

## 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	Comunicatii
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
1.8 Codul disciplinei	TST49.20

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Radiocomunicații celulare		
2.2 Aria de conținut	Arie teoretică: Arie metodologică: Arie de analiză:		
2.3 Responsabil de curs	Prof.dr.ing Emanuel PUSCHITA – <a href="mailto:Emanuel.Puschita@com.utcluj.ro">Emanuel.Puschita@com.utcluj.ro</a>		
2.4 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Prof.dr.ing Emanuel PUSCHITA – <a href="mailto:Emanuel.Puschita@com.utcluj.ro">Emanuel.Puschita@com.utcluj.ro</a> As.drd.ing. Rares BUTA – <a href="mailto:Rares.Buta@com.utcluj.ro">Rares.Buta@com.utcluj.ro</a>		
2.5 Anul de studiu	IV	2.6 Semestrul	7
2.7 Tipul de evaluare	E	2.8 Regimul disciplinei	DS/DO

### 3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar / laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar / laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					24
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					6
Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					8
Tutoriat					2
Examinări					3
Alte activități: prezentari de specialitate (companii, operatori)					1
3.7 Total ore studiu individual		44			
3.8 Total ore pe semestru		100			
3.9 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 medii radio

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

### 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p><b>C4. Conceperea, implementarea și operarea serviciilor de date, voce, video, multimedia, bazate pe înțelegerea și aplicarea noțiunilor fundamentale din domeniul comunicațiilor și transmisiunii informației</b></p> <p>C4.1 Identificarea conceptelor fundamentale referitoare la transmisiunea informației și la comunicațiile analogice și digitale</p> <p>C4.3 Explicarea și interpretarea principalelor cerințe și tehnici specifice de abordare pentru transmisiile de date, voce, video, multimedia</p> <p>C4.4 Utilizarea principalilor parametri specifici în evaluări bazate pe conceptul de calitate a serviciilor în Comunicații</p> <p>C4.5 Dezvoltarea unor servicii simple de comunicații</p> <p><b>C5. Selectarea, instalarea, configurarea și exploatarea echipamentelor de telecomunicații fixe sau mobile și echiparea unui amplasament cu rețele uzuale de telecomunicații.</b></p> <p>C5.1 Definirea principiilor ce stau la baza principalelor tehnologii de telecomunicații, fixe și mobile, prin diverse medii de transmisiune</p> <p>C5.2 Explicarea și interpretarea tehnologiilor și protocoalelor fundamentale pentru sistemele integrate de comunicații fixe și mobile</p> <p>C5.3 Instalarea, configurarea și exploatarea rețelelor de comunicații</p> <p>C5.4 Utilizarea tehnicilor de evaluare și diagnoză a sistemelor și echipamentelor de comunicații</p> <p>C5.5 Asigurarea cu mijloace de comunicații a unei locații cu grad de complexitate mic/mediu</p>
Competențe transversale	N / A

