



Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova

I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

„Aprob”

Mariana BARLADEAN,

Directoare I.P. Centrul de Excelență în Energetică și
Electronică



"03" iunie 2024

Curriculum la modulul

S.08.O.026 Radiocomunicații

Specialitatea: 0714.4 Electronică

Calificarea: 0714.4.1 Tehnician/tehniciană în electronică

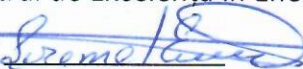
Chișinău 2024

Curriculumul a fost elaborat în cadrul Proiectului „Consolidarea sistemului de învățământ profesional tehnic din Republica Moldova” (CONSEPT 5), cu sprijinul financiar al Fundației Liechtenstein Development Service (LED).



Aprobat la:

Consiliul metodic-științific al I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică din 22.11.2023,
directoare **Mariana BARLADEAN** 

Ședința Catedrei Electronice a I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică din 10.10.2023,
șef catedră Electronică **Emil ȘEREMET** 

Coordonat cu:

Universitatea Tehnică a Moldovei, **Nicolae ABABIL**, conf. univ., dr., Prodecan al Facultății
Calculatoare, Informatică și Microelectronica 

Autori:

- 1) Ion GRIGORAȘ, profesor discipline de specialitate, grad didactic I, director adjunct pentru instruire practică și de producere, I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică
- 2) Gheorghii ZVEZDENCO, profesor discipline de specialitate, grad didactic I, director adjunct pentru instruire, I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică
- 3) Mihail MUNTEAN, profesor discipline de specialitate, grad didactic superior, șef Catedra de calculatoare, I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică
- 4) Emil ȘEREMET, profesor discipline de specialitate, grad didactic I, șef Catedra de electronică, I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică
- 5) Lorina VLAS, profesor discipline de specialitate, grad didactic II, I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

Coordonatori de proces:

- 1) Mariana BARLADEAN, directoare I.P. C.E.E.E., grad managerial doi, grad didactic superior
- 2) Aurelia VARTIC, manager proiect CONSEPT, Asociația Obștească „Educație pentru Dezvoltare”

Recenzenți:

- 1) Ruslan CUNUP, administrator, STEINEL IMMOBILEN UND MANAGEMENT SRL
- 2) Alexandru MOTROI, director tehnic, Întreprinderea Tehnico-Științifică INFORMBUSINESS 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.....	4
III. Finalități de învățare specifice modulului	5
IV. Administrarea modulului.....	6
V. Unitățile de învățare.....	6
VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare	9
VII. Studiu individual ghidat de profesor	9
VIII. Lucrările practice/de laborator recomandate	10
IX. Sugestii metodologice.....	11
X. Sugestii de evaluare a rezultatelor învățării.....	12
XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu	13
XII. Resursele didactice recomandate elevilor	14

I. Preliminarii

Curriculumul pentru modulul *Radiocomunicații* este elaborat în baza *Standardului de calificare Tehnician/tehniciană în electronică*, aprobat prin Ordinul Ministerului Educației și Cercetării al Republicii Moldova nr. 1308/2023, precum și a Planului de învățământ aprobat prin Ordinul MEC nr. 1766/2023, cu modificările ulterioare în baza Ordinului MEC nr. 768/2024 „Cu privire la aprobarea Referențialului de corelare a programelor de studii (specialităților) și calificărilor pentru învățământul profesional tehnic postsecundar și postsecundar nonterțiar”. Modulul *Radiocomunicații* este un element formativ al pachetului curricular pentru calificările din domeniul de formare profesională Electronică și automatică și face parte din componenta de specialitate a planului de învățământ la programul de studii 0714.4 Electronică.

Scopul modulului *Radiocomunicații* este formarea la elevi a cunoștințelor și abilităților de asigurare a mentenanței elementelor din circuitele radio de emisie și de recepție. Modulul prevede dobândirea cunoștințelor despre transmiterea informației prin unde radio, parametrii radiosemnalelor, circuitele de radiodifuziune, gamele undelor electromagnetice, precum și despre metodele de remediere a defectelor din circuitele de radiodifuziune.

Modulul *Radiocomunicații* este necesar oricărui specialist din domeniul tehnic, asigurându-i cunoștințe despre funcționarea unui circuit de radioemisie și de radiorecepție și verificarea parametrilor electrici și electronici ai circuitelor de radiodifuziune.

