



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
Mariana BARLADEAN
"23" septembrie 2022

Curriculumul disciplinar
F.01.O.010 Inițiere în specialitate

Specialitatea: 71480 Tehnologii și rețele de telecomunicații

Calificarea: Tehnician rețele de telecomunicații

Chișinău 2022

Curriculumul a fost elaborat în baza ordinului Ministerului Educației și Cercetării al Republicii Moldova, numărul 83, din data de 14.02.2022, cu privire la aprobarea listei instituțiilor de învățământ desemnate responsabile pentru elaborarea planurilor de învățământ la programele de formare profesională postsecundară și postsecundar nonterțială



Autori:

Olga Zinovei, cadru didactic, grad didactic superior, I.P. CEEE

Natalia Popov, cadru didactic, grad didactic superior, I.P. CEEE

Mihailă Mihail, cadru didactic, grad didactic doi, I.P. CEEE

Aprobat de:

Consiliul metodic-științific al Centrului de Excelență în Energetică și Electronică

Director adjunct pentru instruire



Virgil BANTAȘ

" 23 " septembrie 2022

Recenzenți:

1. Cernișanu Stepan, Serviciul Evidență Rețele și Supraveghere Tehnică SA MOLDTELCOM
2. Pîrîină Radu, Serviciul Monitorizare Rețea și Servicii, "StarLab" SRL

Adresa Curriculumului în Internet:

Portalul național al învățământului profesional tehnic

<http://www.ipt.md/ro/produse-educationale>.

Cuprins

I. Preliminarii	4
II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională	5
III. Competențele profesionale specifice modulului	5
IV. Administrarea modulului	5
V. Unitățile de învățare	6
VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare	8
VII. Studiu individual ghidat de profesor	8
VIII. Lucrările practice recomandate	10
IX. Sugestii metodologice	10
X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale	11
XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii	13
XII. Resursele didactice recomandate elevilor	13

I. Preliminarii

Statutul Curriculumului. Curriculumul disciplinar **“Inițiere în specialitate”** 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-41/22 nr.769 din 26.07.2022 PFP **71480 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 identificare, determinare, a rețelelor de telecomunicații, deținerea cunoștințelor în domeniul tehnologiilor și echipamentelor de telecomunicații, Dasemenea, modulul contribuie la dezvoltarea competenței profesionale generale de respectare și de promovare a normelor de drept informatic.

Programa la unitatea de curs Inițiere în specialitate prezintă una din disciplinele fundamentale pentru specializare, avînd drept motivare studierea, analiza și identificarea modulelor de operare ale sistemelor de telecomunicație, cunoștințe de inițierea în domeniul specialității și specialității tehnician rețele de telecomunicații prin compararea diferitor tipuri de topologii, sisteme și echipamente întâlnite în sectorul real al comunicațiilor electronice.

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

Informatica

Limba străină

II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională

Studierea acestui modul va contribui la formarea și dezvoltarea de competențe profesionale ce corespund nivelului de calificare:

- cunoștințe factice, principii, procese și concepte generale din domeniul telecomunicațiilor;
- abilități cognitive și practice necesare pentru identificarea tipurilor de rețele de telecomunicații;
- determinarea tipurilor de semnal în linii, tehnologii, analizarea rețelelor fără fir, cunoștințe cu privire la componentele rețelelor wireless, tehnologii ethernet și bluetooth.

Competențele formate și dezvoltate în cadrul acestui modul vor fi necesare pentru studierea unităților de curs orientate spre rețele și tehnologii de telecomunicații. De asemenea, ele vor fi utile în studierea disciplinelor fundamentale și de specialitate conform planului de învățământ în special, la unitățile de curs medii de comunicații, sisteme de transmisiuni, rețele de comunicații, modernizarea echipamentelor și produselor program utilizate în companii, determinarea echipamentelor și tehnologiilor utilizare în cadrul rețelelor de telecomunicații.

