rapoarte, proiecte, soluții aplicate etc. – care demonstrează că elevul a atins obiectivele stabilite și că deține cunoștințele și abilitățile necesare pentru a acționa în mod competent în contextul profesional vizat

Evaluarea nivelului de formare a competențelor profesionale se va realiza diferențiat, în funcție de tipul activității desfășurate:

În cadrul orelor teoretice, evaluarea va fi realizată prin teste scrise, aplicații care solicită transpunerea cunoștințelor în contexte practice, studii de caz, completări de scheme logice sau interpretarea unor scenarii tehnice.

În cadrul activităților de laborator, evaluarea va urmări modul în care elevul aplică, în termeni concreți, cunoștințele teoretice și abilitățile dezvoltate anterior, prin configurarea și testarea serviciilor de rețea în contexte simulate sau reale.

În cadrul studiului individual, evaluarea se va realiza prin analiza materialelor parcurse de elev în afara orelor de contact direct, precum și prin prezentarea de portofolii ce includ lucrări practice, investigații personale, proiecte sau configurații tehnice complexe care reflectă gradul de autonomie și nivelul de aprofundare al cunoștințelor.

Probe de evaluare a competențelor profesionale, bazate pe situații-problemă inspirate din cerințele reale ale viitorului loc de muncă, pot include următoarele activități practice:

- Configurarea și testarea serviciilor de bază ale sistemului de operare în rețea;
- Diagnosticarea și depanarea funcționării serviciilor;
- Optimizarea configurațiilor în funcție de cerințele rețelei și utilizatorilor;
- Redactarea rapoartelor tehnice și a pașilor de intervenție;
- Adaptarea configurațiilor în funcție de modificările din rețea sau cerințele clientului;
- testarea finală a serviciilor configurate și demonstrarea funcționalității acestora.

În calitate de **produse pentru măsurarea competențelor** se vor folosi:

- Fișiere de configurare valide și funcționale (ex: smb.conf, named.conf, interfaces);
- Capturi de ecran sau loguri care demonstrează funcționarea serviciului;
- Portofolii tehnice (scripturi, proiecte, fișe de observație, fișiere jurnal);
- Rapoarte de testare și evaluare;
- Prezentări sau demonstrații în fața colegilor sau profesorului.

Criteriile de evaluare pentru aceste produse vor viza:

- Aplicarea corectă a comenzilor și procedurilor specifice administrării sistemelor de operare în rețea (Linux/CLI/scripturi etc.);
- Acuratețea, eficiența și funcționalitatea configurațiilor realizate (ex: fișiere de rețea, reguli firewall, setări de partajare);
- Coerența și justificarea deciziilor tehnice luate în raportul tehnic sau în timpul demonstrației (de ce acea soluție? ce alternative?);
- Claritatea și profesionalismul comunicării tehnice, orală și/sau scrisă (documentația, explicațiile, interacțiunea cu colegii sau profesorul);
- Respectarea cerințelor, termenului de realizare și gradului de autonomie demonstrat pe parcursul sarcinii.

Forma finală de evaluare a modului este examenul. Pentru a putea participa la acesta, elevul trebuie să fi parcurs toate evaluările curente, să fi asimilat conținuturile teoretice și să fi realizat integral sarcinile aferente studiului individual.

Calculul notei finale se va face astfel:

- 60% va reprezenta media rezultatelor obținute în cadrul evaluărilor curente (formative);
- 40% va reprezenta nota acordată în urma susținerii examenului final.

XI. Resursele necesare pentru atingerea rezultatului învățării

Laboratorul destinat cursului „Utilizarea sistemelor de operare în rețea” trebuie să fie echipat cu resurse adecvate, care să permită elevilor dobândirea competențelor practice privind instalarea, configurarea, administrarea și monitorizarea sistemelor de operare în rețea, cu accent pe distribuții Linux.

Dotările necesare includ:

- Stații de lucru performante cu posibilitatea de rulare a mai multor mașini virtuale simultan și dotate cu sisteme de operare moderne (Linux și Windows);
- Software de virtualizare și simulare (VirtualBox, VMware Workstation, GNS3 etc.);
- Rețea locală funcțională, inclusiv acces la internet și echipamente de bază (switch-uri, routere, puncte de acces) pentru testarea conectivității;
- Instrumente și aplicații pentru monitorizarea și administrarea sistemului de operare: (ex. top, htop, systemctl, journalctl, cron, netstat, ss, ifconfig, ip, ping, Wireshark);
- Mobilier ergonomic și infrastructură IT care să asigure condiții optime de învățare și colaborare.