Pentru atingerea rezultatelor învățării la modulul *Radiocomunicații*, sunt necesare cunoștințele și abilitățile dobândite la următoarele unități de curs:

- F.03.O.009 Electrotehnica;
- F.05.O.013 Circuite electronice;
- F.06.O.014 Circuite digitale și analogice;
- S.07.O.019 Televiziune;
- S.07.O.021 Optoelectronica;
- S.08.O.024 Electronica de putere.

II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională

Curriculumul la modulul *Radiocomunicații* reprezintă documentul normativ de bază care descrie condițiile didactice și rezultatele învățării ce trebuie atinse la modul, exprimate în termeni de cunoștințe și abilități.

Prin studierea modulului *Radiocomunicații* se urmărește formarea la elevi a următoarelor valori și atitudini:

- adaptarea la cerințele pieței muncii și la dinamica evoluției tehnologice;
- stimularea curiozității pentru investigarea unor fenomene sau procese de unde electromagnetice;
- dezvoltarea și manifestarea gândirii autonome, creative în domeniul tehnic;
- respectarea standardelor referitoare la asigurarea calității produselor și serviciilor.

Studierea acestui modul contribuie la formarea cunoștințelor, abilităților și deprinderilor elevilor cu

privire la utilizarea componentelor pasive, circuite active, circuite integrate utilizate în industrie la emisia și recepționarea informației prin intermediul undelor electromagnetice.

Radiocomunicații este unul din modulele de bază care contribuie la formarea competențelor profesionale și creează precondiții pentru studierea următoarelor unități de curs:

S.08.O.025 Diagnosticarea și testarea echipamentelor electronice;

P.08.O.006 Practica ce anticipează probele de absolvire nr. 1;

P.08.O.007 Practica ce anticipează probele de absolvire nr. 2.

III. Finalități de învățare specifice modulului

Modulul *Radiocomunicații* va contribui la formarea rezultatelor învățării descrise în *Standardul de calificare Tehnician/tehniciană în electronică*, care, la rândul lor, vor asigura formarea competențelor profesionale specificate în standardul ocupațional:

Rezultate ale învățării (RÎ) din standardul de calificare	Competențe profesionale (CP) din standardul ocupațional
RÎ3: Absolventul poate opera cu utilaje și aparate de măsură și control (AMC), respectând instrucțiunile din documentația tehnică.	CP3. Folosirea utilajelor, componentelor electronice și AMC-urilor
RÎ4 Absolventul poate executa reprezentări grafice ale componentelor electronice, scheme electronice, scheme de conexiuni.	CP4. Participarea la procesul de proiectare a schemelor electronice
RÎ5: Absolventul poate aplica tehnologii electronice, gestionând eficient materialele și componentele electronice și respectând instrucțiunile din documentația tehnică. RÎ6 Absolventul poate asambla componentele electronice pe plăci cu cablaj imprimat în baza documentației tehnice.	CP5. Producerea echipamentelor electronice
RÎ7: Absolventul poate diagnostica echipamentele electronice în baza instrucțiunilor tehnice, a normelor și standardelor naționale/internaționale.	CP6. Verificarea echipamentelor electronice
RÎ8: Absolventul poate asigura funcționalitatea echipamentelor electronice, întocmind raportul de analiză privind starea tehnică a acestora.	CP7. Asigurarea funcționalității echipamentelor electronice
RÎ9: Absolventul poate executa lucrări de mentenanță și de reparație a echipamentelor	CP8. Remedierea defecțiunilor

electronice conform planului stabilit și instrucțiunilor tehnice.	CP9. Executarea lucrărilor de mentenanță
---	---

Pentru a atinge rezultatele învățării nr. 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 din *Standardul de calificare Tehnician/tehniciană în electronică*, după studierea modulului *Radiocomunicații* elevii vor fi capabili:

- să clasifice semnalele electromagnetice în domeniul radiocomunicațiilor;
- să opereze cu modulatele, demodulatele MA, MF în domeniul radiocomunicațiilor;
- să utilizeze oscilatoarele și convertoarele în circuitele de radiofrecvență;
- să aplice amplificatoarele de radiofrecvență în circuitele electronice de emisie și recepție.

