

**Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova
Centrul de Excelență în Energetică și Electronică**

Aprob
directorul Centrului de Excelență
în Energetică și Electronică
Mariana BARLADEAN
"17" septembrie 2025

**Curriculumul disciplinar
F.07.O.015 Sisteme de operare și tehnologii de rețea**

Specialitatea: 0714.7 Tehnologii și rețele de telecomunicații

Calificarea: 0714.7.1 Tehnician/tehniciană rețele de telecomunicații

Aprobat la :

Consiliul metodic-științific al I.P. Centrului de Excelență în Energetică și Electronică din 15 septembrie 2025, director adjunct pentru instruire Virgil BANTAȘ _____

Ședința Catedrei Comunicații a I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică din 02 septembrie 2025, șef catedră Popov Natalia _____

Coordonat cu:

Colegiul Universității Tehnice a Moldovei

Autori:

ZINOVEI Olga, grad didactic superior, Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

POPOV Natalia, grad didactic superior Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

Recenzenți:

1. CEGODARI Efim, Șef Serviciu Proiectare și Evidență Rețele, S.A. Moldtelecom.
2. PÎRȚÎNĂ Radu, Inginer superior în telecomunicații, Servicii administrare rețea, "StarLab" SRL
3. SAVA Lilia, conf. Univ, decan facultatea Electronică și Telecomunicații, Universitatea Tehnică a Moldovei

Adresa Curriculumului în Internet

<https://ceee.md/programe-de-formare-profesionala/>

Cuprins

<i>I. Preliminarii</i>	<i>4</i>
<i>II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională</i>	<i>4</i>
<i>III. Competențele profesionale și rezultatele învățării</i>	<i>5</i>
<i>IV. Administrarea unității de curs</i>	<i>6</i>
<i>V. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare.....</i>	<i>7</i>
<i>VI. Unitățile de învățare</i>	<i>7</i>
<i>VII. Studiu individual ghidat de profesor.....</i>	<i>10</i>
<i>VIII. Lucrările practice/laborator recomandate</i>	<i>12</i>
<i>IX. Sugestii metodologice</i>	<i>13</i>
<i>X. Sugestii de evaluare</i>	<i>14</i>
<i>XI. Resursele necesare pentru atingerea rezultatelor învățării.....</i>	<i>17</i>
<i>XII. Resursele didactice recomandate elevilor.....</i>	<i>19</i>

I. Preliminarii

Statutul Curriculumului. Curriculumul disciplinar “Sisteme de operare și tehnologii de rețea” este un document normativ și obligatoriu pentru realizarea procesului de pregătire a tehnicienilor în învățământul profesional tehnic postsecundar, este parte componentă a Planului de învățământ SC-53/24 din 03.09.2024 ordin nr.1229 PFP **Tehnologii și rețele de telecomunicații**.

Funcțiile Curriculumului. *Funcțiile de bază ale Curriculumul* sunt:

- ✓ act normativ al procesului de predare, învățare, evaluare și certificare în contextul unei pedagogii axate pe competențe;
- ✓ reper pentru proiectarea didactică și desfășurarea procesului educațional din perspectiva unei pedagogii axate pe competențe;
- ✓ componentă de bază pentru elaborarea strategiei de evaluare și certificare;
- ✓ orientare a procesului educațional spre formare de competențe la elevi;
- ✓ componentă fundamentală pentru elaborarea manualelor tipărite, manualelor electronice, ghidurilor metodologice, testelor de evaluare.

Beneficiarii Curriculumului. *Curriculumul este destinat:* profesorilor din instituțiile de învățământ profesional tehnic postsecundar; autorilor de manuale și ghiduri metodologice; elevilor care își fac studiile la specialitatea în cauză; membrilor comisiilor pentru examenele de calificare; membrilor comisiilor de identificare, evaluare și recunoaștere a rezultatelor învățării, dobândite în contexte non-formale și informale.

Scopul studierii acestui modul constă în formarea și dezvoltarea competenței profesionale specifice de instalare, mentenanță și actualizare a produselor-program (softurilor) de sistem și a celor de aplicații. De asemenea, modulul contribuie la dezvoltarea competenței profesionale generale de respectare și de promovare a normelor de drept informatic.

Programa la disciplina *Sisteme de operare și tehnologii de rețea* prezintă una din disciplinele fundamentale pentru specializare, avînd drept motivare studierea, analiza și compararea sistemelor de operare existente, instalarea unui sistem de operare de performanță, tehnologiile și configurarea unei rețele. Temele propuse cuprind instalarea și configurarea sistemelor de operare și aplicații software întreținerea și exploatarea.