Utilizarea echipamentelor presupune respectarea normelor de siguranță electrică și digitală, iar întreținerea implică actualizarea periodică a sistemelor de operare, verificarea conexiunilor fizice și întreținerea componentelor hardware. Spațiul trebuie să fie dotat cu rețea electrică stabilă, ventilație adecvată și acces la internet de mare viteză, esențial pentru instalarea pachetelor software, accesarea resurselor online și testarea conectivității în timp real.

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

Cerințe față de sălile de curs	
Pentru orele teoretice	Acces la platforme educaționale (Moodle, Kahoot, Mentimeter, Padlet); Proiector multimedia și ecran de proiecție; Tablă magnetică / interactivă; Materiale printate sau digitale (fișe, scheme, prezentări PDF/PowerPoint) pentru comenzi CLI și proceduri.
Pentru orele de laborator	Laborator dotat cu calculatoare performante (1 calculator per elev); Acces la internet pentru download/update pachete; Server local (Linux) cu rol de NFS/Samba, DHCP, DNS (pentru exerciții practice); Echipamente periferice: imprimante de rețea, NAS, HDD extern partajat; Acces la router pentru configurări IP și firewall basic; Acces la internet de mare viteză și rețea locală funcțională.
Cerințe față de lecțiile on-line	
Instruirea la distanță	Platforme educaționale cu funcționalități de încărcare teme, feedback și testare (ex: Moodle, Google Classroom);

	Instrumente de comunicare sincronă/asincronă (Zoom, Google Meet, Teams); Aplicații colaborative: Padlet, Jamboard, Whiteboard.fi; Acces la aplicații de testare/scriptare (Linux online terminale: https://bellard.org/jslinux , termbin, etc.); Mașini virtuale partajate prin VirtualBox, Proxmox sau Virtual Machines în cloud (Azure, Oracle, etc.); Ghiduri PDF interactive, tutoriale video explicative; Acces la GitHub/GitLab pentru scripturi partajate și colaborare în cod
Cerințe tehnice	
Parametri tehnici minimi ale calculatorului	Procesor: Minimum: 2 GHz (recomandat i5/i7 sau AMD Ryzen 5/7); Memorie RAM: Minim 4 GB (8–16 GB recomandat pentru rulare VM, monitorizare, backup, multitasking); Stocare: SSD minim 256 GB (recomandat 500 GB pentru imagini ISO, fișiere de log, backup, proiecte de scripturi); Afișaj și grafică: Minimum 19" / 1366x768 (recomandat 21" / Full HD), placă video onboard suficientă; Placă de rețea: Gigabit Ethernet (1000 Mbps) + Wi-Fi integrat; Sistem de operare: Linux (Ubuntu, Debian, Mint) și Windows 10/11 (dual boot sau VM); Rețea locală: Rețea locală stabilă și internet de mare viteză pentru actualizări și testare pachete.
Software	Linux: Ubuntu Server/Desktop, Debian, Linux Mint, CentOS , Windows 10/11 Professional/Education Wireshark, Netdata, bmon, Glances, GNOME System Monitor, dstat, ss, ncd;u; Bash, PowerShell, Cron, at, systemd timer, scripturi automate de backup și monitorizare; systemctl, journalctl, netstat, ifconfig/ip, top/htop, iotop, lsof, whoami, sudo, crontab, rsync; VirtualBox, VMware Workstation, Proxmox, QEMU, GNS3 (pentru rețea).

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul unde poate fi consultată/ accesată resursa
1.	Linux Essentials – Cisco Networking Academy	www.netacad.com
2.	Introduction to Linux – The Linux Foundation	https://training.linuxfoundation.org
3.	Windows Server Administration Fundamentals – Microsoft Learning	https://learn.microsoft.com
4.	CompTIA Linux+ Study Guide (2022 Edition) – Christine Bresnahan, Richard Blum	Biblioteca CEITI (ediție tipărită / PDF local)
5.	LPIC-1 Exam 101 & 102 Study Guide – Roderick W. Smith	Biblioteca CEITI https://doc.lagout.org/LPI/Sybex_lpic1_3e-2013.pdf
6.	Bash Scripting Tutorial for Beginners – Ryan Chadwick	https://ryanstutorials.net/bash-scripting-tutorial/