



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

“Aprob”
Directorul Centrului de Excelență
în Energetică și Electronică
Vasile Vrînceanu
17 martie 2017

Curriculumul modular

S.05.O.017 Rețele de telecomunicații și erarhii

Specialitatea: 71490 – Teleradio comunicații

Calificarea: Tehnician radioelectronist

Chișinău 2017

Curriculumul a fost elaborat în cadrul Proiectului *EuropeAid/133700/C/SER/MD/12*
"Asistență tehnică pentru domeniul învățământ și formare profesională
în Republica Moldova",
implementat cu suportul financiar al Uniunii Europene



Autori:

ROȘCA Maria, cadru didactic, Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

Aprobat de:

Consiliul metodico-științific al Centrului de Excelență în Energetică și Electronică.

Director

Vasile Vrînceanu



17 martie 2017

Recenzenți:

- 1 **PROHORCIUC Tatiana**, S.A. Moldtelecom, inginer în telecomunicații, șef secție Backoffice, str. Ștefan cel Mare 10
- 2 **MERIACRI Victoria**, S.A. Moldtelecom, inginer în telecomunicații, coordonarea lucrului cu inginerii și dispozițiile, bd. Traian 9/1

Adresa Curriculumului în Internet:

Portalul național al învățământului profesional tehnic
<http://www.ipt.md/ro/produse-educationale>.

Cuprins

<i>I. Preliminarii</i>	<i>4</i>
<i>II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională</i>	<i>4</i>
<i>III. Competențele profesionale specifice modulului</i>	<i>5</i>
<i>IV. Administrarea modulului</i>	<i>5</i>
<i>V. Unitățile de învățare</i>	<i>5</i>
<i>VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare.....</i>	<i>6</i>
<i>VII. Studiu individual ghidat de profesor.....</i>	<i>6</i>
<i>VIII. Lucrările practice recomandate</i>	<i>7</i>
<i>IX. Sugestii metodologice</i>	<i>8</i>
<i>X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale.....</i>	<i>8</i>
<i>XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii</i>	<i>9</i>
<i>XII. Resursele didactice recomandate elevilor.....</i>	<i>10</i>

I. Preliminarii

Analizează arhitecturi și topologii de rețele de comunicații electronice

Curriculum modular la unitatea de curs **Rețele de telecomunicații și ierarhii** este parte componentă a programului de formare profesională în conformitate cu planul de învățământ aprobat de Ministerul Educației, la 15 august 2016, nr. înregistrare SC-66/16., specialitatea 71490 Teleradio comunicații, termenul de studii 4 ani, pentru calificarea Tehnician radioelectronist.

Unitatea de curs **Rețele de telecomunicații și ierarhii** va contribui la dezvoltarea competențelor profesionale a tehnicianului cu atribuții de asigurare a mentenanței topologiilor și rețelilor de comunicații electronice: prevede studierea noțiunilor generale despre modurile de transmitere a informației, arhitecturile utilizate, parametrii echipamentelor necesare, identificarea echipamentului necesar stabilirii conexiunii. Se prezintă interfețele de acces, rețeaua propriu-zisă, particularitățile și caracteristicile acesteia, transmisia în banda vocală, instalarea și utilizarea unor dispozitive și echipamente specifice accesului.

Platforma de dezvoltare a competențelor specifice disciplinei constă în cunoștințele și abilitățile obținute în cadrul unităților de curs după cum urmează:

Teoria transmiterii informației

Circuite digitale

Circuite electronice

Medii de transmisiuni

Tehnici de comutație

II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională

Studiul acestei discipline oferă elevilor cunoștințe care le vor permite să-și dezvolte abilități practice privind structura internă, caracteristicile, parametrii specifici și funcționarea rețelilor de telecomunicații.