Unitățile de curs ce în mod obligatoriu trebuie certificate până la demararea procesului de instruire la modulul în cauză:

- Tehnologia informației
- Dispozitive și circuite electronice

II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională

Modulul „Sisteme de operare și tehnologii de rețea” are o importanță esențială în formarea tehnicianului în rețele de telecomunicații, reprezentând fundamentul pe care se construiesc competențele de instalare, configurare, administrare și întreținere a sistemelor informatice și a infrastructurilor de comunicații. În contextul actual al transformării digitale și al extinderii serviciilor bazate pe internet, specialiștii care posedă cunoștințe solide despre funcționarea sistemelor de operare și despre tehnologiile de rețea sunt tot mai solicitați pe piața muncii.

Studierea acestui modul contribuie la dezvoltarea unei viziuni integrate asupra modului în care resursele hardware și software colaborează pentru a susține procesele informatice și comunicaționale dintr-o organizație. Elevii vor învăța să aplice principii și proceduri de instalare, configurare, optimizare și mentenanță a sistemelor de operare, să gestioneze utilizatori și resurse partajate, precum și să implementeze soluții de conectivitate și securitate a rețelelor. Modulul oferă, de asemenea, o bază solidă pentru înțelegerea tehnologiilor moderne de rețea, atât cu fir (Ethernet), cât și fără fir (Wi-Fi, Bluetooth), și a protocoalelor de comunicare utilizate în rețelele locale și globale. Prin activitățile practice și proiectele individuale, elevii își formează abilități de diagnosticare și remediere a disfuncționalităților, utilizând instrumente software și hardware specifice domeniului.

Un alt aspect important îl constituie dezvoltarea competențelor transversale – autonomia în învățare, lucrul în echipă, rezolvarea de probleme, responsabilitatea față de resursele informatice și respectarea normelor de securitate cibernetică. Aceste competențe susțin integrarea absolvenților pe piața muncii și adaptarea rapidă la noile tehnologii apărute în domeniul IT și telecomunicații.

Prin conținuturile sale, modulul are un rol dublu: formativ și aplicativ. Pe de o parte, oferă cunoștințele teoretice necesare înțelegerii sistemelor informatice moderne, iar pe de altă parte, dezvoltă deprinderi practice indispensabile în activitatea zilnică a tehnicianului. Absolvenții vor putea să instaleze și să administreze sisteme de operare, să configureze echipamente de rețea, să implementeze soluții de securitate și să asigure suport tehnic utilizatorilor finali.

În contextul actual al digitalizării serviciilor publice și private, competențele formate prin acest modul sunt direct aliniate cu cerințele economiei moderne, care reclamă profesioniști capabili să gestioneze infrastructuri informatice complexe și să contribuie la eficiența și securitatea comunicațiilor electronice.

III. Competențele profesionale și rezultatele învățării

- Realizarea documentației tehnice specifice locului de muncă.
- Planificarea activității zilnice proprii și a echipei subordonate
- Realizarea activităților de montaj echipamente pentru telecomunicații.
- Aplicarea tehnologiei informației și comunicațiilor în activitatea profesională.

Competențe specifice:

- CS1. Pregătirea echipamentelor necesare pentru instalarea sistemelor de operare.
- CS2. Instalarea sistemelor de operare.
- CS3. Configurarea sistemelor de operare conform nevoilor utilizatorului.
- CS4. Optimizarea și mentenanța sistemelor de operare.
- CS5. Configurarea modulelor de acces la rețea.
- CS6. Instalarea și configurarea echipamentelor periferice.
- CS7. Gestiunea programelor de tip antivirus.

CS8. Instalarea aplicațiilor frecvent utilizate

CS9. Identificarea tehnologiilor de rețea și elaborarea schemelor de conexiune

CS10. Determinarea rețelelor fără fir și a echipamentelor necesare rețelei.

Rezultatele învățării la finalizarea modului, elevul va fi capabil să:

- Explice conceptele fundamentale ale sistemelor de operare, descriind rolul acestora în administrarea resurselor hardware și software ale unui calculator.
- Instaleze și configureze sisteme de operare (Windows, Linux sau alte variante), aplicând procedurile și cerințele tehnice specifice.
- Gestioneze utilizatorii și drepturile de acces în sistemul de operare, asigurând securitatea datelor și integritatea informațiilor.
- Administreze resursele sistemului de operare (memorie, fișiere, procese, periferice), aplicând metode de optimizare și monitorizare a performanței.
- Realizeze partajarea resurselor și conectarea calculatoarelor într-o rețea locală (LAN), configurând parametrii de bază ai conexiunilor.
- Explice principiile de funcționare ale rețelelor de calculatoare, descriind arhitecturile, topologiile și protocoalele de comunicare utilizate.
- Configureze echipamente de rețea de bază (switch-uri, routere, puncte de acces), aplicând procedurile standard de interconectare.
- Aplice proceduri de testare, diagnosticare și depanare pentru identificarea și remedierea erorilor în funcționarea sistemului de operare și a conexiunilor de rețea.
- Implementeze măsuri de securitate a datelor și a rețelelor, respectând principiile de protecție cibernetică și politica de acces la resurse.
- Elaboreze documentația tehnică și rapoartele de intervenție, utilizând un limbaj tehnic corect și structurat.
- Colaboreze eficient în echipă pentru realizarea activităților de configurare, întreținere și securizare a rețelelor informatice.
- Manifeste responsabilitate profesională și respect față de normele de protecție a muncii, securitate informatică și etică digitală în activitățile practice desfășurate