IV. Administrarea modulului

Semestrul	Numărul de ore				Forma de evaluare	Numărul de credite
	Total ore	Contact direct		Studiu individual		
		Teorie	Laborator			
VIII	120	30	10	80	examen	4

V. Unitățile de învățare

Rezultatele învățării	Unități de conținut	Abilități
1. Bazele radiocomunicațiilor		
RÎ1. Clasificarea semnalelor electromagnetice în domeniul radiocomunicațiilor	1.1. Proprietățile și componenta semnalelor radio 1.2. Semnale electromagnetice în radiodifuziune. Transmiterea și recepția semnalelor electromagnetice în radiodifuziune 1.3. Radioreceptorul. Scheme de structură. Parametrii. Principiul de funcționare 1.4. Radioemițătorul. Scheme de structură. Parametrii. Principiul de funcționare	1. Identificarea proprietăților de bază ale semnalelor radio. 2. Distingerea semnalelor electromagnetice după lungimea de undă 3. Identificarea tipurilor de radioreceptoare și de radioemițătoare 4. Distingerea parametrilor radioreceptoarelor și ai radioemițătoarelor 5. Reprezentarea grafică a schemei de structură a unui receptor/emițător radio 6. Măsurarea parametrilor radioreceptoarelor și ai

		radioemițătoarelor, utilizând AMC-uri 7. Remedierea defecțiunilor tehnice identificate în funcționarea radioreceptoarelor și a radioemițătoarelor, respectând normele SSM și de protecție a mediului
2. Modularea și demodularea semnalelor în radiocomunicații		
RÎ2. Operarea cu modulatori și demodulatori MA (modulate în amplitudine) și MF (modulate în frecvență) în domeniul radiocomunicațiilor	2.1. Modulația semnalelor în radiocomunicații: MA și MF. Caracteristici 2.2. Modulatori de semnale radio. Caracteristici 2.3. Scheme de bază ale modulatorilor. Parametri. Principiul de funcționare 2.4. Demodulatori de semnale radio. Caracteristici 2.5. Scheme de bază ale demodulatorilor. Parametri. Principiul de funcționare	1. Identificarea semnalelor MA și MF cu AMC-uri 2. Asamblarea unui modulator de semnal MA și MF 3. Vizualizarea cu osciloscopul a formelor de undă MA și MF ale modulatorului 4. Remedierea defecțiunilor tehnice identificate în funcționarea modulatorilor 5. Identificarea circuitului electronic de demodulare a semnalului MA și MF 6. Asamblarea unui demodulator de semnal MA și MF 7. Vizualizarea cu osciloscopul a formelor de undă MA și MF ale demodulatorului 8. Remedierea defecțiunilor tehnice identificate în funcționarea demodulatorilor 9. Calcularea parametrilor de bază ai modulatorului și ai demodulatorului
3. Oscilatoare și convertoare de radiofrecvență		
RÎ3. Utilizarea oscilatoarelor și a convertoarelor în circuitele de radiofrecvență	3.1. Oscilatoare pilot. Parametri. Principiul de funcționare 3.2. Generatoare cu excitație externă (GEE). Procesele fizice în GEE	1. Identificarea oscilatoarelor pilot 2. Operarea cu generatoare de excitație externă 3. Identificarea preselecțiilor de radiofrecvență

	3.3. Preselectorul de radiofrecvență. Parametri. Principiul de funcționare. 3.4. Convertoare de frecvență. Parametri. Principiul de funcționare 3.5. Oscilatorul heterodină în radioreceptoare. Caracteristici. Principiul de funcționare	4. Conectarea în circuit a preselectorului de radiofrecvență 5. Conectarea convertoarelor de radiofrecvență la diverse etape de exploatare a echipamentului de radiocomunicații 6. Remedierea defecțiunilor tehnice identificate în funcționarea convertoarelor de radiofrecvență 7. Calibrarea convertorului de radiofrecvență 8. Măsurarea parametrilor electrici ai convertoarelor de radiofrecvență 9. Determinarea parametrilor electrici ai convertorului de frecvență 10. Utilizarea oscilatoarelor heterodină în radioreceptoare 11. Demodularea semnalelor MA și FM cu oscilatorul heterodină
4. Amplificatoare de radiofrecvență		
RÎ4. Aplicarea amplificatoarelor de radiofrecvență în circuitele electronice de emisie și recepție	4.1. Amplificatoare de radiofrecvență. Parametrii. Principiul de funcționare 4.2. Amplificatoare de frecvență intermediară. Parametrii. Principiul de funcționare 4.3. Multiplicatoare de radiofrecvență. Parametrii. Principiul de funcționare 4.4. Amplificatoare finale de emisie. Parametrii. Principiul de funcționare 4.5. Emițătoare MA și MF. Parametrii. Principiul de funcționare	1. Identificarea amplificatoarelor de radiofrecvență 2. Conectarea amplificatoarelor de radiofrecvență la diverse etape de exploatare a echipamentului de radiocomunicații 3. Determinarea parametrilor de bază ai amplificatorului de frecvență intermediară 4. Ajustarea multiplicatorului de radiofrecvență 5. Măsurarea parametrilor electrici ai multiplicatoarelor de radiofrecvență 6. Identificarea amplificatoarelor finale de emisie 7. Remedierea defecțiunilor tehnice identificate în funcționarea amplificatorului final de emisie

