

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Comunicații
1.4 Domeniul de studii	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Tehnologii și Sisteme de Telecomunicații/ Inginer
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Radiocomunicații celulare			Codul disciplinei	TST49.20
2.2 Titularul de curs	Prof.dr.ing. Emanuel PUSCHITA - Emanuel.Puschita@com.utcluj.ro				
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect/ practică	Sl.dr.ing. Cristian CODAU - Cristian.Codau@com.utcluj.ro Sl.dr.ing. Rares BUTA - Rares.Buta@com.utcluj.ro				
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	7	2.6 Tipul de evaluare	E
2.7 Regimul disciplinei	Categoriza formativă				DS
	Opționalitate				DOP

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar		3.3 Laborator	2	3.3 Proiect		3.3 Practică	
3.4 Număr de ore pe semestru	56	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar		3.6 Laborator	28	3.6 Proiect		3.3 Practică	
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru studiu individual și evaluare:												
(a) Evaluare												5
(b) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe												20
(c) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren												2
(d) Pregătire seminare/ laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri												15
(e) Tutoriat												2
(f) Alte activități												0
3.8 Total ore studiu individual și evaluare (suma (3.7(a))...3.7(f))								44				
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)								100				
3.10 Numărul de credite								4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Radiocomunicații, Microunde
4.2 de competențe	Arhitectura sistemelor de radiocomunicații, Mecanisme de propagare în mediul radio

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Cluj-Napoca
5.2. de desfășurare a laboratorului / proiectului	Cluj-Napoca

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	C4. Conceputa, implementarea și operarea serviciilor de date, voce, video, multimedia, bazate pe înțelegerea și aplicarea noțiunilor fundamentale din domeniul comunicațiilor și transmisiunii informației C4.1 Identificarea conceptelor fundamentale referitoare la transmisiunea informației și la comunicațiile analogice și digitale C4.2 Rezolvarea de probleme practice utilizând cunoștințe generale privind tehnicile multimedia C5. Selectarea, instalarea, configurarea și exploatarea echipamentelor de telecomunicații fixe sau mobile și echiparea unui amplasament cu rețele uzuale de telecomunicații C5.1 Definirea principiilor ce stau la baza principalelor tehnologii de telecomunicații fixe și mobile, prin diverse medii de transmisiune C5.2 Explicarea și interpretarea tehnologiilor și protocoalelor fundamentale pentru sistemele integrate de comunicații fixe și mobile C5.4 Utilizarea tehnicilor de evaluare și diagnoză a sistemelor și echipamentelor de comunicații C6. Rezolvarea problemelor specifice pentru rețele de comunicații de bandă largă: propagare în diferite medii de transmisiune, circuite și echipamente pentru frecvențe înalte (microunde și optice). C6.2 Explicarea metodelor specifice de implementare a tehnicilor de comunicații
Competențe transversale	N/A

7. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	C4. Studentul/ absolventul descrie, identifică, sumarizează concepte și metode elementare de achiziție, analiză și prelucrare a semnalelor, implementate în sisteme cu procesoare de uz general sau procesoare de semnal și modul lor de aplicare în probleme concrete.
Abilități	A13. Studentul/absolventul utilizează metode și instrumente specifice pentru caracterizarea semnalelor în domeniul timp și în domeniul frecvență, realizează achiziția, analiza și prelucrarea digitală a semnalelor analogice. A14. Studentul/absolventul proiectează, măsoară, evaluează performanțele, diagnostichează și depanează blocuri funcționale de complexitate mică/medie de analiză și prelucrare digitală a semnalelor, folosind medii de simulare dedicate (Matlab, Python etc.). A15. Dezvolta și planifica rețele TIC, cum ar fi o rețea de mare suprafață și o rețea locală, care să conecteze echipamentele prin cablu sau conexiuni wireless și să le permită acestora să facă schimb de date și să își evalueze cerințele de capacitate.

