



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.028 Tehnologii de rețea Wireless

S.04.O.028 Tehnologii de rețea Wireless

P.02.O.019 Tehnologii de rețea Wireless

Specialitatea: **0611.2 Rețele de calculatoare**

Aprobat:

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

Director adjunct _____ Obadă Liuba

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

Șef catedra _____ Golub Andrian

Coordonat cu:

Centrul de Excelență în Informatică și Tehnologii Informaționale

Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

Colegiul Politehnic din Bălți

Colegiul Universității Tehnice a Moldovei

Autori:

Nicșan 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. Preliminarii.....	4
II. Motivația, utilitatea unității de curs pentru dezvoltarea profesională.....	4
III. Competențele profesionale și rezultatele învățării.....	4
IV. Administrarea unității de curs.....	5
V. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare.....	6
VI. Unitățile de învățare.....	8
VII. Studiu ghidat de profesor individual.....	11
VIII. Lucrările de laborator recomandate.....	11
IX. Sugestii metodologice.....	14
X. Sugestii de evaluare.....	15
XI. Resursele necesare pentru atingerea rezultatelor învățării.....	17
XII. Resursele didactice recomandate elevilor.....	19

I. Preliminarii

Evoluția accelerată a tehnologiilor informaționale a favorizat dezvoltarea unor dispozitive mobile performante – laptopuri, tablete, smartphone-uri – care susțin un stil de viață interconectat, în permanentă mișcare. Mobilitatea a devenit un criteriu esențial al funcționării eficiente în mediul profesional și personal, iar accesul facil la internet și la resurse digitale, indiferent de locație sau moment, este o condiție de bază a productivității moderne.

În acest context, rețelele WLAN (Wireless Local Area Network) capătă un rol esențial, oferind soluții de conectivitate fără fir, cu timpi de răspuns reduși și flexibilitate ridicată. De aceea, se impune formarea de specialiști capabili să asigure implementarea, administrarea și mentenanța acestor rețele în mod sigur și eficient.

Modulul „Asistență pentru tehnologii Wireless” (învățământ dual, 2 ani) și modulul “Tehnologii de rețea Wireless” (învățământ clasic, 4 ani și 2 ani) sunt dedicate dezvoltării competențelor profesionale ale viitorilor tehnicieni pentru rețele de calculatoare în domeniul configurării, conectării și depanării echipamentelor wireless, contribuind la construirea unei infrastructuri de rețea moderne, scalabile și sigure.

II. Motivația, utilitatea unității de curs pentru dezvoltarea profesională

Rețelele wireless sunt pilonul conectivității moderne. Acestea utilizează tehnologii de transmisie radio care permit interconectarea dispozitivelor fără cabluri fizice, asigurând mobilitate și eficiență sporită în activitățile curente ale companiilor. Tot mai multe organizații migrează către soluții wireless pentru a răspunde nevoii de flexibilitate, acces rapid la resurse și mobilitate a angajaților.

Avantajele-cheie ale rețelelor wireless:

- Mobilitate ridicată – utilizatorii pot accesa resursele informatice de oriunde în cadrul organizației, fără a fi constrânși de o locație fixă;
- Flexibilitate și scalabilitate – rețelele pot fi extinse cu ușurință, fără lucrări complexe de cablare sau întreruperea activității organizației;
- Reducerea costurilor – lipsa cablurilor și a infrastructurii fizice voluminoase reduce cheltuielile de instalare și mentenanță;
- Adaptabilitate – rețelele wireless permit reorganizarea rapidă a spațiilor și conectarea temporară a unor echipamente mobile sau a vizitatorilor.

III. Competențele profesionale și rezultatele învățării

Competențele profesionale ale viitorului absolvent subliniază abilitatea acestuia de a combina cunoștințele teoretice cu aptitudinile practice, astfel încât să poată desfășura activitățile profesionale și să atingă performanțele cerute de calificarea profesională. Prin acest modul, elevii vor învăța să aplice corect standardele și tehnologiile de rețea wireless, precum și să gestioneze eficient rețelele în scopuri profesionale.