IV. Administrarea unității de curs

Semestrul	Numărul de ore				Forma de evaluare	Numărul de credite
	Total	Contact direct		Studiu I individual		
		Teorie	Practică/ Laborator			
VII	90	46	14	30	examen	3

V. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul individual
			Prelegeri	Practică/ Seminar	
1.	Bazele sistemelor de operare	6	4	0	2
2.	Instalarea sistemelor de operare	10	4	0	6
3.	Instalarea aplicațiilor software	16	6	4	6
4.	Administrarea utilizatorilor și parole de acces. Securitatea sistemului	14	6	2	6
5.	Dispozitive periferice	12	4	4	4
6.	Tehnologii de rețea	32	22	4	6
	Total	90	46	14	30

VI. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Activități de învățare recomandate
1. Bazele sistemelor de operare		
UC1. Definirea tipurilor de sisteme de operare. UC2. Prezentarea și compararea sistemelor de operare. UC3. Alegerea unui sistem de operare	1. Introducere în sistemele de operare 2. Analiza sistemelor de operare existente 3. Particularitățile sistemului de operare	- Discuții dirijate privind rolul sistemelor de operare în funcționarea calculatorului - Analiza comparativă între sisteme de operare (Windows, Linux) - Studiarea arhitecturii unui SO cu ajutorul diagramelor - Observarea interfețelor grafice și în linie de comandă - Realizarea unei prezentări despre tipurile de SO

Unități de competență	Unități de conținut	Activități de învățare recomandate
2. Instalarea sistemelor de operare		
UC4. Deprinderi de instalare și setare BIOS. UC5. Capacitatea de instalare a unui sistem de operare prin mai multe metode. UC6. Definirea noțiunilor de fișier și dosar. UC7. Descifrarea structurii unui descriptor de fișier	1. Sistemul de bază de intrare-ieșire (BIOS-ul). Noțiuni generale. 2. Lansarea programului de configurare a BIOS-ului, modificarea și salvarea setărilor. 3. Procedurile-tip de instalare a sistemelor de operare: - instalare pe „curat”; - instalare de la un sistem de operare mai vechi; - instalarea mai multor sisteme de operare pe același calculator; - instalarea în mod automat; instalarea la distanță. 4. Noțiune de fișier, dosar (folder). - Structura foldwrelor. - Extensiile fișierelor. - Clasificarea fișierelor.	- Exersarea instalării sistemului de operare pe mașini virtuale (VirtualBox, VMware) - Configurarea parametrilor de sistem (limbă, tastatură, rețea) - Instalarea și actualizarea driverelor - Crearea conturilor de utilizator și stabilirea drepturilor de acces - Elaborarea unui ghid de instalare pas cu pas
3. Instalarea aplicațiilor software		
UC8. Configurarea Windows, componente, restaurare și Start Up UC9. Instalarea și deinstalarea, managementul aplicațiilor UC10. Instalarea și configurarea instalațiilor de tip office. UC11. Instalarea programelor antivirus	1. Adăugare și eliminarea componentelor Windows. 2. Configurarea opțiunilor Sistem Restore. 3. Procedurile de instalare. - Fișierul setup.exe și install.exe. 4. Aplicațiile de tip office. Configurații specifice. 5. Virusul informatic. - Structura generală a unui virus. - Operațiile programelor antivirus.	Exerciții de navigare și manipulare a fișierelor - Utilizarea comenzilor CMD / Terminal pentru administrare - Monitorizarea proceselor în Task Manager / top / ps - Analiza consumului de resurse cu ajutorul utilitarului Performance Monitor - Simulare a gestionării spațiului pe disc