Responsabilitate și autonomie	R9. Studentul/absolventul arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale, economice și de cultură organizațională.
-------------------------------	---

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

8.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea de competente profesionale în domeniul proiectării și testării sistemelor de radiocomunicații celulare
8.2 Obiectivele specifice	1. Aplicarea conceptelor teoretice privind sistemele de radiocomunicații celulare prin utilizarea instrumentelor profesionale de proiectare, testare și măsurători (QualNet Simulator, Exata Emulator, Rohde&Schwarz CMW200 și CMW500) 2. Obținerea deprinderilor și abilităților necesare analizei și evaluării sistemelor de radiocomunicații celulare

9. Conținuturi

9.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Sisteme de radiocomunicații celulare mobile. Arhitectura de baza. Terminologie și definiții.	2	Expunere, prezentare cu videoproiector, discuții interactive, demonstrații.	Nu este cazul.
2. Fundamentele planificării sistemelor celulare.	2		
3. Strategii de alocare a canalelor. Transferul legăturii.	2		
4. Interferența și capacitatea rețelei. Traficul celular.	2		
5. Indicatori ai eficienței spectrale în rețele radio celulare.	2		
6. Eficiența spectrală a tehnicilor de modulație în rețele radio celulare.	2		
7. Eficiența spectrală a tehnicilor de acces multiplu în rețele radio celulare.	2		
8. Evoluția rețelelor radio celulare de la 1G la 4G. Caracteristicile reprezentanților principali.	2		
9. Sistemul celular GSM. Arhitectura GSM. Sub sisteme și entități.	2		
10. Subsistemul radio GSM. Salvele de access. Canale fizice și canale logice GSM	2		
11. Structura și ierarhia cadrelor GSM. Maparea canalelor GSM.	2		
12. Cerințele și arhitectura 3G/IMT-2000. Rețeaua celulară UMTS.	2		
13. Rețele celulare +3G HSDPA/HSUPA și 4G LTE.	2		
14. Instrumentație de testare și măsuratori în rețele radio celulare 2G la 4G.	2		
Bibliografie			
1. T. Rappaport, <i>Wireless Communications Principles and Practice, 2nd edition</i> , Prentice Hall, 2002.			

9.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
2. V.K. Garg, <i>Wireless communications and networking</i> , Elsevier, 1st ed., 2007. 3. C. Kappler, <i>UMTS Networks and Beyond</i> , John Wiley & Sons, 2009. 4. A. Mishra, <i>Cellular Technologies for Emerging Markets: 2G, 3G and Beyond</i> , John Wiley & Sons, 2010. 5. J. Olenewa, <i>Guide to Wireless Communications, 3rd edition</i> , Cengage Learning, 2013. 6. N. Tripathi, J.H. Reed, <i>Cellular Communications: A Comprehensive and Practical Guide</i> , Wiley-IEEE Press, 2014. 7. E. Puschita, T. Palade, A. Moldovan, <i>Radiocomunicatii Celulare - canalul radio - antene - proiectarea sistemelor – Manual de laborator</i> , Editura UTPress Cluj-Napoca 2009.			

9.2 Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Descrierea structurii laboratorului. Introducerea conceptelor de baza ale unei rețele radio celulare.	2	Lucrări practice pe platforme software, expuneri la tablă, explicații suplimentare, discuții	N/A
2. Utilizarea simulatorului QualNet pentru modelarea si analiza sistemelor radio.	2		
3. Propagarea in rețele radio celulare. Modelarea transmisiilor radio in QualNet -canalul radio.	2		
4. Concepte de bază privind pierderile in rețelele radio. Modelarea transmisiilor radio in QualNet-emitatorul si receptorul.	2		
5. Modele de propagare in rețele radio celulare.	2		
6. Proiectarea unei rețele mobile celulare GSM utilizand QualNet.	2		
7. Apeluri de voce în rețeaua GSM. Capacitatea rețelei radio celulare GSM.	2		
8. Procedura de transfer a legaturii in sistemul GSM.	2		
9. Planificarea unei rețele celulare GSM. Cell ID, celulele vecine, LAI și traficul celular GSM.	2		
10. Capacitatea sistemului si procedura de transfer a legaturii in sistemul UMTS.	2		
11. Proiectarea unei rețele mobile celulare LTE utilizand QualNet.	2		
12. Influenta parametrilor canalului radio asupra performantei rețelelor.	2		
13. Evaluare practica : modelarea si configurarea unui scenariu de rețea radio celulară de la 2G - 4G utilizând QualNet.	2		
14. Recuperări laboratoare conform regulament. Pregătirea examenului final.	2		
Bibliografie on-line: 1. T. Rappaport, <i>Wireless Communications Principles and Practice, 2nd edition</i> , Prentice Hall, 2002. 2. V.K. Garg, <i>Wireless communications and networking</i> , Elsevier, 1st ed., 2007. 3. C. Kappler, <i>UMTS Networks and Beyond</i> , John Wiley & Sons, 2009.			