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

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

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

Absolventul programului la atribuirea calificării poate:

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

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

După finalizarea acestui modul, elevul va fi capabil să:

RÎ1. Identifice standardele de comunicație wireless (802.11 a/b/g/n/ac/ax) și le corelează cu echipamentele și aplicațiile compatibile.

RÎ2. Instaleze și configureze echipamente wireless (Access Point, Router WiFi, Repeater) în funcție de topologia rețelei și cerințele beneficiarului.

RÎ3. Aplice metode de criptare și autentificare (WEP, WPA2, WPA3, MAC Filtering) pentru securizarea accesului la rețeaua wireless.

RÎ4. Măsoare nivelul semnalului și să analizeze interferențele radio folosind aplicații sau echipamente de testare wireless.

RÎ5. Depaneze probleme de conectivitate și să optimizeze funcționarea rețelei wireless prin modificarea canalului, amplasării sau configurației echipamentelor.

RÎ6. Configureze rețele wireless pentru oaspeți și să segmenteze traficul pentru controlul accesului în rețelele comerciale sau educaționale.

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	120	20	40	60	Examen	4

Învățământ clasic (2 ani)

Semestrul	Numărul de ore				Forma de evaluare	Numărul de credite
	Total ore	Contact direct		Studiu individual		
		Teorie	Laborator			
IV	120	20	40	60	Examen	4

Învățământ dual (2 ani)

Semestrul	Numărul de ore					Forma de evaluare	Numărul de credite
	Total ore	Contact direct			Studiu individual		
		T	IT	IP			
II	210	130	50	80	80	Examen	7

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.	Tehnologii și echipamente wireless	18	4	6	8
2.	Instalarea și configurarea echipamentelor wireless	22	4	8	10
3.	Securizarea rețelelor wireless	20	4	8	8
4.	Analiza calității semnalului wireless	16	2	6	8
5.	Diagnosticarea și remedierea problemelor de conectivitate	22	4	8	10
6.	Configurarea accesului la rețele publice și controlul traficului	22	2	4	16
Total		120	20	40	60

Învățământ clasic (2 ani)

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total ore	Contact direct		Studiu individual
			Teorie	Laborator	
1.	Tehnologii și echipamente wireless	18	4	6	8
2.	Instalarea și configurarea echipamentelor wireless	22	4	8	10
3.	Securizarea rețelelor wireless	20	4	8	8
4.	Analiza calității semnalului wireless	16	2	6	8
5.	Diagnosticarea și remedierea problemelor de conectivitate	22	4	8	10
6.	Configurarea accesului la rețele publice și controlul traficului	22	2	4	16
Total		120	20	40	60

Învățământ dual (2 ani)

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total ore	Contact direct		Studiu individual
			IT	IP	
1.	Tehnologii și echipamente wireless	26	10	8	8
2.	Instalarea și configurarea echipamentelor wireless	42	10	16	16
3.	Securizarea rețelelor wireless	36	8	14	14
4.	Analiza calității semnalului wireless	34	6	14	14
5.	Diagnosticarea și remedierea problemelor de conectivitate	40	8	16	16
6.	Configurarea accesului la rețele publice și controlul traficului	32	8	12	12
	Total	210	50	80	80