Unități de competență	Unități de conținut	Activități de învățare recomandate
4. Administrarea utilizatorilor și parole de acces. Securitatea sistemului		
UC12. Administrarea fișierelor și directoarelor. UC13. Capacitatea de protejare a de atacurile de pe Internet, protecția datelor UC14. Crearea conturilor și administrarea lor	1. Partițiile FAT32 și NTFS. - Niveluri de acces pentru directoare și fișiere. 2. Permisele directoarelor și fișierelor. 3. Aplicarea. 4. Securitatea în sistemul de operare WINDOWS. 5. Noțiune de cont de utilizator, administrator, contul standard. 6. Gestionarea conturilor	- Realizarea unei rețele locale între calculatoarele laboratorului - Configurarea conexiunilor IP și a grupurilor de lucru - Partajarea fișierelor și resurselor între utilizatori - Exercițiu practic: maparea unui disc de rețea - Documentarea pașilor într-un jurnal de activitate - Configurarea politicilor de securitate și parolelor complexe - Realizarea copiilor de siguranță (backup local / cloud) - Simularea restaurării sistemului - Instalarea și actualizarea unui antivirus - Studiu de caz: analizarea unei breșe de securitate și propunerea de măsuri corective
5. Dispozitive periferice		
UC15. Conectarea echipamentelor periferice UC16. Instalarea driverelor și programelor asociate echipamentelor periferice UC17. Testarea echipamentelor periferice și interceptarea mesajelor de eroare apărute	1. Dispozitive periferice de intrare. 2. Dispozitive periferice de ieșire și intrare-ieșire. 3. Windows și driverele, instalarea driverelor. 4. Setările imprimantei. 5. Programe asociate echipamentelor periferice. 6. Mesaje de eroare. 7. Erori de conectare, de instalare. 8. Setări incorecte.	- Demonstrarea comunicării între dispozitive folosind diagrame de rețea - Configurarea IP manuală și automată (DHCP) - Testarea conectivității folosind ping, ipconfig, tracert - Realizarea unei topologii logice într-un simulator (Cisco Packet Tracer) - Identificarea adreselor MAC și a tabelului ARP

Unități de competență	Unități de conținut	Activități de învățare recomandate
6. Tehnologii de rețea		
UC18. Identificarea pictogramelor de stare a rețelei de cablu și a rețelei fără fir. UC19. Identificarea rețelei wireless. UC20. Analiza particularitățile unei rețele wireless. UC21. Determinarea tehnologiilor Ethernet. UC22. Determinarea tehnologiilor de rețea prin iniile electrice UC23. Echipamentele de rețea	1. Tehnologii infrarosu și radiofrecvență. Utilizarea dispozitivelor fără fir. 2. Comenzile, software Wireless Assistant. 3. Arhitecturi și topologii Wireless. 4. Arhitectura Ethernet. Standardele ethernet. 5. Ethernet pentru rețele fără fir și rețele cu cablu. 6. Cablarea rețelelor cu cablu UTP. 7. Schema de cablare EIA/TIA 8. Formatul cadrelor Ethernet de bază 9. Tehnologia IrDA. Utilizarea. 10. Tehnologia WLAN. Diferențele dintre o rețea terestră și o rețea wireless. 11. Componente LAN wireless 12. Clasificarea echipamentelor de rețea 13. Rolul și funcționarea echipamentelor de rețea	- Exerciții de identificare a erorilor de rețea și sistem - Utilizarea instrumentelor de depanare (Event Viewer, Ping, Netstat, Nslookup) - Realizarea unui plan de depanare pentru o problemă dată - Simularea unei intervenții tehnice în laborator - Completarea unei fișe de service / raport tehnic - Simularea rutării între două rețele - Exercițiu practic: conectarea și testarea unui AP wireless - Analiza jurnalelor (logs) pentru verificarea conexiunilor

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
Rezultatul învățării 1 Explică conceptele fundamentale și rolul sistemelor de operare			
Studierea structurii și funcțiilor sistemului de operare - Documentarea privind tipurile de SO și arhitectura acestora	Fișă de sinteză comparativă între sisteme de operare	Verificare orală / fișă completată	

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
Rezultatul învățării 2. Instalează și configurează sisteme de operare conform cerințelor tehnice			
- Analiza etapelor de instalare și configurare - Documentare privind driverele și actualizările	Ghid pas cu pas de instalare (document Word)	Evaluarea produsului elaborat + discuție dirijată	4
Rezultatul învățării 3. Gestionează utilizatorii și resursele unui sistem de operare			
- Exersarea comenzilor pentru gestionarea conturilor și permisiunilor	Fișă de lucru cu comenzi și capturi de ecran	Verificare practică / prezentare produs	4
- Studierea politicilor de securitate și drepturilor de acces	Fișă de lucru cu comenzi și capturi de ecran	Verificare practică / prezentare produs	2
Rezultatul învățării 4. Configurează și administrează rețele locale de calculatoare			
- Studierea topologiilor și protocoalelor de rețea	Raport tehnic / capturi din simulatorul de rețea	Evaluare practică și feedback individual	4
- Exersarea configurării conexiunilor și adreselor IP	Raport tehnic / capturi din simulatorul de rețea	Evaluare practică și feedback individual	2
Rezultatul învățării 5. Aplică proceduri de securitate și întreținere a sistemului și rețelei			
- Documentare privind amenințările cibernetice și măsurile de protecție	Fișă de securitate / studiu de caz	Analiza produsului și discuție individuală	4
- Exerciții de configurare a antivirusului și realizare backup	Fișă de securitate / studiu de caz	Analiza produsului și discuție individuală	2
Rezultatul învățării 6. Diagnostică și remediază disfuncționalitățile sistemelor și rețelelor			
- Studierea etapelor procesului de depanare	Raport de depanare (problemă și soluție)	Verificare raport / evaluare practică	4