		8. Identificarea emițătoarelor MA și MF 9. Măsurarea parametrilor de amplitudine frecvență ai emițătorului MA/MF, utilizând AMC-uri
--	--	--

VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total ore	Contact direct		Studiu individual
			Teorie	Laborator	
1.	Bazele radiocomunicațiilor	26	6	-	20
2.	Modularea și demodularea semnalelor în radiocomunicații	34	10	4	20
3.	Oscilatoare și convertoare de radiofrecvență	32	8	4	20
4.	Amplificatoare de radiofrecvență	28	6	2	20
	Total	120	30	10	80

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare
1. Bazele radiocomunicațiilor		
1.1. Proprietățile și componența semnalelor radio 1.2. Transmisia și recepția în radiodifuziune 1.3. Transmisia și recepția în televiziune 1.4. Transmisia în microunde	Studiu de caz	Prezentarea rezultatelor studiului
2. Modularea și demodularea semnalelor în radiocomunicații		
2.1. Modulatoare de semnale radio. Modulația semnalelor în radiocomunicații 2.2. Scheme de bază ale modulatorilor. Aplicații 2.3. Demodulatoare de semnale radio. Demodulația semnalelor în radiocomunicații 2.4. Scheme de bază ale demodulatorilor. Aplicații	Exerciții rezolvate	Interpretarea și prezentarea rezultatelor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare
3. Oscilatoare și convertoare de radiofrecvență		
3.1. Oscilatoare pilot. Principiul de funcționare al oscilatorului pilot 3.2. Generatoare cu excitație externă (GEE). Procesele fizice în GEE 3.3. Preselectorul de radiofrecvență 3.4. Convertoare de frecvență. Principiul de funcționare al convertoarelor de frecvență 3.5. Heterodina în radioreceptoare	Schema electrică principală executată	Prezentarea schemei funcționabile
4. Amplificatoare de radiofrecvență		
4.1. Amplificatoare de radiofrecvență. Principiul de funcționare al amplificatoarelor de radiofrecvență 4.2. Amplificatoare de frecvență intermediară 4.3. Principiul de funcționare al amplificatoarelor de frecvență intermediară 4.4. Multiplicatoare de radiofrecvență. Principiul de funcționare 4.5. Amplificatoare finale de emisie	Schema electrică principală executată	Prezentarea schemei funcționabile

VIII. Lucrările practice/de laborator recomandate

Unități de învățare	Lista lucrărilor de laborator	Ore
1. Modularea și demodularea semnalelor în radiocomunicații	1) Asamblarea circuitului modulatorului de semnale MA/MF 2) Conectarea receptorului heterodină cu frecvență intermediară	4
2. Oscilatoare și convertoare de radiofrecvență	3) Asamblarea circuitului oscilant Colpitts 4) Asamblarea circuitului oscilant Hartley	4
3. Amplificatoare de radiofrecvență	5) Măsurarea parametrilor electrici ai amplificatorului de radiofrecvență	2
Total		10

IX. Sugestii metodologice

Conținuturile modului *Radiocomunicații* sunt proiectate astfel încât să asigure formarea cunoștințelor și abilităților profesionale, necesare elevului pentru a atinge rezultatele învățării descrise în standardul de calificare. Ordinea de studiere a conținuturilor este recomandată în coloana „Unități de conținut”, dar aceasta nu exclude abordarea flexibilă, complementară și diferențiată a conținuturilor, ținând cont de particularitățile elevilor cu care se lucrează. Modulul *Radiocomunicații* are o structură permeabilă, deschisă pentru a încorpora, la necesitate, alte unități de învățare, care să formeze cunoștințe și abilități noi, solicitate pe piața muncii.

Strategii didactice

Pentru a atinge rezultatele învățării care să contribuie la dezvoltarea competențelor profesionale, strategiile didactice la modulul *Radiocomunicații* vor fi axate preponderent pe activizarea structurilor funcțional-acționare ale elevilor și pe exersarea potențialului psihofizic al acestora, realizate prin activități practice, însoțite de reflecții teoretice și de fundamentare științifică.