VI. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
1. Tehnologii și echipamente wireless		
UC1. Distingerea tehnologiilor și echipamentelor wireless.	1. Noțiuni fundamentale despre comunicațiile wireless. 2. Tehnologii wireless (Wi-Fi, Bluetooth, ZigBee, NFC, Satelit). 3. Echipamente wireless. 4. Standardele IEEE 802.11.	- A1. Identificarea principalelor tipuri de tehnologii wireless. - A2. Clasificarea echipamentelor wireless după funcționalitate. - A3. Compararea tehnologiilor wireless în funcție de rază, viteză, aplicație. - A4. Recunoașterea standardelor IEEE și a domeniilor lor de utilizare. - A5. Alegerea echipamentelor și tehnologiei potrivite pentru o rețea simplă. - A6. Descrierea aplicațiilor concrete ale tehnologiilor wireless.
2. Instalarea și configurarea echipamentelor wireless		
UC2. Instalarea și configurarea echipamentelor în rețele fără fir.	1. Planificarea rețelelor WLAN. 2. Instalarea fizică a punctelor de acces. 3. Configurarea punctelor de acces (SSID, canal, parolă). 4. Conectarea stațiilor client (PC, telefon, imprimantă). 5. Salvarea și restaurarea configurației. 6. Actualizarea firmware-ului.	- A7. Planificarea poziționării echipamentelor pentru acoperire optimă. - A8. Realizarea conexiunilor fizice ale echipamentelor wireless. - A9. Configurarea parametrilor de bază a unui AP (SSID, canal, parolă). - A10. Realizarea conectării dispozitivelor client la rețeaua wireless. - A11. Efectuarea operațiunilor de backup și restaurarea configurațiilor. - A12. Actualizarea firmware-ului echipamentelor din interfața web și soft specializate.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
3. Securizarea rețelelor wireless		
UC3. Configurarea și aplicarea metodelor de securizare a rețelelor wireless.	1. Securizarea rețelelor wireless (WEP, WPA, WPA2, WPA3). 2. Autentificarea utilizatorilor în rețele wireless. 3. Politicile de autentificare în rețele fără fir. 4. Monitorizarea dispozitivelor conectate la rețeaua wireless.	A13. Configurarea criptării WPA/WPA2/WPA3 pe echipamente wireless. A14. Configurarea filtrării MAC și stabilirea parolelor de acces. A15. Crearea și configurarea rețelelor separate pentru diferite tipuri de clienți. A16. Aplicarea setărilor de bază pentru protecția rețelei wireless. A17. Implementarea unor măsuri de izolare și segmentare a traficului.
4. Analiza calității semnalului wireless		
UC4. Evaluarea calității semnalului și a interferențelor cu ajutorul echipamentelor și softului specializat în rețelele wireless.	1. Verificarea semnalului și interpretarea indicatorilor pentru rețele wireless. 2. Detectarea interferențelor și suprapunerilor de canal. 3. Alegerea și schimbarea canalului optim. 4. Testarea acoperirii în diverse zone ale unei rețele wireless. 5. Utilizarea aplicațiilor de analiză Wi-Fi.	A18. Utilizarea aplicațiilor pentru măsurarea semnalului wireless. A19. Interpretarea indicatorilor de semnal. A20. Identificarea canalelor aglomerate și modificarea setărilor AP-ului. A21. Testarea acoperirii rețelei în spații reale. A22. Aplicarea de soluții simple pentru reducerea interferențelor.
5. Diagnosticarea și remedierea problemelor de conectivitate		
UC5. Diagnosticarea și remedierea problemelor de conectivitate în rețele wireless.	1. Identificarea cauzelor pierderii semnalului. 2. Resetarea și reconfigurarea echipamentelor wireless. 3. Utilizarea aplicațiilor pentru diagnosticarea rețelelor wireless. 4. Testarea conectivității cu comenzi simple integrate în sistemele de operare.	A23. Identificarea problemelor de conectivitate wireless frecvente. A24. Aplicarea metodelor de bază pentru depanare. A25. Utilizarea aplicațiilor de testare pentru diagnosticare. A26. Aplicarea soluțiilor de optimizare (poziționare, canal, reconfigurare). A27. Verificarea conectivității prin comenzi de rețea.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
6. Configurarea accesului la rețele publice și controlul traficului		
UC6. Configurarea accesului pentru utilizatori temporari și controlul traficului în rețele publice.	5. Crearea rețelelor wireless publice pentru vizitatori. 6. Limitarea accesului la rețeaua principală de rețeaua publică. 7. Izolarea clienților și filtrarea traficului de rețea. 8. Aplicarea priorităților (QoS) pentru aplicații esențiale. 9. Monitorizarea consumului de rețea.	A28. Configurarea rețelelor separate pentru accesul public. A29. Limitarea accesului utilizatorilor guest la resursele interne. A30. Activarea opțiunilor de izolare a clienților în rețea. A31. Aplicarea setărilor QoS pentru prioritizarea traficului. A32. Monitorizarea consumului de date și a dispozitivelor active.

