Universitatea Ștefan cel Mare Suceava

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Calculatoare, Electronică și Automatică
Domeniul de studii	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii	Rețele și software de telecomunicații

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei		**RADIOCOMUNICAȚII**				
Anul de studiu	III	Semestrul	5	Tipul de evaluare	E	
Regimul disciplinei	Categoria formativă a disciplinei DF - fundamentală, DS - de specializare, DC – complementară					DS
	Categoria de opționalitate a disciplinei: DOB – obligatorie, DOP – opțională, DFA – facultativă					DOB

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	5	Curs	3	Seminar		Laborator/ Lucrări practice	2	Proiect	
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	70	Curs	42	Seminar		Laborator/ Lucrări practice	28	Proiect	

Distribuția fondului de timp pe semestru	ore
II.Studiu individual	77
III. Examinări	3
IV. Alte activități (precizați):	

Total ore studiu individual (II+III)	80
Total ore pe semestru (I.b+II+III+IV)	150
Numărul de credite	6

4. Competențe specifice acumulate

Competențe transversale	CT 5. Promoveaza idei, produse sau servicii CT 6. Își asumă responsabilitatea
Competențe profesionale	CP 5. Concepe planuri tehnice CP 16. Opereaza aparate de cercetare stiintifica si de laborator CP 18. Lucreaza cu instrumente electronice de masura CP 25. Modeleaza si simuleaza hardware CP 26. Opereaza echipamente de masura de precizie

5. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
Studentul: • descrie principiile fundamentale ale sistemelor de radiocomunicații, propagării undelor radio și tehnicilor de modulație; • explică funcționarea antenelor, circuitelor de radiofrecvență, sistemelor SDR și rețelelor celulare; • identifică principalele tehnologii de acces radio,	Studentul: • analizează parametrii și performanțele sistemelor de radiocomunicații; • utilizează GNU Radio și platforme SDR pentru simularea, implementarea și testarea semnalelor și tehnicilor de modulație; • măsoară și interpretează caracteristicile antenelor, propagării și semnalelor radio.	Studentul: • desfășoară responsabil activități de laborator, respectând normele de securitate; • utilizează autonom echipamentele și instrumentele software specifice domeniului; • analizează critic rezultatele obținute și propune soluții tehnice adecvate; • își asumă responsabilitatea pentru corectitudinea măsurătorilor și a rezultatelor obținute;

MIMO, IoT și direcțiile de evoluție către 6G.		• organizează și realizează independent activități de simulare, testare și analiză; • colaborează eficient în cadrul echipelor pentru realizarea activităților practice; • utilizează documentația tehnică și literatura de specialitate pentru aprofundarea cunoștințelor; • se adaptează la utilizarea unor noi tehnologii și instrumente specifice radiocomunicațiilor.

6. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

Obiectivul general al disciplinei	Disciplina urmărește însușirea cunoștințelor fundamentale și dezvoltarea competențelor de bază pentru radiocomunicații și aplicațiile sale tehnologice.

7. Conținutul predării și învățării

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
• Introducere în radiocomunicații și aplicații, prezentare fișă disciplină • Dezvoltarea și evoluția radiocomunicațiilor • Definirea sistemul de radiocomunicație și clasificarea rețelelor de comunicație	3	• prelegere, • conversație, • dezbatere, • problematizare, demonstrație, • exerciţiu, • simularea fenomenelor.	
• Prelucrarea semnalelor în vederea transmisiei radio • Tehnici de modulație	3		
• Comunicații analogice și digitale • Parametrii caracteristici sistemelor de radiocomunicație • Undele electromagnetice radio și canalul radio • Fenomene asociate propagării undelor radio	3		
• Spectrul undelor electromagnetice • Producerea câmpului electromagnetic de radiație și proprietăți ale câmpului electromagnetic • Interferențe electromagnetice.	3		
• Pierderile de propagare (path loss) • Pierderi de propagare în aer liber • Modele de propagare pe scară largă: modelul Walfish-Bertoni, modelul Okumura • Fading-ul în radiocomunicații	3		
• Antene de radiocomunicații • Tipuri de antene și caracterizarea acestora • Parametrii antenelor: principiul reciprocității, câștigul antenelor, caracteristica de directivitate, puterea de radiație, randamentul antenelor, impedanța de intrare, înălțimea efectivă, suprafața efectivă a antenei, caracteristica de frecvență, caracteristica de polarizare, diagrama de radiație	3		
• Rețele de antene. Tehnologia MIMO (multiple input - multiple output) • Tehnici și mecanisme de beamforming	3		
• Circuite specifice de radiofrecvență • Circuite selective și de adaptare • Amplificatoare de radiofrecvență	3		
• Tehnici de acces la mediu de comunicație: Diviziune în frecvență (FDMA), • Diviziune de timp (TDMA), Rezervare de pachete (PRMA) • Diviziune ortogonală în frecvență (OFDMA), • Comparația OFDM vs. FDMA • Transmisii radio cu spectru extins • Diviziune de cod (CDMA)	3		
• Arhitectura radioemițătoare și radioreceptoare • Parametrii radioemițătoarelor și radioreceptoarelor	3		
• Sisteme radio definite prin software (SDR) • Arhitectura SDR • Avantajele SDR	3		
• Conceptul rețelelor celulare de radiocomunicații și	3		

traficul celular • Evoluția rețelelor de comunicații celulare: 1G, 2G, 3G, 4G, 5G • Proprietăți ale geometriei celulare • Arhitectura unei rețele celulare radio			
• Calitatea serviciului de comunicație • Gestionarea resurselor radio ale unei rețele celulare: alocarea canalelor, controlul puterii • Mecanisme de transfer a comunicațiilor	3		
• Arhitectura rețelelor IoT • Problematica rețelelor IoT de tip large-scale, high density • Radiocomunicații - Provocări și perspective de viitor 6G	3		