9.2 Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Observații
4. A. Mishra, <i>Cellular Technologies for Emerging Markets: 2G, 3G and Beyond</i> , John Wiley & Sons, 2010. 5. J. Olenewa, <i>Guide to Wireless Communications, 3rd edition</i> , Cengage Learning, 2013. 6. N. Tripathi, J.H. Reed, <i>Cellular Communications: A Comprehensive and Practical Guide</i> , Wiley-IEEE Press, 2014. 7. E. Puschita, T. Palade, A. Moldovan, <i>Radiocomunicații Celulare - canalul radio - antene - proiectarea sistemelor – Manual de laborator</i> , Editura UTPress Cluj-Napoca 2009.			

10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Competențele dobândite vor fi folosite în următoarele ocupații conform COR (Clasificarea Ocupațiilor din România): Inginer emisie; Inginer electronist, transporturi, telecomunicații; Inginer imagine; Inginer sunet; Proiectant inginer electronist; Proiectant inginer de sisteme și calculatoare; Inginer șef car reportaj; Inginer șef schimb emisie; Inginer proiectant comunicații; Inginer sisteme de securitate; Inginer suport vânzări; Dezvoltator de aplicații multimedia; Inginer operare rețea; Inginer testare sisteme de comunicații; Manager proiect; Inginer de trafic; Consultant pentru sisteme comunicații.

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare și forma evaluare: sumativă	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	Nivelul cunoștințelor teoretice și a deprinderilor dobândite	Evaluare scrisă cu întrebări și probleme (NE)	50% (NE ≥ 5)
11.5 Laborator	Nivelul abilităților practice dobândite	Evaluare practică individuală cu modelarea unor scenarii de rețea radio celulare utilizând QualNet (NL)	50% (maxim 5 puncte în nota finală)
11.6 Standard minim de performanță Nivel calitativ: Cunoștințe minimale: ✓ Concepte asociate sistemelor de comunicații mobile celulare: celulă, caracteristicile canalului radio mobil, divizarea celulelor, interferența pe același canal și pe canale adiacente; ✓ Tehnici de planificare a rețelelor celulare: conceptul de celulă radio, geometria și divizarea celulelor, tehnici de reducere a interferenței pe același canal și pe canale adiacente, acoperirea celulei, indicatori ai eficienței spectrale; ✓ Mecanisme de propagare și caracteristici ale canalului radio pentru medii mobile; modele de propagare în interior și în exterior; modele de fading pentru modelarea canalului mobil; Competențe minimale: ✓ Utilizarea unor instrumente profesionale de simulare pentru planificarea rețelelor celulare (QualNet Simulator) ✓ Utilizarea unor echipamente profesionale (Rohde & Schwarz) pentru testarea și măsurarea sistemelor de comunicații mobile celulare ✓ Utilizarea infrastructurii hardware a laboratorului (analizor de spectru, osciloscop digital, generatoare de semnal etc.) pentru analiza și planificarea sistemelor de comunicații mobile celulare ✓ Analiza caracteristicilor specifice ale sistemelor de comunicații mobile celulare; Nivel cantitativ:			

- ✓ Efectuarea sarcinilor pentru toate activitățile de laborator
- ✓ Minimum 5 puncte (din 10) la evaluarea practică de laborator și minimum 5 puncte (din 10) la partea teoretică a evaluării de la examen.
- ✓ Nota finală este: $0,5 \times \text{Evaluarea practică de laborator} + 0,5 \times \text{Evaluarea de la examen}$

Data completării:	Titulari	grad didactic, titlu Prenume NUME	Semnătura
16.06.2026	Curs	Prof.dr.ing. Emanuel PUSCHITA - Emanuel.Puschita@com.utcluj.ro	
	Aplicatii	Sl.dr.ing. Cristian CODAU - Cristian.Codau@com.utcluj.ro	
		Sl.dr.ing. Rares BUTA - Rares.Buta@com.utcluj.ro	

Avizul Directorului departamentului care coordonează
disciplina, doar dacă acesta diferă de departamentul
organizator al programului de studii

Director Departament

Data avizării în Consiliul Departamentului Comunicatii
19.06.2026

Director Departament Comunicatii
Prof.dr.ing. Virgil DOBROTA

Data aprobării în Consiliul Facultății de Electronică,
Telecomunicații și Tehnologia Informației
30.06.2026

Decan,
Prof.dr.ing. Ovidiu-Aurel POP