VII. Studiu ghidat de profesor individual

Învățământ clasic (4 ani)

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Număr de ore
RÎ2. Instalează și configurează echipamente wireless (Access Point, Router WiFi, Repeater) în funcție de topologia rețelei și cerințele beneficiarului.			
Configurarea punctului de acces Conectarea stațiilor client Testarea conectivității WLAN	Proiect de configurare a unei rețele wireless cu implementarea a tuturor tipurilor de echipamente wireless	Testare practică (configurare rețelei wireless) Simularea rețelei wireless	20
RÎ3. Aplică metode de criptare și autentificare (WEP, WPA2, WPA3, MAC Filtering) pentru securizarea accesului la rețeaua wireless.			
Securizarea rețelelor wireless (WEP, WPA, WPA2, WPA3). Autentificarea utilizatorilor în rețele wireless. Monitorizarea dispozitivelor conectate la rețeaua wireless.	Proiect de securizarea și monitorizarea rețelelor wireless	Studiu de caz, simularea unei rețele securizate wireless	20
RÎ6. Configurează rețele wireless pentru oaspeți și segmentează traficul pentru controlul accesului în rețelele comerciale sau educaționale.			
Crearea unei rețele wireless pentru oaspeți. Izolarea clienților și filtrarea traficului de rețea. Aplicarea priorităților (QoS) pentru aplicații esențiale. Monitorizarea consumului de rețea.	Proiect de creare a unei rețele wireless publice.	Testare practică (configurare rețelei wireless publice) Simularea rețelei wireless publice	20

Învățământ clasic (2 ani)

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Număr de ore
RÎ2. Instalează și configurează echipamente wireless (Access Point, Router WiFi, Repeater) în funcție de topologia rețelei și cerințele beneficiarului.			

Configurarea punctului de acces Conectarea stațiilor client Testarea conectivității WLAN	Proiect de configurare a unei rețele wireless cu implementarea a tuturor tipurilor de echipamente wireless	Testare practică (configurare rețelei wireless) Simularea rețelei wireless	20
RÎ3. Aplică metode de criptare și autentificare (WEP, WPA2, WPA3, MAC Filtering) pentru securizarea accesului la rețeaua wireless.			
Securizarea rețelelor wireless (WEP, WPA, WPA2, WPA3). Autentificarea utilizatorilor în rețele wireless. Monitorizarea dispozitivelor conectate la rețeaua wireless.	Proiect de securizarea și monitorizarea rețelelor wireless	Studiu de caz, simularea unei rețele securizate wireless	20
RÎ6. Configurează rețele wireless pentru oaspeți și segmentează traficul pentru controlul accesului în rețelele comerciale sau educaționale.			
Crearea unei rețele wireless pentru oaspeți. Izolarea clienților și filtrarea traficului de rețea. Aplicarea priorităților (QoS) pentru aplicații esențiale. Monitorizarea consumului de rețea.	Proiect de creare a unei rețele wireless publice.	Testare practică (configurare rețelei wireless publice) Simularea rețelei wireless publice	20

Învățământ dual (2 ani)

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Număr de ore
RÎ2. Instalează și configurează echipamente wireless (Access Point, Router WiFi, Repeater) în funcție de topologia rețelei și cerințele beneficiarului.			
Configurarea punctului de acces Conectarea stațiilor client Testarea conectivității WLAN	Proiect de configurare a unei rețele wireless cu implementarea a tuturor tipurilor de echipamente wireless	Testare practică (configurare rețelei wireless) Simularea rețelei wireless	30
RÎ3. Aplică metode de criptare și autentificare (WEP, WPA2, WPA3, MAC Filtering) pentru securizarea accesului la rețeaua wireless.			

