Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti

Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi

Tehnologia Informaţiei

FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	**Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti**
1.2 Facultatea	**Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologia Informaţiei**
1.3 Departamentul	**Telecomunicaţii**
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologii Informaţionale
1.5 Ciclul de studii	Licenţă
1.6 Specializarea	Tehnologii şi Sisteme de Telecomunicaţii

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)				Sisteme şi echipamente de comunicaţii radio Radio Communications Systems and Equipments			
2.2 Titularul activităţilor de curs				Prof. Dr. Alexandru Martian			
2.3 Titularul activităţilor de seminar / laborator				Prof. Dr. Alexandru Martian			
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei		S	2.9 Codul disciplinei	04.S.07.O.204		2.10 Tipul de notare	Nota

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităţilor didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	3.5	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	1.5
3.4 Total ore din planul de învăţământ	49	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	21
Distribuţia fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii şi eseuri					47
Tutorat					0
Examinări					4
Alte activităţi (dacă există):					0

3.7 Total ore studiu individual	51.00
3.8 Total ore pe semestru	100
3.9 Numărul de credite	4

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcurgerea şi/sau promovarea următoarelor discipline: Semnale şi Sisteme Analiza şi Sinteza Circuitelor Circuite Integrate analogice Circuite Integrate Digitale Dispozitive şi Circuite Electronice, Comunicatii Analogice şi Digitale

4.2 de rezultate ale învățării	Acumularea următoarelor cunoștințe: cunoştinţe generale despre semnale analogice şi digitale, capacitatea de a înţelege funcţionarea unei scheme bloc sau de principiu pentru circuite electronice, cunoştiinţe fundamentale de transmiterea informaţiei, capacitatea de a folosi echipamente de măsură.

5. Condiţii necesare pentru desfăşurarea optimă a activităţilor didactice (acolo unde este cazul)

5.1 Curs	Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector și computer.
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Laboratorul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă: PC-uri pe care să fie instalat mediul Matlab/Simulink, module didactice de emisie/recepție RF, radioreceptoare de test, generatoare semnal RF, analizoare de spectru, multimetre. Prezenţa la laboratoare este obligatorie (conform regulamentului studiilor universitare de licenţă din UPB).

6. Obiectiv general *(Se referă la intenţiile profesorilor pentru studenţi, la ceea ce studenţii vor fi învăţaţi în timpul cursului. Oferă o orientare cu privire la locul cursului în cadrul domeniului ştiinţific abordat, precum şi la rolul pe care acesta îl are în cadrul specializării studiate. Vor fi descrise de o manieră generală tematicile abordate, justificarea includerii cursului în planul de învăţământ al specializării studiate etc.)*

Această disciplină se studiază în cadrul specializării Tehnologii şi Sisteme de Telecomunicaţii şi îşi propune să familiarizeze studenţii cu principalele abordări, modele şi teorii explicative ale domeniului comunicaţiilor radio, utilizate în rezolvarea de aplicaţii practice şi probleme, cu relevanţă pentru stimularea procesului de învăţare la studenţi.
Disciplina abordează ca tematică specifică noţiuni generale legate de comunicaţiile radio (nivelul tehnologic actual, aspecte legate de de propagare, de efectul zgomotului şi al prelucrărilor neliniare, etc.). Sunt prezentate scheme bloc pentru echipamente de emisie şi recepţie folosite în comunicaţiile radio analogice şi digitale cu exemplificări pentru sistemele de radiodifuziune. Toate acestea contribuie la transmiterea/formarea către/la studenţi a unei viziuni de ansamblu asupra reperelor metodologice şi procedurale aferente domeniului.

7. Competenţe *(Capacitatea dovedită de a utiliza cunoştinţe, aptitudini şi abilităţi personale, sociale şi/sau metodologice în situaţii de muncă sau de studiu şi pentru dezvoltarea profesională şi personală. Reflectă cerinţele angajatorilor.)*

Specifice	**Demonstrează că deţine** cunoştinţe de bază/avansate în domeniul sistemelor şi echipamentelor de comunicaţii radio. **Corelează cunoştinţele** **Aplică în practică** cunoştinţele **Aplică** metode şi instrumente standardizate, specifice domeniului, pentru realizarea procesului de evaluare şi diagnoză a unei situaţii, în funcţie de problemele identificate/raportate, şi identifică soluţii. **Argumentează si analizează** coerent şi corect contextul de aplicare a cunostinţelor de bază ale domeniului, utilizând concepte cheie ale disciplinei şi metodologia specifica. **Comunicare orală şi în scris în limba română:** utilizează vocabularul ştiinţific specific domeniului, în vederea comunicării eficace, în scris şi oral. **Comunicare orală şi în scris într-o limba străină (engleză):** demonstrează înţelegerea vocabularului aferent domeniului, într-o limbă străină.