Progresul tehnic impune în același timp eficiență energetică și financiară în utilizarea elementelor de rețea. Rețelele de telecomunicații și ierarhii sunt acele elemente, care asigură o creștere excepțională a randamentelor. Liniile de transmisiune sunt cele mai costisitoare elemente de rețea. Datorită procesului de multiplexare numărul de linii de transmisiune poate fi redus de zeci de mii de ori. Succesul pe plan profesional în domeniul telecomunicațiilor este determinat de capacitatea specialistului de a utiliza în practică rețeaua de telecomunicații cu parametrii și caracteristicile adecvate situației reale și deservirii eficiente a acestora în timpul exploatării

Studierea unității de curs **Rețele de telecomunicații și ierarhii** va facilita tranziția de la studii în câmpul muncii a tehnicianului în domeniul comunicațiilor. Cunoștințele și abilitățile obținute asigură șanse pentru angajare într-o întreprindere industrială, dar pot fi transferate și în alte sectoare cum ar fi: sectorul rezidențial, agroindustrial, etc. Competențele profesionale specifice disciplinei se corelează instantaneu cu competențele transversale, dezvoltă gândirea tehnică, asigură eficiența și responsabilizarea față de atribuțiile exercitate.

III. Competențele profesionale specifice modulului

CSM1 - Capacitatea de comunicare utilizând limbajul specific tehnicii contemporane de telecomunicații;

CSM2 – Capacitatea de analiză, sinteză și alegere a componentelor pentru rețelele de telecomunicații, conforme cu cerințele impuse;

CSM3 – Capacitatea de modelare și testare a porțiunilor de rețea și a elementelor constituate;

CSM4 – Monitorizarea și asigurarea parametrilor tehnici calitativi pentru elementele rețelelor;

IV. Administrarea modulului

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Prelegeri	Practică/Proiect			
V	90	44	16	30	examen	3

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
1. INIȚIERE ÎN REȚELE DE TELECOMUNICAȚII		
<i>UC1.</i> Cunoașterea arhitecturilor și topologiilor de rețele de comunicații electronice	1.1 Apariția și evoluția rețelelor de TC, componentele de bază 1.2 Elementele unei rețele structurate 1.3 Suporturi clasice și moderne de transmitere a informației. Topologii de rețele de telecomunicații 1.4 Instalarea cablurilor în conformitate cu proiectul rețelei 1.5 Protecția cablurilor	<i>A1.</i> Identificarea echipamentelor rețelelor de comunicații electronice
2. REȚELE DE COMUNICAȚII		
<i>UC2.</i> Analizarea arhitecturii și topologiilor de rețele de comunicații electronice	2.1 Rețele telefonice publice PSTN 2.2 Transmisia în banda vocală 2.3 Rețele telefonice private	<i>A2.</i> Identificarea echipamentele rețelelor de comunicații electronice
<i>UC3.</i> Întreținerea	PABX	<i>A3.</i> Instalarea și utilizarea unor dispozitive și

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
UC4. sistemele de telecomunicații în vederea funcționării conform specificațiilor și reglementărilor Identificarea echipamentelor rețelelor de comunicații electronice	2.4 Rețeaua de acces prin PABX 2.5 Rețele ISDN 2.6 Transmisii numerice pe linia de abnat cu 2 fire metalice 2.7 Rețele de Cablu TV(CATV) 2.8 Accesul la Internet prin rețelele CATV 2.9 Instrumente specifice rețelelor de cablu TV 2.10 Tehnici de comunicație în rețelele Wireless 2.11 Rețele VPN 2.12 Rețele VPN bazate pe MPLS 2.13 Telefonie VoIP 2.14 Rețele GPRS 2.15 Rețele Inteligente 2.16 Rețele fixe de ultima generație NGN 2.17 Managementul rețelelor de telecomunicații	echipamente specifice tipului de rețea utilizat A4. Identificarea tipurilor de servicii necesare A5. Configurarea echipamentelor ce compun o rețea de telecomunicații A6. Întreținerea, exploatarea și repararea rețelelor de telecomunicații A7. Asigurarea controlului tehnic al instalațiilor A8. Localizarea și remedierea deranjamentelor apărute în rețea A9. Testarea prototipurilor, conceperea și realizarea schemei de montaj a echipamentelor necesare

VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul individual
			Prelegeri	Practică/ Proiect	
1.	Inițiere în rețele de telecomunicații	22	10	6	6
2.	Rețele de comunicații	68	34	10	24
	Total	90	44	16	30

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
1. Inițiere în rețele de telecomunicații			
1.1 Componentele de bază ale unei rețele de telecomunicații 1.2 Subrețeaua de telecomunicații 1.3 Rețeaua telefonică, topologii și tipuri de rețea	1.1 Studiul de caz	Demonstrarea schemelor de structură a echipamentelor de telecomunicații	Săptămâna 3
2. Modularea-demodularea semnalelor radio			
2.1 Rețeaua de telefonie publică PSTN 2.2 Structura unei rețele de acces prin PABX 2.3 Centrala PABX 2.4 Structura rețelei de tip ISDN 2.5 Interfețele de acces în rețeaua ISDN, serviciile acestora 2.6 Apariția rețelei CATV 2.7 Accesul la internet prin rețelele CATV 2.8 Rețeaua de acces cu ADSL/VDSL 2.9 Funcționarea echipamentelor ADSL/VDSL 2.10 Rețele fixe de ultimă generație 2.11 Telefonie VoIP 2.12 Rețele VPN	2.1 Studiul de caz	Demonstrarea sarcinilor cu caracter tehnic de montaj, punerea în funcțiune, întreținere, exploatare și reparare a rețelelor de telecomunicații, utilizarea elementelor de bază în tehnologia informației și comunicațiilor. Testarea prototipurilor rețelelor	Săptămâna 8

VIII. Lucrările de laborator recomandate

1. Algoritmi de repartizare a seturilor de canale între celulele sistemului
2. Determinarea numărului de telefoane necesare pentru instalarea într-un bloc
3. Determinarea amplasării centralei telefonice
4. Determinarea capacității centralei telefonice
5. Calcularea necesităților de cablu telefonic pentru telefonizarea unei case. Repartizarea cutiilor de distribuție
6. Determinarea necesităților de cablu telefonic pentru un microraión
7. Studiarea rețelelor de telecomunicații locale
8. Studiarea rețelelor de telecomunicații departamentale

IX. Sugestii metodologice

Locul de desfășurare a activităților de învățare se recomandă a fi o sală echipată cu o tablă interactivă, conexiune la Internet – pentru îmbunătățirea instruirii interactive. La lecțiile practice este necesar să existe un număr de stații de lucru egal cu numărul elevilor din clasă. Se propune utilizarea metodelor de predare-învățare activ-participative, printre avantajele cărora putem enumera următoarele:

Sunt centrate pe elev și activitate;

Pun accent pe dezvoltarea gândirii, formarea aptitudinilor și a deprinderilor;

Încurajează participarea elevilor, inițiativa, implicarea și creativitatea;

determină un parteneriat profesor-elev prin realizarea unei comunicări multidirecționale;

Se recomandă orientarea către metode bazate pe rezolvarea unor sarcini de lucru, utilizându-se cu precădere rezolvarea unei game cât mai variate de aplicații practice și punându-se accent pe realizarea cu exactitate și la timp a cerințelor sarcinilor de lucru. Realizarea proiectelor în cadrul activităților practice va urmări dezvoltarea abilităților de lucru în echipă.

Se vor alege cele mai potrivite metode didactice: descoperire, discuția în grup, dezbateră/masa rotundă, studiul de caz, observația individuală. Specificul modulului impune metode didactice interactive, recomandând mai ales învățarea prin metode practice/activități de laborator, proiecte, portofoliul electronic. În activitățile individuale, accentul se va pune pe studiere, analiza și sistematizarea materialului teoretic și practic în scopul îndeplinirii sarcinilor de lucru individual. Acestea vor fi prezentate în formă de portofolii, proiecte, sarcini specifice etc.

X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

Evaluarea competențelor profesionale se va realiza prin intermediul sarcinilor practice pe parcursul unităților de învățare.