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
- Aplicarea instrumentelor de testare și jurnalizare	Raport de depanare (problemă și soluție)	Verificare raport / evaluare practică	4

VIII. Lucrările practice/laborator recomandate

1. Instalarea sistemului de operare Windows. Instalarea Driverelor pentru buna funcționare a sistemului.
2. Gestionarea datelor în sistemul de operare Windows. Utilizarea meniului Start
Adaptarea Mediului Windows cu Control Panel. Programe de aplicații Standard (Accessories).
3. Organizarea și administrarea fișierelor și directoarelor
4. Instalarea și dezinstalarea echipamentelor periferice. Instalarea, configurarea, actualizarea și dezinstalarea mijloacelor de securitate digitală.
5. Alcătuirea rețelei wireless în program de proiectare și simulare NetCraker
6. Proiectarea rețelei Ethernet simplă cu simulare.
7. Proiectarea rețelei Ethernet extinsă cu simulare.
8. Extinderea unei rețele WLAN

La fel în dependență de capacitatea grupei pot fi utilizate lucrările:

Nr. crt.	Lucrarea practică / de laborator	Competența vizată	Scopul activității	Tip de activitate
1	Familiarizarea cu interfața și structura unui sistem de operare (Windows / Linux)	Descrierea funcțiilor și componentelor SO	Înțelegerea modului de funcționare a unui SO și identificarea componentelor sale principale	Observare și explorare practică
2	Instalarea sistemului de operare pe calculator / mașină virtuală	Instalarea și configurarea SO	Aplicarea etapelor corecte de instalare și configurare inițială a unui sistem de operare	Lucrare practică individuală
3	Configurarea conturilor de utilizator și stabilirea drepturilor de acces	Administrarea utilizatorilor și a permisiunilor	Exersarea creării, modificării și securizării conturilor de utilizator	Exercițiu practic ghidat
4	Organizarea și administrarea fișierelor și directoarelor	Administrarea resurselor SO	Dezvoltarea abilității de lucru cu sistemul de fișiere și comenzile de bază	Lucrare practică
5	Monitorizarea proceselor și a resurselor sistemului	Gestionarea resurselor și optimizarea SO	Înțelegerea proceselor active și a utilizării resurselor	Lucrare de laborator

				(analiză și interpretare)
6	Configurarea rețelei locale (LAN) între două calculatoare	Configurarea și administrarea conexiunilor de rețea	Aplicarea practică a conceptului de adresare IP și conectivitate	Lucrare practică în echipă NetCraker
7	Configurarea unui router și a unui switch (în simulator)	Configurarea echipamentelor de rețea	Exersarea setărilor de bază ale echipamentelor de rețea	Lucrare de laborator în NetCraker
8	Crearea și testarea unui VLAN	Administrarea rețelelor locale	Înțelegerea separării logice a domeniilor de rețea	Lucrare practică de simulare NetCraker
9	Instalarea și actualizarea unui software antivirus	Protecția sistemului și a datelor	Aplicarea procedurilor de securizare și mentenanță	Lucrare practică individuală
10	Realizarea unui backup și restaurarea sistemului	Întreținerea și securizarea SO	Dezvoltarea deprinderilor de salvare și restaurare a datelor	Lucrare de laborator
11	Identificarea și remedierea erorilor de funcționare în sistemul de operare	Diagnosticarea disfuncționalităților	Utilizarea instrumentelor de depanare și jurnalizare	Lucrare practică aplicativă

IX. Sugestii metodologice

Elaborarea metodelor de predare-învățare-evaluare din cadrul modului Sisteme de operare și tehnologii de rețea duc la creșterea calității pregătirii elevilor prin promovarea unei evaluări riguroase a proceselor de învățare și rezultatelor învățării asociate unor module esențiale pentru calificarea tehnician rețele de telecomunicații.

Activitatea de predare-învățare este necesar de efectuat în sala dotată cu calculatoare, proiector, conexiune la internet pentru o buna percepție a informației

Metode recomandate pentru a fi utilizate în procesul de predare-învățare:

Învățarea prin descoperire:

Predarea-învățarea cu ajutorul metodelor problematizării și descoperirii necesită utilizarea unor tehnici care să determine elevul să conștientizeze conflictul dintre informația dobândită și o nouă informație, implicându-l activ în acțiunea de descoperirea a unor noi proprietăți ale fenomenului/obiectului studiat.