Transversale (generale)	**Lucrează în echipă şi comunică eficient,** coordonându-şi eforturile cu ceilalţi pentru rezolvarea de situaţii problemă de complexitate medie. **Autonomie şi gândire critică:** abilitatea de a gândi în termeni ştiinţifici, de a căuta şi analiza date în mod independent, precum şi de a desprinde şi prezenta concluzii / identifica soluţii. **Capacitate de analiză şi sinteză**: prezintă în mod sintetic cunoştinţele dobândite, ca urmare a unui proces de analiză sistematică. **Respectă principiile de etică academică:** în activitatea de documentare citează corect sursele bibliografice utilizate. **Pune în practică elemente de** inteligenţă emoţională în gestionarea socio-emoţională adecvată a unor situaţii din viaţa reală/academică/profesională, demonstrând stăpânire de sine şi obiectivitate în luarea deciziilor sau în situaţii de stres.

8. Rezultatele învăţării *(Sunt enunţuri sintetice referitoare la ceea ce un student va fi capabil să facă sau să demonstreze la finalizarea unui curs. Rezultatele învăţării reflectă realizările studentului şi mai puţin intenţiile profesorului. Rezultatele învăţării informează studenţii despre ceea ce se aşteaptă de la ei din punct de vedere al performanţei, pentru a obţine notele şi creditele dorite. Sunt definite în termeni concreţi, folosind verbe similare exemplelor de mai jos şi indică ceea ce se va urmări prin evaluare. Rezultatele învăţării vor fi astfel redactate încât să fie evidenţiată clar relaţia faţă de competenţele definite la punctul 7.)*

Cunoştinţe	*Rezultatul asimilării de informaţii prin învăţare. Cunoştinţele reprezintă ansamblul de fapte, principii, teorii şi practici legate de un anumit domeniu de muncă sau de studiu. Pot fi teoretice şi/sau faptice.* **Enumeră** cele mai importante etape care au marcat dezvoltarea domeniului. **Defineşte** noţiuni specifice domeniului. **Descrie/clasifică** noţiuni/procese/fenomene/structuri. **Evidenţiază consecinţe şi relaţii.**
Aptitudini	*Capacitatea de a aplica cunoştinţe şi de a utiliza know-how pentru a duce la îndeplinire sarcini şi a rezolva probleme. Aptitudinile sunt descrise ca fiind cognitive (implicând utilizarea gândirii logice, intuitive şi creative) sau practice (implicând dexteritate manuală şi utilizarea de metode, materiale, unelte şi instrumente).* **Selectează** şi grupează informaţii relevante într-un context dat. **Lucrează** productiv în echipă. **Elaborează un text ştiinţific.** **Verifică experimental soluţii identificate.** **Rezolvă** aplicaţii practice. **Interpretează** adecvat relaţii de cauzalitate. **Identifică soluţii** şi elaborează planuri de rezolvare/proiecte. **Formulează** concluzii la experimentele realizate. **Argumentează** soluţiile identificate/modurile de rezolvare.

Responsabilitate și autonomie	*Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.* **Selectează** surse bibliografice potrivite şi le analizează. **Respectă principiile de etică academică,** citând corect sursele bibliografice utilizate. **Demonstrează receptivitate** pentru contexte noi de învățare. **Manifestă colaborare** cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice **Demonstrează autonomie** în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat **Manifestă responsabilitate socială** prin implicarea activă în viața socială studențească/implicare în evenimentele din comunitatea academică **Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate** pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale. **Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei** la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială). **Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse** în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător. **Analizează și valorifică oportunități de afaceri**/de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate. **Demonstrează** abilități de management al situațiilor din viața reală (gestionarea timpului colaborare vs. conflict).