Activitățile de evaluare vor fi orientate spre motivarea elevilor în obținerea unui feedback continuu. Acestea le vor permite să intervină în procesul propriu de învățare, să se autoevalueze, să evidențieze succesele și insuccesele.

Pentru a eficientiza procesele de evaluare, înainte de a demara evaluările, cadrul didactic va aduce la cunoștința elevilor tematica lucrărilor și modul lor de realizare.

Evaluarea curentă/formativă se va realiza prin diverse modalități: observarea comportamentului elevului, analiza rezultatelor activității elevului, discuția/conversația, prezentarea proiectelor individuale de activitate. Prin evaluarea curentă/formativă, cadrele didactice informează elevul despre nivelul de performanță; îl motivează să se implice în dobândirea competențelor profesionale.

Evaluarea sumativă se realizează la finele fiecărei unități de învățare în baza simulării în atelier a unei situații de problemă, care solicită elevului demonstrarea competenței profesionale. Cadrele didactice vor elabora sarcini prin care vor orienta comportamentul profesional al elevului spre demonstrarea sistemului de cunoștințe și abilități. În acest scop vor fi stabiliți clar indicatorii și descriptorii de performanță ai procesului și produsului realizat de către elev.

Probe de evaluare a competențelor, în baza situațiilor de problemă la viitoarele locuri de muncă:

- utilizarea diferitor componente ale rețelelor de telecomunicații;
- utilizarea corectă a simbolurilor standard, specifice domeniului de activitate;
- testarea echipamentelor de rețea și liniilor de transmisiune;
- utilizarea elementelor de bază în tehnologia informației și comunicațiilor;
- îndeplinirea sarcinilor cu caracter tehnic de montaj;
- utilizarea elementelor de bază în tehnologia informației și comunicațiilor
- asigurarea controlului tehnic al instalațiilor, întreținerea sistemelor de telecomunicații în vederea funcționării conform specificațiilor și reglementărilor.

În calitate de produse pentru măsurarea competenței se vor utiliza, după caz:

- Testarea prototipurile, concepe și realizează scheme de montaj ale echipamentelor de telecomunicații;
- Contribuirea la estimarea cantităților și costurilor materiale, la estimarea forței de muncă necesare;
- Va fi capabil să localizeze și să remedieze deranjamentele apărute în rețea;
- Punerea în funcțiune, întreținere, exploatare și reparare a rețelelor de telecomunicații.

Criteriile de evaluare a produselor pentru măsurarea competenței vor include:

- corespunderea specificațiilor tehnice;
- productivitatea muncii;
- respectarea cerințelor ergonomice;
- respectarea cerințelor de securitate la locul de muncă;
- claritatea și coerența rapoartelor tehnice întocmite.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii

Nr. crt.	Denumirea resursei	№ (buc.)
1.	Calculatoare conectate la rețeaua globală Internet.	1/3 elevi
2.	Cablu telefonic	20m
3.	Cutii de distribuție	10

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa	Numărul de exemplare disponibile
1.	Tatiana Rădulescu, Rețele de telecomunicații, editura THALIA, 2005	Biblioteca	1/4 elevi
2.	Ilie Andrei, (2006), Tehnica transmisiei informației, București: Editura Printech	Biblioteca	1/6 elevi
3.	Ion Bossie, Mircea Wardalla, (1997), Măsurări speciale în telecomunicații, București: Editura Romtelecom	Biblioteca	1/6 elevi
4.	Feher, K. - Comunicații digitale avansate, Vol. I si II, Ed. Tehnica, 1993	Biblioteca	1/5 elevi
5.	Adrian Munteanu, Valerica Greavu Șerban, Rețele de calculatoare, editura polirom 2003	Biblioteca	1/4 elevi
6.	Rețele VPN	https://users.info.uvt.ro/~cristiana.dragoescu/ANUI%20II/Curs14_RC.pdf	
7.	Rețele de telefonie	www.en.wikipedia.org/wiki/Telephone_exchange	
8.	Comunicații mobile, echipamente mobile	http://www.catvservice.com	