Învățarea prin descoperire apare ca o întregire a metodei problematizării. Se propune formarea unei gândiri algoritmice, sistematice și riguroase, care să promoveze creativitatea, să stimuleze imaginația și să combată rutina, stimulând interesul elevilor pentru analiză și rezolvarea problemelor care izvorăsc din situații reale din diferite sfere ale vieții, alegerea sistemelor de

operare pe care se mulează informația oferită de mediul înconjurător, stabilirea pașilor algoritmilor și instalarea în sine.

Problemele propuse pot fi inspirate din viața cotidiană, din cunoștințele dobândite prin studii altor discipline, din generalizarea unor probleme de informatică rezolvate anterior, probleme de perspicacitate, jocuri, etc.

Problematizarea și descoperirea îi pun la încercare voința, îi dezvoltă imaginația, îi îmbogățește experiența. Cele două metode sunt caracteristice unor lecții de aplicații practice de laborator.

Metode colaborative și de cooperare:

Sunt metode de predare în care: elevii lucrează împreună, în perechi sau în grupuri mici, pentru a rezolva aceeași sarcină, pentru a explora o temă nouă sau a lansa idei noi, combinații noi sau chiar învățări autentice; activitatea elevilor este structurată;

elevii sunt evaluați atât pentru munca individuală cât și pentru lucrul realizat de întregul grup; elevii comunică direct între ei – față în față; elevii învață să lucreze ca o echipă. Activități specifice acestei metode: munca independentă; activități experimentale diferențiate; documentarea urmată de dezbateri sau susținerea de referate; realizarea unor portofolii; realizarea unor dispozitive, machete, planșe, prezentări, etc; activități de evaluare asistate de calculator.

X. Sugestii de evaluare

Evaluarea competențelor profesionale formate în cadrul disciplinei se va realiza în mod continuu și sistematic, pe parcursul procesului de instruire, prin aplicarea metodelor formative și sumative, care să reflecte nivelul de achiziție al cunoștințelor, abilităților și atitudinilor profesionale.

Scopul evaluării este de a verifica:

- gradul de înțelegere și aplicare practică a cunoștințelor referitoare la sistemele de operare și rețele;
- capacitatea de rezolvare a problemelor tehnice prin metode logice și eficiente;
- autonomia, precizia și responsabilitatea manifestate în activitățile practice și de laborator.

Majoritatea instrumentelor de evaluare reprezintă modalități de susținere a învățării și se integrează în categoria evaluărilor formative prin care se asigură măsurarea progresului elevilor în atingerea competențelor specifice fiecărui modul al calificării, instrumente cu ajutorul cărora se poate stabili existența suportului necesar pentru atingerea obiectivelor unei lecții sau a unui grup de lecții pe care elevii urmează să le parcurgă. O parte a instrumentelor elaborate sunt proiectate pentru evaluările sumative, orientate în direcția documentării consistente pentru obținerea certificării ulterioare a calificării.

Instrumentele solicită atât sarcini legate de activitățile prezentate în cadrul materialelor de învățare, realizate în cadrul modului dar și realizarea de activități complementare. Sunt teste ce prevăd activități cu caracter de sinteză, care urmăresc măsurarea capacității dobândite de elevi de a rezolva sarcini de lucru complexe specifice calificării prin integrarea mai multor competențe.

Informațiile, dovezi privind cunoștințele, deprinderile și competențele dobândite de elevi, sunt furnizate de către aceștia prin realizarea unora dintre activitățile de învățare

organizate de profesori sau pe acelea special proiectate pentru stabilirea progresului în învățare și a performanțelor. Acestea pot fi transmise de elevi *numai* oral, *numai* în scris, sunt identificate de profesor prin observarea unor *activități practice* și/sau analiza produselor acestor activități, sunt raportate de alte persoane implicate în pregătirea practică sau sunt o combinație a acestora care are în vedere inclusiv utilizarea tuturor facilităților oferite de TIC.

În literatura de specialitate și în activitatea curentă instrumentele de evaluare se întâlnesc sub diferite denumiri: item, întrebări, test, probă de evaluare, exerciții, temă, ascultare orală, lucrare practică, referat, potofoliu, lucrare de laborator, probă practică, experiment, lucrarea scrisă, teză, proiect, examen, etc. Pentru prezentarea lor se optează pentru denumirea generică de test. Datorită faptului că unele cerințe sunt îndeplinite prin efectuarea unei combinații de activități practice, de probe scrise și/sau orale s-a folosit adeseori în prezentare denumirea de probă de evaluare cu sensul de încercare la care va fi supus elevul prin care urmează să se constate și să se decidă asupra atingerii rezultatelor învățării asociate unei calificări descrise de Standardul de Pregătire Profesională al calificării.