9. Metode de predare *(Se vor avea în vedere metode care să asigure predarea centrată pe student. Se va descrie modul în care se asigură participarea studenților la stabilirea propriului parcurs de învățare, cum se identifică eventualele rămâneri în urmă și ce măsuri remediale se adoptă în astfel de cazuri.)*

Pornindu-se de analiza caracteristicilor de învățare ale studenților şi de la nevoile lor specifice, procesul de predare va explora metode de predare atât expozitive (prelegerea, expunerea), cât şi conversative-interactive, bazate pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directa şi indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar şi pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice şi rezolvarea de probleme.
În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri, în baza unor prezentări Power Point sau diferite filmulețe care vor fi puse la dispoziția studenților. Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noțiunilor parcurse la ultimul curs.
Prezentările utilizează imagini şi scheme, astfel încât informațiile prezentate să fie uşor de înțeles şi asimilat.
Acestă disciplină acoperă informații şi activități practice menite să-i sprijine pe studenți în eforturile de învățare şi de dezvoltare a unor relații optime de colaborare şi comunicare într-un climat favorabil învățării prin descoperire.
Se va avea în vedere exersarea abilităţilor de ascultare activă şi de comunicare asertivă, precum şi a mecanismelor de construcţie a feedback-ului, ca modalităţi de reglare comportamentală în situații diverse şi de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învățare ale studenților.
Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare.

10. Conținuturi

CURS		
Capitolul	**Conținutul**	**Nr. ore**

1	Aspecte generale 1.1. Noţiuni generale cu privire la sistemele de radiocomunicaţii 1.2. Evoluţia comunicaţiilor radio 1.3. Structura unui sistem de comunicaţii radio (SCR) 1.4. Caracteristicile tehnice ale SCR 1.5 Noţiuni introductive cu privire la antene	2
2	Echipamente de radioemisie 2.1. Aspecte generale; Lanţul de radiofrecvenţă – schema bloc; Aplicaţii 2.2 Blocuri funcţionale specifice RE 2.3. Parametri de performanţă asociaţi RE 2.4. Arhitecturi pentru radioemiţătoare folosite în sistemele de comunicaţii digitale	6
3	Echipamente de radiorecepţie 3.1. Generalităţi despre radioreceptoare 3.2. Clasificarea radioreceptoarelor 3.3. Blocuri funcţionale specifice 3.4. Parametrii de performanţă pentru radioreceptoare 3.5. Analiza radioreceptoarelor la nivel de schemă bloc i. RR cu amplificare directă ii. RR cu o schimbare de frecvenţă iii.RR folosite pentru sisteme de comunicaţii digitale	14
4	Sinteza de frecvenţă pentru producerea semnalelor RF 4.1. Sintetizoare de frecvenţă folosind metoda digitală directă 4.2 Sintetizoare de frecvenţă care folosesc metoda indirectă	4
5	Zgomot şi distorsiuni în sistemele de comunicaţii radio 5.1. Introducere 5.2. Zgomotul şi recepţia semnalelor radio (zgomote interne şi externe, surse de zgomot, factorul de zgomot, sensibilitatea limitată de zgomot) 5.3. Distorsiuni neliniare în sistemele de radiocomunicaţii (distorsiuni datorate circuitelor care lucrează în regim neliniar, interferenţa cu semnale RF de nivel mare, interferenţa cu semnale de joasă frecvenţă)	2
	Total:	28

Bibliografie:

1. Marţian Alexandru, Sisteme şi echipamente de comunicaţii radio, suport de curs electronic, https://curs.upb.ro/2021/course/view.php?id=9148.

2. Radioreceptoare,partea I, I.Marghescu, Iancu Ceapă, UPB, 1989

3. Ariel Luzzatto, Motti Haridim, Wireless Transceiver Design: Mastering the Design of Modern Wireless Equipment and Systems, 2nd edition, Wiley, 2016

4. J. Rogers, C. Plett, and I. Marsland. "Radio Frequency System Architecture and Design". Artech House, Boston, London, 2013

LABORATOR

Nr. crt.	Conţinutul	Nr. ore
1	Analiza bugetului de puteri pentru un lanţ de comunicaţii radio	3

2	Analiza blocurilor funcționale care intră în alcătuirea unui radioemițător	3
3	Măsurarea sensibilităţii limitate de amplificare şi de zgomot pentru receptoare radio AM şi FM	3
4	Măsurarea caracteristicii de selectivitate pentru receptoare radio AM şi FM	3
5	Măsurarea rejecției perturbațiilor pe frecvențele intermediară și imagine și a caracteristicii de fidelitate pentru receptoare radio AM şi FM	3
6	Simularea unui radioreceptor superheterodină folosind mediul SIMULINK	3
7	Colocviu final de laborator	3
	Total:	21

Bibliografie:

1. Marţian Alexandru, Sisteme şi echipamente de comunicații radio, suport de curs electronic, https://curs.upb.ro/2021/course/view.php?id=9148.
2. A. Marţian, I. Marghescu, Radio Communications: Systems and Equipment, Ed. Politehnica Press, București, 2022.