### 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea de competențe profesionale în domeniul proiectării și testării sistemelor de radiocomunicații celulare
1.2 Obiectivele specifice	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplicarea conceptelor teoretice privind sistemele de radiocomunicații celulare prin utilizarea instrumentelor profesionale de proiectare, testare și măsurători (QualNet Simulator, Exata Emulator, Rohde&amp;Schwarz CMW200 și CMW500)</li> <li>2. Obținerea deprinderilor și abilităților necesare analizei și evaluării sistemelor de radiocomunicații celulare</li> </ol>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Sisteme de radiocomunicații celulare mobile. Arhitectura de baza. Terminologie și definiții. 2. Fundamentele planificării sistemelor celulare. 3. Strategii de alocare a canalelor. Transferul legăturii. 4. Interferența și capacitatea rețelei. Traficul celular. 5. Indicatori ai eficienței spectrale în rețele radio celulare. 6. Eficiența spectrală a tehnicilor de modulație în rețele radio celulare. 7. Eficiența spectrală a tehnicilor de acces multiplu în rețele radio celulare. 8. Evoluția rețelelor radio celulare de la 1G la 4G. Caracteristicile reprezentanților principali. 9. Sistemul celular GSM. Arhitectura GSM. Sub sisteme și entități. 10. Sub sistemul radio GSM. Salvele de acces. Canale fizice și canale logice GSM 11. Structura și ierarhia cadrelor GSM. Maparea canalelor GSM. 12. Cerințele și arhitectura 3G/IMT-2000. Rețeaua celulară UMTS. 13. Rețele celulare +3G HSDPA/HSUPA și 4G LTE. 14. Instrumentație de testare și măsurători în rețele radio celulare 2G la 4G.	Utilizarea de prezentări .ppt, video-proiector, tablă, discuții.	Nu este cazul.
<b>Bibliografie:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. T. Rappaport, Wireless Communications Principles and Practice, 2nd edition, Prentice Hall, ISBN 0-13-042232-0, 652 pag., 2002.</li> <li>2. E. Puschita, s.a., Radiocomunicații Celulare - canalul radio - antene - proiectarea sistemelor – Manual de laborator, Editura U.T. PRESS, ISBN 978-973-662-496-4, 170 pag., 2009.</li> <li>3. V. K. Garg, Wireless communications and networking, Elsevier, 1st ed., ISBN: 978-0-12-373580-5, 2007.</li> <li>4. C. Kappler, UMTS Networks and Beyond, John Wiley &amp; Sons, ISBN 9780470031902, 388 pag., 2009.</li> <li>5. A. Mishra, Cellular Technologies for Emerging Markets: 2G, 3G and Beyond, John Wiley &amp; Sons, ISBN 9780470779477, 330 pag., 2010.</li> <li>6. J. Olenewa, Guide to Wireless Communications, 3rd edition, Cengage Learning, ISBN-13 987-1-111-54569-7, 2013.</li> </ol>		
8.2 Aplicații (laborator)	Metode de predare	Observații
1. Descrierea structurii laboratorului. Introducerea conceptelor de baza ale unei rețele radio celulare. 2. Utilizarea simulatorului QualNet pentru modelarea și analiza sistemelor radio. 3. Propagarea în rețele radio celulare. Modelarea transmisiilor radio în QualNet -canalul radio. 4. Concepte de bază privind pierderile în rețelele radio. Modelarea transmisiilor radio în QualNet-emitatorul și receptorul. 5. Modele de propagare în rețele radio celulare. 6. Proiectarea unei rețele mobile celulare GSM utilizând QualNet. 7. Apeluri de voce în rețeaua GSM. Capacitatea rețelei radio celulare GSM. 8. Procedura de transfer a legăturii în sistemul GSM.	Utilizarea instrumentației de laborator, simulatoare de rețele celulare, calculatoare.	Nu este cazul.

9. Planificarea unei rețele celulare GSM. Cell ID, celulele vecine, LAI și traficul celular GSM.		
10. Capacitatea sistemului și procedura de transfer a legăturii în sistemul UMTS.		
11. Proiectarea unei rețele mobile celulare LTE utilizând QualNet.		
12. Influența parametrilor canalului radio asupra performanței rețelelor.		
13. Evaluare practică: modelarea și configurarea unui scenariu de rețea radio celulară de la 2G - 4G utilizând QualNet.		
14. Recuperări laboratoare conform regulament. Pregătirea examenului final.		
<b>Bibliografie</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. T. Rappaport, Wireless Communications Principles and Practice, 2nd edition, Prentice Hall, ISBN 0-13-042232-0, 652 pag., 2002.</li> <li>2. E. Puschita, s.a., Radiocomunicații Celulare - canalul radio - antene - proiectarea sistemelor – Manual de laborator, Editura U.T. PRESS, ISBN 978-973-662-496-4, 170 pag., 2009.</li> <li>3. V. K. Garg, Wireless communications and networking, Elsevier, 1st ed., ISBN: 978-0-12-373580-5, 2007.</li> <li>4. C. Kappler, UMTS Networks and Beyond, John Wiley &amp; Sons, ISBN 9780470031902, 388 pag., 2009.</li> <li>5. A. Mishra, Cellular Technologies for Emerging Markets: 2G, 3G and Beyond, John Wiley &amp; Sons, ISBN 9780470779477, 330 pag., 2010.</li> <li>6. J. Olenewa, Guide to Wireless Communications, 3rd edition, Cengage Learning, ISBN-13 987-1-11-54569-7, 2013.</li> </ol>		

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

<p>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.</p>
---

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Nivelul cunoștințelor teoretice și a deprinderilor dobândite	Evaluare scrisă cu întrebări și probleme (NE)	50% (NE ≥ 5)
10.5 Seminar/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)
10.6 Standard minim de performanță			
0.5NE + 0.5NL ≥ 4.5, NE ≥ 5			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
27.09.2021	Curs	Prof.dr.ing Emanuel PUSCHITA	
	Aplicații	Prof.dr.ing Emanuel PUSCHITA	
		As.drd.ing. Rares BUTA	

Data avizării în Consiliul Departamentului COM 27.09.2021	Director Departament Comunicatii Prof.dr.ing. Virgil DOBROTA
Data aprobării în Consiliul Facultății ETTI 27.09.2021	Decan Prof.dr.ing. Gabriel OLTEAN