Securizarea rețelelor wireless (WEP, WPA, WPA2, WPA3). Autentificarea utilizatorilor în rețele wireless. Monitorizarea dispozitivelor conectate la rețeaua wireless.	Proiect de securizarea și monitorizarea rețelelor wireless	Studiu de caz, simularea unei rețele securizate wireless	20
RÎ6. Configurează rețele wireless pentru oaspeți și segmentează traficul pentru controlul accesului în rețelele comerciale sau educaționale.			
Crearea unei rețele wireless pentru oaspeți. Izolarea clienților și filtrarea traficului de rețea. Aplicarea priorităților (QoS) pentru aplicații esențiale. Monitorizarea consumului de rețea.	Proiect de creare a unei rețele wireless publice.	Testare practică (configurare rețelei wireless publice) Simularea rețelei wireless publice	30

VIII. Lucrările de laborator recomandate

1. Configurarea unei rețele wireless cu parametri de bază (SSID, canal, parolă).
2. Crearea unei scheme logice pentru o rețea wireless pentru o instituție publică.
3. Conectarea și testarea funcționării unei imprimante wireless într-o rețea locală.
4. Configurarea unui hotspot pe un dispozitiv și conectarea altor echipamente.
5. Crearea și configurarea unei rețele wireless pentru vizitatori.
6. Crearea unei rețele wireless cu acces limitat pentru elevi și testarea izolării de la rețeaua administrativă.
7. Aplicarea metodelor de criptare pe o rețea existentă și testarea accesului securizat la rețea.
8. Activarea filtrării MAC pe un AP și permiterea accesului doar pentru anumite dispozitive.
9. Crearea backupurilor al configurației echipamentelor wireless și restaurarea lor automată.
10. Actualizarea firmware-ului echipamentelor wireless și verificarea funcționării.
11. Testarea acoperirii rețelei wireless în diferite zone și întocmirea unei hărți de semnal.
12. Aplicarea setărilor QoS pentru prioritizarea aplicațiilor esențiale într-o rețea.
13. Instalarea și configurarea metodelor sau a softului specializat pentru monitorizarea rețelei wireless.
14. Întocmirea unui plan de întreținere periodică pentru echipamentele wireless dintr-o instituție publică.
15. Diagnosticarea unei probleme de conectivitate într-o rețea wireless și aplicarea unei soluții de remediere.

IX. Sugestii metodologice

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

1. *Organizarea activităților.* Pentru buna organizare a procesului didactic ambii participanți necesită de a-și organiza activitățile. De modul cum sunt organizate acestea depinde în mare măsură nivelul de formare a competențelor. În această ordine de idei, în procesul de organizare a activităților se vor asigura:

- condiții optime pentru buna colaborare dintre elev și profesor;
- un set de procese care duc la îmbunătățirea relațiilor dintre părți;
- un nivel de implicare a părților acționând în baza unor reguli și acțiuni prestabilite.

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

Simularea și modelarea. Simularea este utilizată pentru prezentarea la faza inițială a unor concepte, oferind posibilitatea de ghidare a activității elevului în bază de situații practice. Prin intermediul acestei metode se pot reda diverse situații, raționalmente în configurarea și administrarea unei rețele wireless.

Această metodă poate fi utilizată la următoarele unități de conținut:

- Instalarea și configurarea echipamentelor wireless;
- Securizarea rețelelor wireless;
- Configurarea accesului la rețele publice și controlul traficului.

Problematizarea mai poate fi denumită și predare prin rezolvare de probleme sau predare productivă de probleme. Conform acestei metode, instruitul este pus în fața unor dificultăți create în mod deliberat, și prin depășirea lor învață ceva nou. „Punctul forte” al metodei îl constituie situația-problemă. Din această cauză este necesar de a formula corect situația. La crearea situație de tip problemă se va ține cont de următoarele caracteristici:

- A. Situația trebuie să prezinte o dificultate pentru instruit, iar pentru a găsi soluția, acesta se va confrunța cu efort de gândire;
- B. Situația trebuie să prezinte interes, astfel încât acesta să acționeze spre a rezolva problema;
- C. Situația trebuie să orienteze activitatea instruitului spre a rezolva problema și de a-l cointeresa pe acesta de a dobândi noi cunoștințe;
- D. Rezolvarea situației nu va fi posibilă fără a apela la resursele recent dobândite.