III. Competențele profesionale specifice

- CS1. Identificarea tipurilor de semnale utilizate în sistemele de telecomunicații
CS2. Deținerea cunoștințe și abilități practice în identificarea tipurilor de rețele de telecomunicații
CS3. Determinarea tipurilor de topologii de rețea
CS4. Identificarea tipurilor de cabluri de telecomunicații
CS5. Deținerea cunoștințelor în analiza și identificarea echipamentelor terminale
CS6. Identificarea echipamentelor de înlăturare a deranjamentelor în liniile de comunicații
CS7. Posedarea cunoștințelor cu privire la tehnicile de transmisiune digitală

IV. Administrarea modulului

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Prelegeri	Practică/ Seminar			
I	60	20	10	30	examen	2

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut
1. Strategia de dezvoltare a ramurei telecomunicații	
UC1. Definirea Comunicațiilor electronice. UC2. Identificarea sectorului de telecomunicații UC3. Clasificarea serviciilor de telecomunicații	1. Introducere în telecomunicații 2. Analiza sectorului telecomunicații 3. Tipuri și prestatori de servicii de telecomunicații
2. Semnale în telecomunicații	
UC4. Clasificare a semnalelor de telecomunicații. UC5. Parametrii electrici ai semnalelor. UC6. Aspecte energetice ale semnalelor.	1. Datele versus semnal. 2. Noțiuni de bază ale semnalelor 3. Tipuri de semnale 4. Criterii de clasificare a semnalelor electrice 5. Tipuri de impulsuri 6. Semnale analogice versus digitale
3. Rețele de telecomunicații	
UC7. Evoluția rețelelor de telecomunicații. UC8. Diversificarea rețelelor de telecomunicații UC9. Identificarea rețelelor de comunicații electronice UC10. Analiza rețelelor de TV UC11. Identificarea topologiilor și subrețelelor de rețele de telecomunicații UC12. Conectarea sistemelor de telecomunicații	1. Apariția și evoluția rețelelor de telecomunicații 2. Componentele de bază ale unei rețele telefonice 3. Principiile rețelei telefonice 4. Clasificarea rețelelor de comunicații electronice 5. Descrierea rețelelor TV 6. Clasificarea topologiilor de comunicații electronice 7. Subrețelele de telecomunicații 8. Tipuri de cabluri utilizate în rețelele de telecomunicații 9. Caracteristicile cablurilor de telecomunicații 10. Tipuri de cabluri cu fibră optică în rețelele de telecomunicații
4. Echipamente de telecomunicații	
UC12. Identificarea echipamentelor terminale ale rețelelor fixe UC13. Analiza echipamentelor terminale ale rețelelor mobile UC14. Analiza echipamentelor de transmisiuni	1. Echipamente terminale ale rețelelor fixe: centrale telefonice, aparat telefonic, modem, fax 2. Clasificarea echipamentelor terminale pentru rețelele mobile 3. Echipamente pentru rețele de date

Unități de competență	Unități de conținut
UC15. Identificarea echipamentelor de comunicații satelit și radioreleu	4. Echipamente de supraveghere 5. Clasificarea echipamentelor de măsurări în telecomunicații 6. Kituri de echipamente de înlăturarea deranjamentelor 7. Instrumente de telecomunicații 8. Clasificarea stațiilor de emisie în sistemele radioreleu 9. Tipuri de sateliți. Satelitul RM.
5. Principiile transmisiunilor fără fir	
UC16. Analiza transmisiilor radio UC17. Identificarea tipurilor de unde UC18. Analiza tehnicilor de comunicație în rețele wireless UC19. Identificarea tehnicilor de comunicare în telefonia mobilă	1. Semnalele radio 2. Metode de propagare a undelor 3. Sisteme de transmisie radio 4. Aplicații ale transmisiei radio. 5. Principii de funcționare în rețelele wireless Ethernet 6. Punctul de acces al rețelelor wireless 7. Celule ale sistemelor de telefonie mobilă 8. Servicii oferite în telefonia mobilă
6. Tehnici de transmisiuni digitale și domenii de aplicabilitate	
UC18. Identificarea tehnicilor de comutație și transmisiuni UC19. Analiza tehnicilor de modulație UC20. Identificarea metodelor de codare UC21. Analiza sistemelor de transmisiuni digitale	1. Descrierea tehnicilor de comutație și de transmisiuni 2. Tehnicile modulație: noțiuni de eșantionare, cuantizare și codificare 3. Multiplexarea informației 4. Demultiplexarea informației 5. Metode de codificare și codare 6. Clasificarea sistemelor de securizare informațională

VI. 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.	Strategia de dezvoltare a ramurei telecomunicații	6	2		4
2.	Semnale în telecomunicații	10	4	2	4
3.	Rețele de telecomunicații	18	6	2	8
4.	Echipamente de telecomunicații	12	4	4	6
5.	Principiile transmisiunilor fără fir	8	2	2	4
6.	Tehnici de transmisiuni digitale și domenii de aplicabilitate	6	2		4
	Total	60	20	10	30