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	cunoaşterea noţiunilor teoretice fundamentale;	Trei teste scrise neanunţate la curs	10%
	cunoaşterea modului de aplicare a teoriei la probleme specifice;	test în timpul semestrului, susţinut la o dată fixată şi anunţată la începutul semestrului	30%
	- analiza comparativă a tehnicilor şi metodelor teoretice.	examen final în sesiune	35%
11.5 Seminar/laborator/proiect	cunoaşterea procedurilor de măsură folosite în radiocomunicații;	Note pe parcurs la fiecare lucrare	12,5%
	Cunoaşterea principalilor parametri de performanță pentru echipamentele de radiocomunicaţii;	colocviu final de laborator	12,5%
	capacitatea de simulare a unor scheme bloc de radiocomunicații.		
11.6 Condiții de promovare			
Obținerea a 50% din punctajul total. Obținerea a 50% din punctajul aferent activității pe parcursul semestrului.			

12. Coroborarea conţinutului disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor angajatorilor şi asociaţiilor profesionale reprezentative din domeniul aferent programului, precum şi cu stadiul actual al cunoaşterii în domeniul ştiinţific abordat şi practicile în instituţii de învăţământ superior din Spaţiul European al Învăţământului Superior (SEÎS)

Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti

Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi

Tehnologia Informaţiei

Comunicaţiile radio au fost si vor fi în continuare o componentă importantă a sistemului global de comunicaţii. Deşi se trece la transmisiuni digitale acestea folosesc în continuare principiile şi schemele bloc concepute pentru comunicaţii analogice. Apoi observarea soluţiilor tehnologice în evoluţia lor permite studenţilor o asimilare a cunoştinţelor fundamentale necesare cu mai mare uşurinţă. Mai mult, cel puţin pentru radiodifuziunea sonoră, nu a fost, încă, definit un termen de realizare a tranziţiei. Industria şi operatorii de reţele de comunicaţii au nevoie în mare măsură de specialişti capabili să cunoască bine aspectele fundamentale capabili să se adapteze din mers la evoluţia dramatică a tehnologiilor.
Programa cursului răspunde cerinţelor actuale de dezvoltare şi evoluţie, subscrise evoluţiei europene şi mondiale în domeniul comunicaţiilor şi tehnologiei informaţiilor (ICT). În contextul progresului tehnologic actual al dispozitivelor electronice, domeniile de activitate vizate sunt practic nelimitate, de la aplicaţii de “consum” (radioreceptoare de radiodifuziune, telecomenzi terminale mobile), la cele profesionale din domeniul comunicaţiilor satelitare, RFID, radiorelee etc.
Se asigură astfel absolvenţilor competenţe adecvate cu necesităţile calificărilor actuale si o pregătire ştiinţifică şi tehnică moderne, de calitate şi competitive, care să le permită angajarea rapidă după absolvire, fiind perfect încadrat în politica Universităţii Politehnica din Bucureşti, atât din punctul de vedere al conţinutului şi structurii, cât şi din punctul de vedere al aptitudinilor şi deschiderii internaţionale oferite studenţilor.
Prin activitățile desfășurate în cadrul acestei discipline studenții dezvoltă abilități de a oferi soluții unor probleme și de a propune idei de îmbunătățire a situației existente în domeniul sistemelor și echipamentelor de comunicații radio. De asemenea, se are în vedere dezvoltarea abilităților absolventului de a gestiona situaţii practice cu care se poate confrunta în viața reală în scopul creşterii contribuţiei acestuia la îmbunătățirea mediului socio-economic.

Data completării	Titular de curs	Titular(i) de aplicații
21.09.2026	Prof. Dr. Alexandru Martian	Prof. Dr. Alexandru Martian

Data avizării în departament	Director de departament
22.09.2026	Conf. Dr. Serban Georgica Obreja

Data aprobării în Consiliul Facultății	Decan
22.09.2026	Prof. Dr. Mihnea Udrea