Prin intermediul situației create, instruitul 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 situația problemă, explicarea, după necesitate a diferitor puncte cheie, care ar permite instruitului să perceapă problema;
2. Studiarea problemei – se lucrează în mod independent, sunt reactualizate anumite resurse;
3. Determinarea soluției – în cadrul acestei etape sunt pregătite resursele necesare, se descoperă mijloacele care duc la rezolvarea problemei și este analizat modul de aplicare a acestora în determinarea soluției;

4. Obținerea rezultatului final – se analizează rezultatul obținut și formate anumite concluzii.

Această metodă poate fi folosită la următoarele unități de învățare:

- Analiza calității semnalului wireless;
- Diagnosticarea și remedierea problemelor de conectivitate.

Instruirea asistată de calculator este o metodă didactică care valorifică principiile de modelare și analiză cibernetică. Prin intermediul calculatorului se pune la dispoziția elevului un set de probleme, care necesită a fi analizate, completate sau elaborate. Utilizarea metodei va oferi posibilitatea de organizarea informației conform cerințelor programei adaptabile la capacitățile fiecărui student; stimularea cognitivă a studentului prin secvențe didactice și întrebări ce vizează depistarea unor lacune, probleme, situații-problemă; rezolvarea sarcinilor didactice prezentate anterior prin reactivarea sau obținerea informațiilor necesare de la resursele informatice apelate prin intermediul calculatorului; realizarea unor sinteze recapitulative după parcurgerea unor teme, module de studiu, lecții; asigurarea unor exerciții suplimentare de stimulare a creativității studentului.

Această metodă poate fi folosită la următoarele unități de învățare:

- Tehnologii și echipamente wireless;
- Instalarea și configurarea echipamentelor wireless;
- Analiza calității semnalului wireless;
- Diagnosticarea și remedierea problemelor de conectivitate;
- Configurarea accesului la rețele publice și controlul traficului.

Metoda studiul de caz valorifică o situație reală care se analizează și se rezolvă. Așa cum problemele rezolvate în stilul orientat pe obiecte au un grad sporit de dificultate, sunt cazuri când este necesar de a prezenta studentului probleme deja rezolvate. Avantajul metodei, constă în faptul că fiecare dintre elev își va aduce aportul la analiza și rezolvarea problemei. În utilizarea acestei metode se conturează câteva etape: 1) Selectarea și prezentarea cazului; 2) Organizarea echipelor de lucru; 3) Prelucrarea și conceptualizarea; 4) Structurarea finală a studiului.

Această metodă poate fi folosită la următoarele unități de învățare:

- Analiza calității semnalului wireless;
- Diagnosticarea și remedierea problemelor de conectivitate.

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

Această metodă poate fi folosită la următoarele unități de învățare:

- Tehnologii și echipamente wireless;
- Instalarea și configurarea echipamentelor wireless;
- Configurarea accesului la rețele publice și controlul traficului.

X. Sugestii de evaluare

Axarea procesului de învățare-predare-evaluare pe competențe presupune efectuarea evaluării pe parcursul întregului proces de instruire. Evaluarea continuă va fi structurată în evaluări formative și

evaluări sumative (finale) ce țin de interpretarea creativă a informațiilor și de capacitatea de a rezolva situațiile de problemă.

Activitățile de evaluare vor fi orientate spre motivarea elevilor și obținerea unui feedback continuu, fapt ce va permite corectarea operativă a procesului de învățare, stimularea autoevaluării și a evaluării reciproce, evidențierea succeselor, implementarea evaluării selective sau individuale.

Pentru a eficientiza procesele de evaluare, înainte de a demara evaluările, cadrul didactic va aduce la cunoștința elevilor tematica lucrărilor, modul de evaluare (bareme/grile/criterii de notare) și condițiile de realizare a fiecărei evaluări.