Metode didactice

Ținând cont de specificul modului, se recomandă centrarea demersului didactic pe activități concrete de la locul de muncă. Elevii vor fi puși în situația de a explora diferențele dintre cunoștințele și abilitățile dobândite în cadrul precedentelor module de specialitate și solicitările/provocările la care trebuie să facă față. Prin urmare, profesorul va crea condiții care să predisună elevii să-și construiască/formeze noile competențe în baza achizițiilor anterioare.

Pentru realizarea acestui scop se recomandă aplicarea metodelor de predare-învățare care asumă dinamism, flexibilitate, adaptare la nevoile de pregătire individuale ale elevilor. Activitățile de învățare vor fi proiectate în așa fel, încât să fie experimentale, active și interactive.

Dat fiind caracterul practic al procesului de instruire, profesorul va selecta metode și tehnici didactice axate pe formarea aptitudinilor și deprinderilor praxiologice necesare. Prin urmare, pe lângă *situațiile-problemă*, se recomandă metode *algoritmice* și *exerciții dirijate și semidirijate*, în mod special pentru formarea abilităților de diagnosticare și mentenanță a modulatorilor și a demodulatorilor, a convertoarelor de frecvență, a amplificatoarelor de radiofrecvență.

Pentru a eficientiza procesul de predare-învățare, recomandăm următoarele:

- Folosiți scheme electrice concrete și studii de caz relevante pentru a ilustra conceptele teoretice și pentru a demonstra aplicațiile practice ale diagnosticării echipamentelor și a modulelor de radiofrecvență. La fel, asigurați-vă că elevii au oportunitatea de a înlocui elementele defecte. Aceasta îi va ajuta pe elevi să înțeleagă modul în care teoria se traduce în practică și să aplice cunoștințele în contexte specifice.
- Promovați învățarea activă prin intermediul exercițiilor practice și experimentelor. Rezolvarea sarcinilor de lucru se va face fie prin aplicații individuale, fie prin activități în grup, favorizând lucrul în echipă și responsabilitatea pentru sarcina primită.
- Încurajați colaborarea și lucrul în echipă și în timpul lucrărilor de laborator, care sunt adesea un efort colectiv, iar lucrul în echipă poate îmbunătăți capacitatea elevilor de a rezolva probleme complexe și de a-și comunica ideile.

- Dat fiind faptul că fiecare elev are ritmul său de învățare și nivelul său de pregătire, adaptați sarcinile didactice și oferiți timp suficient fiecărui elev pentru formarea abilităților practice.

Mijloace de învățare

Furnizați resurse adecvate, cum ar fi manuale, software-uri de simulare și alte instrumente necesare pentru elevi. Asigurați-vă că aceste resurse sunt accesibile și că susțin procesul de învățare.

X. Sugestii de evaluare a rezultatelor învățării

Evaluarea rezultatelor învățării este implicită demersului didactic și urmărește măsura în care au fost dobândite cunoștințele și formate deprinderile. Evaluarea permite atât profesorului, cât și elevului să cunoască nivelul cunoștințelor și deprinderilor dobândite, să identifice lacunele, cauzele acestora, precum și soluții eficiente în vederea reglării procesului de predare-învățare.

Evaluarea continuă a elevilor va fi efectuată de către cadrele didactice pe baza unor probe explicite, corespunzătoare deprinderilor vizate, iar ca metode de evaluare, recomandăm:

- observarea sistematică a comportamentului elevilor, care permite evaluarea înțelegerii conceptelor, procedurilor și proceselor, dar și a atitudinilor acestora față de o sarcină dată;
- autoevaluarea, prin care elevul compară nivelul la care a ajuns cu obiectivele și standardele educaționale;
- metoda exercițiilor practice, care presupune operaționalizarea conceptelor însușite, urmată de formarea abilităților (priceperilor și deprinderilor) de utilizare a acestora în vederea soluționării unor aspecte educaționale;
- metoda lucrărilor de laborator (experimentale), prin care se evaluează abilitățile de transpunere a cunoștințelor însușite la lecțiile de teorie în practică, utilizând corespunzător documentația tehnică, materialele și instrumentele de lucru.

În calitate de instrumente de evaluare, pot fi folosite:

- fișe de observație,
- fișe de autoevaluare,
- teste cu itemi de completare, itemi cu răspuns scurt, itemi cu alegere multiplă, itemi cu alegere duală, itemi de asociere, itemi de tip întrebări structurate, itemi de tip rezolvare de probleme.