Bibliografie minimală recomandată

1. Rappaport, Theodore S. Wireless communications: principles and practice. Cambridge University Press, 2024.
2. Proesch, Roland, and Aikaterini Daskalaki-Proesch. Technical Handbook for Radio Monitoring VHF/UHF: Edition 2022. BoD–Books on Demand, 2022.
3. Collins, John, and Arran Bee. The Radio Handbook. Editura Routledge, 2021.
4. R.G. Bozomitu, Radioemitatoare si radioreceptoare, Editura fundatiei academice AXIS Iasi 2010.
5. V. Cehan ” Radiocomunicatii digitale. Vol I, Radiocomunicatii”, editura STEF, Iasi, 2006.
6. C.A. Balanis, Antenna Theory: Analysis and Design, ediția 4, Ed. Wiley, 2016.
7. D.P. Agrawal, Q.A. Zeng, Introduction to wireless and mobile systems, ediția 4, Ed. Cengage Learning, 2015.
8. S.M. Wentworth, Fundamental of electromagnetics with engineering applications, Ed. Wiley, 2006.
9. M. Golio (ed.), RF and microwave applications and systems, Ed. CRC Press, 2007.
10. M. Golio (ed.), RF and microwave circuits, measurements, and modeling, Ed. CRC Press, 2007.
11. Alexandru Lavric, materiale didactice în format electronic ppt/pdf

Aplicații (laborator / lucrări practice)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
• Noțiuni de protecția muncii specifice laboratorului de radiocomunicații. Introducere în tematica laboratorului.	2	• lucrări practice, • conversația, • dezbaterea, • problematizarea • demonstrația, • exercițiul, • proiectare asistată de calculator, • simularea fenomenelor.	
• GNU Radio. Introducere în sistemele de radiocomunicație SDR.	2		
• Implementarea unui generator de semnal în GNU. Considerații teoretice și practice.	2		
• Tipuri de antene. Măsurarea și analiza diagramei de radiație a antenelor. Simularea caracteristicilor de directivitate ale antenelor.	2		
• Rețele de antene. Măsurarea și analiza diagramei de radiație a rețelelor de antene. Simularea caracteristicilor de directivitate ale rețelelor de antene.	2		
• Modulatoare și demodulatoare AM și FM. Proiectare, modelare.	2		
• Implementarea unui modulator FSK.	2		
• Implementarea și testarea modulației On-Off Keying (OOK) folosind platforme SDR.	2		
• Analiza efectului Doppler în comunicațiile fără fir. Modelare și testare in GNU Radio.	2		
• Realizarea unor dispozitive de radio-emisie și radio-recepție FM. Implementări în GNU Radio.	2		
• Sisteme radio definite prin software (SDR). Proiectare și implementare transceiver folosind Pluto SDR.	2		
• Implementarea și testarea modulației ASK în cadru unui sistem de radiocomunicație de tip SDR.	2		
• Implementarea și testarea Phase Shift-Keying (PSK). Rețele de senzori (WSN). Introducere în Internetul lucrurilor (IoT).	2		
• Recapitulare și Testarea cunoștințelor și deprinderilor acumulate in cadrul lucrărilor practice.	2		

Bibliografie minimală recomandată

1. Proesch, Roland, and Aikaterini Daskalaki-Proesch. Technical Handbook for Radio Monitoring VHF/UHF: Edition 2022. BoD–Books on Demand, 2022.
2. Collins, John, and Arran Bee. The Radio Handbook. Editura Routledge, 2021.
3. Godara, Lal Chand, ed. Handbook of antennas in wireless communications. CRC press, 2018.
4. Manual pentru kit-ul de explorare ”44 in 1” pentru radiocomunicații și optoelectronică, SUA
5. Stuart M. Wentworth, Fundamental of electromagnetics with engineering applications, Ed. Wiley, 2005
6. R.G. Bozomitu, Radioemitatoare si radioreceptoare, Editura fundatiei academice AXIS Iasi 2010.

7. Alexandru Lavric, materiale didactice în format electronic ppt/pdf

8. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Evaluare finală	Cunoaște termenii specifici sistemelor de radiocomunicații, cunoaște noțiuni elementare despre modulații radio, antene și propagarea semnalelor radio, dispozitive SDR și programarea acestora.	Evaluare prin proba finala scrisa urmată de verificare orala a gradului de îndeplinire a cerintelor din lucrarea scrisă	40%
	Participarea activă pe parcursul semestrului în cadrul cursurilor	Participare activă în timpul cursurilor	10%
Evaluare pe parcurs	Nivelul de cunoștințe dobândit și însușit pe parcursul activităților de proiectare Sustinerea lucrarilor practice	Evaluare continuă (prin metode orale şi probe scrise/practice)	40%
	Participarea activă pe parcursul semestrului în cadrul lucrărilor practice	Evaluare continuă (probe practice)	10%

Fișa disciplinei include, dacă este cazul, elemente adaptate persoanelor cu dizabilități, în funcție de tipul și gradul acestora.

Data completării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de curs	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de aplicație
23.09.2026	Conf. univ. dr. ing. Alexandru LAVRIC	Drd. ing. Partemie-Marian MUTESCU

Data avizării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura responsabilului de program
24.09.2026	Conf. dr. ing. Eugen COCA

Data avizării în departament	Grad didactic, nume, prenume, semnătura directorului de departament
24.09.2026	Conf. dr. ing. Eugen COCA

Data aprobării în consiliul facultății	Grad didactic, nume, prenume, semnătura decanului
25.09.2026	Prof. dr. ing. Laurențiu-Dan MILICI