Lista orientativă a categoriilor de produse și procese, recomandate pentru evaluarea competențelor funcțional-acționale este prezentată în tabelul de mai jos:

Nr. crt.	Produse/procese pentru măsurarea competenței	Criterii de evaluare a produselor/proceselor
1.	Rețeaua wireless.	– Configurarea corectă a SSID-ului, canalului și parolei; – Verificarea funcționalității rețelei create; – Respectarea pașilor de configurare fără erori. – Alegerea unui mod de operare adecvat (b/g/n/ac);
2.	Schema logică a rețelei.	– Așezarea logică a echipamentelor; – Claritatea conexiunilor dintre noduri; – Coerența cu cerințele unei rețele funcționale; – Respectarea standardelor de reprezentare grafică.
3.	Imprimanta wireless funcțională.	– Configurarea corectă a conexiunii wireless a imprimantei; – Setarea IP-ului static sau DHCP funcțional; – Testarea imprimării de pe un calculator din rețea; – Vizibilitatea imprimantei în rețea din interfața client; – Respectarea pașilor de instalare.
4.	Hotspot activ și funcțional.	– Activarea corectă a hotspotului cu nume și parolă personalizate; – Conectarea cu succes a două sau mai multe dispozitive; – Verificarea accesului la internet/local; – Verificarea izolației între clienți (unde e posibil); – Testarea stabilității semnalului și vitezei.
6.	Rețeaua pentru vizitatori.	– Crearea unui SSID diferit față de rețeaua principală; – Setarea parolei și criptării adecvate (WPA2/WPA3); – Separarea accesului la rețelele interne (isolare VLAN sau logică); – Testarea conexiunii de pe un dispozitiv invitat; – Respectarea politicii de acces restricționat.
8.	Rețeaua criptată.	– Alegerea metodei de criptare potrivite (WPA2-PSK/WPA3); – Configurarea corectă a cheii de securitate; – Conectarea unui dispozitiv și testarea autentificării; – Verificarea blocării dispozitivelor fără parolă; – Respectarea cerințelor de securitate (lungime parolă, complexitate).

Nr. crt.	Produse/procese pentru măsurarea competenței	Criterii de evaluare a produselor/proceselor
10.	Filtrarea MAC activă.	– Identificarea și listarea adreselor MAC pentru acces; – Introducerea corectă în interfața de filtrare; – Testarea accesului pentru dispozitive acceptate și respinse; – Documentarea diferenței de comportament; – Verificarea funcționării filtrului după repornirea AP-ului.
11.	Backup și restaurare configurație.	– Salvarea corectă a fișierului de backup; – Restaurarea cu succes a configurației pe același/dispozitiv similar; – Verificarea setărilor aplicate după restaurare; – Păstrarea integrității funcționalităților esențiale; – Organizarea fișierelor de backup în mod sigur.
12.	Firmware actualizat	– Verificarea versiunii curente și a celei disponibile; – Descărcarea firmware-ului corect și compatibil; – Parcurgerea pașilor de actualizare fără întreruperi; – Verificarea funcționalității complete după update; – Compararea versiunii vechi vs. versiune nouă.
13.	Hartă de semnal Wi-Fi	– Utilizarea aplicației potrivite pentru măsurarea semnalului; – Recoltarea datelor din cel puțin 3–5 puncte relevante; – Interpretarea valorilor; – Realizarea unei hărți (grafică sau tabelară) clare; – Propunerea unei optimizări pe baza hărții.
14.	Setări QoS aplicate	– Activarea QoS pe echipamentul de rețea; – Configurarea corectă a priorităților (ex: VoIP, video, HTTP); – Testarea performanței înainte și după aplicare; – Observarea reducerii latenței sau pierderii de pachete; – Documentarea efectelor QoS asupra diferitelor aplicații.
15.	Plan de întreținere periodică.	– Identificarea corectă a echipamentelor din rețea; – Stabilirea activităților de verificare (curățare, actualizare, testare); – Organizarea planului pe intervale de timp (săptămânal/lunar/trimestrial); – Claritatea formatului (tabel, listă, calendar); – Adaptarea planului la specificul unei instituții educaționale.

XI. Resursele necesare pentru atingerea rezultatelor învățării

Pentru a atinge competențele specifice cursului „Asistență în tehnologii Wireless”, laboratorul trebuie să fie dotat cu echipamente wireless moderne, mobilier ergonomic și resurse suplimentare care să faciliteze activitățile practice de configurare, monitorizare, testare și securizare a rețelelor fără fir.