Evaluarea este parte a procesului de învățare și este ea însăși o experiență de învățare. Procedurile folosite în evaluare au grade de complexitate diferite, care pot fi concretizate printr-o paletă largă de solicitări adresate elevilor de la un singur item (de exemplu un item cu alegere duală cu răspuns oral) până la activități complexe, desfășurate pe o perioadă mai mare de timp, eventual în echipă, cum este cazul unor proiecte. Pe de altă parte, în funcție de complexitatea rezultatelor învățării, acestea pot fi evaluate adecvat prin măsurare, cu un grad mare de obiectivitate, sau prin apreciere, cu un nivel ridicat de subiectivism. Dacă ne referim de exemplu la cunoștințe, în cadrul taxonomiei lui Bloom trecerea de la simplu la complex prin succesiunea : cunoaștere, înțelegere, aplicare, analiză, sinteză, evaluare, este însoțită de instrumente de evaluare care, pentru adecvare, măresc deschiderea răspunsurilor date de elevi: itemi obiectivi, întrebări de genul ce înțelegi prin..., exerciții, probleme, subiecte de sinteză, dizertație.

Evaluarea se va realiza conform următoarelor principii:

- Transparență și obiectivitate – elevii sunt informați despre criteriile de evaluare și modalitățile de apreciere;
- Continuitate și progresivitate – evaluarea urmărește evoluția competențelor pe tot parcursul modului;
- Corelare cu rezultatele învățării – probele de evaluare verifică exact competențele vizate;
- **Caracter practic** – se pune accent pe aplicarea cunoștințelor în activități concrete, relevante pentru profesie.

Instrumentele de evaluare sunt grupate în funcție de orientarea dominantă și de momentul realizării evaluării în următoarele categorii:

Evaluări realizate pentru aprecierea și susținerea procesului de învățare

1. La începutul lecției. Sunt teste care stabilesc existența suportului adecvat pentru atingerea obiectivelor lecției care urmează a se realiza. Sunt de regulă teste orale prin care se asigură realizarea unui feedback rapid și pregătirea participării elevilor la activitățile de învățare planificate.

2. În timpul lecției. Sunt instrumente de evaluare adecvate activităților specifice temei lecției care permit identificarea atingerii ținutelor de etapă. Sunt utilizate pentru asigurarea feedbackului, pentru controlul și susținerea învățării în clasă.

3. La sfârșitul lecției. Instrumente care rezumă și verifică atingerea obiectivelor lecției.

4. La sfârșitul unui grup de lecții (temă). Instrumente de evaluare a obiectivelor integratoare pentru temă, aflate în strânsă legătură cu competențele din Standardul de Pregătire Profesională al calificării.

Evaluări realizate pentru aprecierea rezultatelor învățării

1. La sfârșitul unui grup de teme (capitol) Evaluarea are rol formativ de identificare a gradului de finalizare cu succes a unei etape a programului de formare de către fiecare elev și de identificare a nevoilor individuale de completare/sprijinire a învățării în vederea finalizării ei.

2. La sfârșitul modului. Probe de evaluare sumativă a întregului modul.

Obiectivele evaluării. Ce se va evalua, în strânsă legătură cu modul cum vor fi folosite rezultatele obținute, este cuprins în obiectivele evaluării. Acestea sunt raportate la competențe și criteriile de performanță asociate lor, dar uneori și la procesele pe care urmează să le desfășoare elevii, la obiective operaționale sau la conținuturi tematice. Indiferent de varianta de prezentare pentru care s-a optat, obiectivele de evaluare sunt puse în relație cu competențele, criteriile de performanță și condițiile de aplicabilitate care le subsumează.

Resursele necesare. Când este necesar, testele oferă toate informațiile necesare privind: aparatele, materialele, auxiliarele (liste de coduri, scheme, cărți tehnice etc.) necesare realizării evaluării.

Durata evaluării. Timpul de lucru (10 min, 30 min, 1 oră, etc.) sau durata evaluării reprezintă un element cheie de care s-a ținut cont. Pentru unele instrumente de evaluare nu este necesară sau nu poate fi estimată acesată durată, dar pentru altele reprezintă un element important, fiind criteriu de evaluare menționat corespunzător.

Rezultat al învățării	Criterii de evaluare / Dovezi de realizare
Explică conceptele fundamentale ale sistemelor de operare	Identifică rolul componentelor unui SO; utilizează terminologia specifică; explică procesele de bază
Instalează și configurează sisteme de operare	Urmează corect pașii de instalare; selectează opțiunile potrivite; configurează parametrii inițiali
Gestionează utilizatorii și resursele unui SO	Creează și modifică conturi; stabilește drepturi de acces; aplică politici de securitate
Configurează și administrează rețele locale	Conectează dispozitive; configurează IP și partajarea resurselor; testează conectivitatea
Aplică măsuri de securitate și întreținere	Instalează și actualizează software antivirus; realizează backup; respectă normele de securitate
Diagnostică și remediază disfuncționalitățile	Identifică erorile; folosește corect instrumentele de depanare; documentează intervenția efectuată

Instrumente de evaluare

- Fișe de lucru și de evaluare practică;

- Liste de verificare (checklist) pentru activități de laborator;
- Teste grilă și itemi de tip rezolvare de problemă;
- Rapoarte tehnice și proiecte individuale;
- Portofoliul elevului;
- Interviu și prezentări orale.