Pentru demonstrarea rezultatelor învățării, pe parcursul modului vor fi efectuate probe practice, axate pe evaluarea abilităților de asamblare a circuitelor de radiocomunicații și de măsurare a parametrilor electrici.

Criteriile de evaluare a probelor practice, propuse pentru măsurarea rezultatelor învățării, sunt:

- corectitudinea asamblării circuitului;
- corespunderea cu specificațiile tehnice;
- ridicarea corectă a datelor;
- prezentarea caracteristicilor;
- respectarea cerințelor de securitate la locul de muncă;

- productivitatea muncii;
- claritatea și coerența rapoartelor tehnice întocmite.

Produsele recomandate pentru evaluarea rezultatelor învățării pe parcursul modulului sunt *schemele electrice principale*.

Criterii de evaluare a produselor:

- relevanța elementelor grafice utilizate;
- modul de amplasare a elementelor grafice;
- corectitudinea reprezentării legăturilor dintre elemente;
- realizarea corectă a schemei;
- creativitatea și originalitatea.

Evaluarea sumativă la modulul *Radiocomunicații* se desfășoară sub formă de examen scris. Testul docimologic va fi axat preponderent pe evaluarea domeniului cognitiv și va măsura gradul de atingere a rezultatelor învățării. Testul va include itemi de analiză a situațiilor-problemă și de rezolvare a problemelor practice.

Pentru a fi admis la examen, elevul:

- va deține media notelor curente minim 5 (pentru materialul teoretic la lecții și pentru lucrul individual);
- va prezenta portofoliul completat cu produsele studiului individual, prin care se evaluează experiența de învățare individuală a elevului;
- va efectua toate lucrările de laborator și va prezenta toate rapoartele de analiză ale lucrărilor efectuate, prin care se evaluează cunoștințele dobândite la lecțiile teoretice, precum și abilitățile practice de utilizare corespunzătoare a materialelor și a instrumentelor în vederea executării sarcinilor. Toate lucrările de laborator vor fi susținute cu calificativul „admis”.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu

Instruirea teoretică – se va desfășura în săli de clasă, amenajate și dotate cu echipamente multimedia, seturi de planșe, proiector digital, laptop. Capacitatea sălii – 30 de locuri.

Instruirea practică – se va desfășura în laboratoare specializate, dotate cu tablă, calculator și echipamentele necesare pentru executarea lucrărilor de laborator conform tabelului de mai jos.

Nr. crt.	Denumirea resursei	Număr (buc.)
1.	Calculatoare conectate la rețeaua globală Internet	1/2 elevi
2.	Printer	1 bucată
3.	Generatoare de semnale de frecvență înaltă (până la 1 GHz)	1/2 elevi
4.	Mostre de radioemițătoare (tip: MA, MF)	1/2 elevi
5.	Placă pentru studierea oscilatoarelor	1/2 elevi

6.	Placă pentru studierea modulatorilor	1/2 elevi
7.	Placă pentru studierea multiplicatoarelor	1/2 elevi
8.	Placă pentru studierea amplificatoarelor de emisie	1/2 elevi
9.	Osciloscop	1/2 elevi

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul unde poate fi consultată/accesată resursa	Numărul de exemplare disponibile
1	Mircea Ivanciovici, <i>Echipamente de radioemisie</i> , UPB, 1980.	Biblioteca	1
2	I. Marghescu, D. Zamfirescu, I. Dragu, Z. Vâlsan, <i>Sisteme de radiocomunicații. Culegere de probleme</i> , UPB, 1998.	Biblioteca	1
3	A. Mihalcea, <i>Sisteme moderne de comunicații</i> , Ed. Militară, București, 1992.	Biblioteca	1
4	T. Palade ș.a., <i>Radiocomunicații. Probleme</i> , Ed. Mediamira, 1999.	Biblioteca	1
5	Emițătoare și receptoare radio. Oscilatoare pilot și sintetizoare de frecvență	http://biblioteca.regieliv.ro/laboratoare/electrotehnica/emitatoare-si-receptoare-radio-oscilatoare-pilot-si-sintetizoare-de-frecventa-122276.html	
6	Semnale și circuite electronice	https://www.afahc.ro/ro/facultate/cursuri/SCE_curs_vol_1.pdf	
7	Radioemițătoare	http://www.afahc.ro/ro/facultate/cursuri/ccg/ER/C01_Intro.pdf	