Dotările esențiale includ puncte de acces (Access Point) configurabile, routere wireless, dispozitive client (laptopuri, telefoane mobile, tablete), analizoare de semnal Wi-Fi, precum și software specializat pentru vizualizarea spectrului wireless, testarea interferențelor și măsurarea acoperirii. De asemenea, laboratorul trebuie să fie echipat cu echipamente de rețea dual-band și tri-band, cu suport pentru standardele IEEE 802.11 a/b/g/n/ac/ax, dispozitive multifuncționale wireless (imprimante, camere IP), și adaptoare USB wireless pentru testare multiplatformă.

Este necesar să se asigure prezența unui server de configurare centralizată și a unui PC/laptop de control pentru administrarea rețelei wireless, împreună cu acces la simulatoare de rețele wireless și platforme de emulare pentru scenarii practice.

Spațiul trebuie să ofere condiții optime pentru desfășurarea lucrărilor practice, cu zonare clară pentru testare, acoperire Wi-Fi controlată, iluminare adecvată, ventilație corespunzătoare și respectarea normelor de siguranță electrică și protecție electromagnetică. Se impune aplicarea unor măsuri de protecție împotriva interferențelor radio, descărcărilor electrostatice și defectării echipamentelor în urma suprasarcinilor.

Întreținerea echipamentelor wireless presupune actualizarea regulată a firmware-ului punctelor de acces, routerelor și dispozitivelor client, precum și a aplicațiilor de monitorizare și configurare. Activitățile includ verificarea periodică a funcționalității, testarea semnalului wireless, curățarea fizică a echipamentelor și evaluarea acoperirii rețelei în spațiile didactice.

Standardul de dotare a laboratoarelor

Suprafața totală a laboratorului – min. 30 m²

Suprafața pentru un elev – min. 2 m²

Numărul locurilor de lucru – min. 15

Nr. crt.	Denumirea	Cantitatea per elev	Cantitatea per atelier
a) Echipamente			
1.	Calculator (PC desktop/laptop) (cu specificații minime: procesor i5, 8 GB RAM, SSD 256 GB)	1	15
2.	Monitor	1	15
3.	Tastatură	1	15
4.	Mouse	1	15
5.	Router de rețea (ex. Cisco/Juniper/Mikrotik)	-	2
6.	Switch gestionabil (24 porturi)	-	2
7.	Access Point Wi-Fi	-	1
b) Mobilier și tehnică sanitară			
9.	Masă de lucru	1	15
10.	Scaun ergonomic reglabil	1	15
11.	Dulap pentru echipamente	-	1
12.	Tabla interactivă/whiteboard	-	1
c) Utilaj tehnologic			
	-	-	-
d) Instrumente și dispozitive			
13.	Căști audio cu microfon	1	15
14.	Unitate de stocare externă (USB)	1	15

15.	Kit de curățare PC (spray aer, pensule)	-	2
e) Inventar și ustensile			
16.	Lavete pentru curățare	1	15
17.	Markere pentru tablă albă	-	5
18.	Burete pentru tablă albă	-	2

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul unde poate fi consultată/ accesată resursa
1.	Matthew S. Gast, 802.11 Wireless Networks: The Definitive Guide, 2nd Edition	Biblioteca
2.	David D. Coleman, David A. Westcott, Certified Wireless Network Administrator, Study Guide, Exam CWNA-107, Fifth Edition	Biblioteca
3.	Wireless Network Security – NIST Guidelines	https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/SP/nistspecialpublication800-48.pdf
4.	Wireshark for Wireless LAN Analysis	https://www.wireshark.org/docs/wsdg_html_chunked/
5.	Tehnologii Wireless.	scoala.orgfree.com/TEHNOLOGII%20WIRELESS.doc
6.	Setare conexiune wireless.	http://telekomro.custhelp.com/app/answers/detail/a_id/4/~setare-conexiune-wireless
7.	Depanarea problemelor legate de wireless și Bluetooth.	https://www.microsoft.com/accessories/oro/support/troubleshooting/mouse/wireless-bluetooth
8.	Ce este tehnologia wireless BLUETOOTH.	http://download.sony-europe.com/pub/manuals/html/SRS-X55/RO/contents/TP0000629089.html