Exemple de probe de evaluare integrată

Proba practică: instalarea și configurarea unui sistem de operare pe o mașină virtuală și conectarea la o rețea locală;

Proba de simulare: realizarea și testarea unei topologii de rețea în Cisco Packet Tracer;

Proba scrisă: test cu itemi de cunoaștere și analiză aplicată privind protocoale, adrese IP și securitatea rețelei;

Proiect final: elaborarea unui plan complet de instalare și configurare a unei rețele mici, cu documentație și argumentare tehnică.

Evaluarea atitudinilor profesionale

Se recomandă observarea și notarea constantă a:

- respectării normelor de protecție a muncii și securitate informatică;
- implicării active în activități de echipă;
- responsabilității față de sarcinile atribuite;
- punctualității și calității lucrului realizat;
- interesului manifestat pentru îmbunătățirea performanței proprii.

XI. Resursele necesare pentru atingerea rezultatelor învățării

Cerințe față de sălile de curs		
Descriere	Denumirea	Cantitatea per elev
Pentru orele teoretice	Cabinet de specialitate dotat cu mobilier modular, tablă interactivă sau videoproiector; Sala cu calculatoare și rețele, dotat cu calculatoare moderne conectate în rețea locală; Acces la conexiune stabilă la Internet pentru exerciții de configurare și testare.	½ per elev
Pentru orele de laborator	Sala cu calculatoare Echipamente de rețea: switch-uri, routere, cabluri de rețea, puncte de acces wireless; , conectori RJ-45, tester LAN, clește de sertizare;	1 per elev

	Dispozitive periferice (imprimante, scanere, UPS-uri); Servere locale pentru exerciții de administrare și testare a conexiunilor.	
Cerințe tehnice		
Procesor (CPU)	Intel Core i5 / AMD Ryzen 5 (minim generația 10) sau echivalent, 4–6 nuclee, frecvență ≥ 2.8 GHz	
Memorie RAM	Minimum 16 GB DDR4 (recomandat 32 GB pentru activități de virtualizare)	
Unitate de stocare	SSD de minimum 512 GB (recomandat NVMe pentru viteză ridicată)	
Placă de rețea	1 Gbps Ethernet integrată + adaptor Wi-Fi 802.11ac sau superior	
Placă video	Integrată (Intel UHD / Radeon Vega) – suport minim DirectX 12	
Monitor	LED/LCD 21.5" sau mai mare, rezoluție Full HD (1920×1080)	
Porturi și periferice	Minimum 4 porturi USB (2.0/3.0), căști, microfon, cameră web, tastatură și mouse optic	
Sistem de operare	Dual boot / compatibil cu Windows 10/11 și Linux (Ubuntu, Debian)	
Conectivitate	Rețea locală cablată (LAN 1 Gbps) + acces la Internet stabil	
Software	Sisteme de operare (Windows 10/11, Linux – Ubuntu, Debian) Programe de simulare și configurare de rețele: Cisco Packet Tracer, GNS3, NetSim NetCraker; Programe pentru mașini virtuale: VirtualBox, VMware Workstation; Software pentru managementul și monitorizarea rețelelor; Utilitare de securitate (antivirus, firewall, backup).	
Consumabile	Cabluri Ethernet CD,DVD, Sticuri USB	1 per elev

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa
1.	Manualul „Sisteme de operare și rețele de calculatoare” – autori: V. Cristea, G. Ionescu, Ed. Politehnica	Bibliotecă internet
2.	Ghid de laborator „Administrarea sistemelor de operare Windows și Linux”	Biblioteca Internet
3.	Georgescu, Ioana. <i>Sisteme de operare</i> , Craiova, Editura Arves 2008	Biblioteca internet
3.	Documentația tehnică Microsoft Learn – <i>Windows Server, Active Directory, Networking Basics</i>	Online: https://learn.microsoft.com
4.	Vionelia Ștefu și Seica Ladislau, Sisteme de operare și programe specifice. Partea I	http://cndiptfsetic.tvet.ro/mi_online/lectii/MI2MOD11IA/interfata.html
5.	Vionelia Ștefu și Seica Ladislau, Sisteme de operare și programe specifice. Partea II	http://cndiptfsetic.tvet.ro/index.php/rezultate/5/15
6	Tutoriale și simulatoare pentru configurarea rețelelor: Cisco Packet Tracer, GNS3	Software educațional / https://www.netacad.com / https://www.gns3.com