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
1. Strategia de dezvoltare a ramurei telecomunicații			
Etapale evoluției sistemelor de telecomunicații	Comunicare Prezentare ppt	Prezentarea și susținerea publică	Săptămîna 2
Strategia RM	Referat cu prezentare ppt	Prezentarea și susținerea publică	Săptămîna 3
2. Semnale în telecomunicații			
Intificarea semnalului sinusoidal, dreptunghiular și triunghiular	Proiect individual	Demonstrarea proiectului	Saptamîna 4
Parametrii semnalelor	Prezentare	Derulare prezentare	Săptămîna 4

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
3. Rețele de telecomunicații			
Topologii de rețele	Proiect individual	Demonstrarea proiectului	Săptămîna 5
Tehnologii inovative	Comunicare Prezentare ppt	Prezentarea și susținerea publică	Săptămîna 6
Servicii noi de comunicații	Prezentare placat A3	Demonstrare prezentare	Săptămîna 6
Parametrii și avantajele tehnologiilor moderne	Diagrama de evoluție	Demonstrare prezentare	Săptămîna 7
4. Echipamente de telecomunicații			
Echipamentele de telecomunicații HUAWEI	Comunicare prezentare	Prezentarea și susținerea publică	Săptămîna 8
Aparatele de detectare a erorilor	Proiect individual	Demonstrarea proiectului	Săptămîna 9
5. Principiile transmisiunilor fără fir			
Echipamentele tehnologiilor fără fir	Comunicare prezentare	Prezentare susținere	Săptămîna 10
Standardele tehnologiilor fără fir	Prezentare	Derulare prezentare	Săptămîna 10
Parametrii și caracteristicile tehnice ale sistemelor fără fir	Referat	Comunicare	Săptămîna 11
6. Tehnici de transmisiuni digitale și domenii de aplicabilitate			
Metodele de modulare ale semnalului de telecomunicații	Comunicare	Prezentare	Săptămîna 12
Tipuri de codări ale semnalului	Proiect individual cu simulare	Prezentare susținere	Săptămîna 13
Metode de decodificare a semnalului	Referat cu prezentare ppt	Comunicare	Săptămîna 14
Echipamentele de multiplexare	Proiect individual	Prezentare susținere	Săptămîna 15

VIII. Lucrările practice/laborator recomandate

1. Identificarea tipurilor de semnale de telecomunicații.
2. Crearea topologiilor de rețele în software specializat.
3. Elaborarea circuitelor de specialitate.
4. Elaborarea unor sisteme de telecomunicații în baza echipamentelor terminale.
5. Sisteme de transmisiuni în software specializat

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 studiul 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 a competențelor profesionale

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, colocviu, lucrare practică, referat, potofoliu, lucrare de laborator, probă practică, experiment, lucrarea scrisă, extemporal, 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 adevărate, măresc deschiderea răspunsurilor date de elevi: itemi obiectivi, întrebări de genul ce înțelegi prin..., exerciții, probleme, subiecte de sinteză, dizertație. 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 țintelor 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.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii

Cerințe față de sălile de curs	
Pentru orele teoretice	Sala cu calculatoare (1 / 2 studenți), tabla interactivă sau proiector
Pentru orele de laborator	Sala cu calculatoare (1 student) Stand cu echipamente wi-fi Stand cu echipamente Ethernet
Cerințe tehnice	
Parametri minimi tehnici	Procesor: 2GHz Memorie internă: 4Gb Memorie de stocare: 320 Gb Conexiune la internet
Software	Virtual Box, Sisteme de operare, NetCraker Elektroniks Worcbench
Consumabile	Cabluri Ethernet CD,DVD, Sticuri USB

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa
1.	M. Stanciu, Ș. Obreja, A. Păun, Măsurări în electronică și telecomunicații: îndrumar de laborator, București: Electronica 2000, ISBN 978-973-7860-09-5, 2008	Biblioteca internet
2.	Roșca Angela Doina Semnale pentru comunicații Electronice, Colegiul Tehnic de Comunicații "Augustin Maior" Cluj-Napoca, 2020	Biblioteca Internet
3.	Ilie, Andrei. (2006). Tehnica transmisiei informației, București: Editura Printech	Biblioteca internet
4.	Miranda Naforniță, Rețele de comunicații de date, Editura TIMIȘOARA 2007.	http://www.tc.etc.upt.ro/teaching/idd-cd/idd-cd-cuprins.pdf
5.	Bossie, Ioan. Wardalla. (2000). Măsurări speciale în telecomunicații. Volumul II, București: Editura Agir	https://www.alegetidrumul.ro/uploads/calificari/144/Materiale%20didactice/XI Semnale%20pentru%20comunicatii%20electronice_profRoscaD.pdf