


UNIVERSITATEA TEHNICĂ
 DIN CLUJ-NAPOCA

FISA DISCIPLINEI
1. Date despre program

1.1	Institutia de invatamint superior	Universitatea Tehnica din Cluj-Napoca
1.2	Facultatea	Electronica, Telecomunicatii si Tehnologia Informatiei
1.3	Departamentul	Comunicatii
1.4	Domeniul de studii	Inginerie electronica si telecomunicatii
1.5	Ciclul de studii	Licența
1.6	Programul de studii/Calificarea	Tehnologii si Sisteme de Telecomunicatii/ Inginer
1.7	Forma de invatamint	IF - Invatamant cu frecventa
1.8	Codul disciplinei	EL3148

2. Date despre disciplina

2.1	Denumirea disciplinei	Radiocomunicatii celulare								
2.2	Aria tematica (subject area)	Inginerie electronica si telecomunicatii								
2.3	Responsabil de curs	Sl.dr.ing. Emanuel Puschita								
2.4	Titularul disciplinei	Sl.dr.ing. Emanuel Puschita								
2.5	Anul de studii	IV	2.6	Semestrul	7	2.7	Evaluarea Examen	2.8	Regimul disciplinei	O

3. Timpul total estimat

An/ Sem	Denumirea disciplinei	Nr. sapt.	Curs			Aplicații			Stud. Ind.	TOTAL	Credit		
			[ore/săpt.]			[ore/sem.]							
			S	L	P	S	L	P					
IV/7	Radiocomunicatii celulare	14	2	0	2	0	28	0	28	0	48	104	4

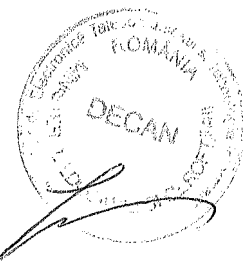
3.1	Numar de ore pe saptamina	2	3.2	din care curs	2	3.3	aplicatii	2
3.4	Total ore din planul de inv.	28	3.5	din care curs	28	3.6	aplicatii	28
Studiul individual								Ore
Studiul dupa manual, suport de curs, bibliografie si notite								28
Documentarea suplimentara in biblioteca, pe platformele electronice si pe teren								8
Pregatire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri								4
Tutoriat								2
Examinari								3
Alte activitati								1
3.7	Total ore studiul individual	48						
3.8	Total ore pe semestru	104						
3.9	Numar de credite	4						

4. Preconditii (acolo unde este cazul)

4.1	De curriculum	NU
4.2	De competente	NU

5. Conditii (acolo unde este cazul)

5.1	De desfasurare a cursului	NU
5.2	De desfasurare a aplicatiilor	Universitatea Tehnica din Cluj-Napoca

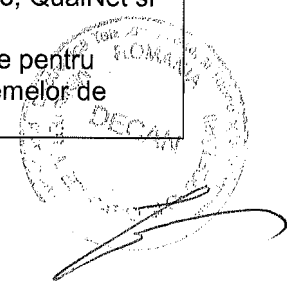


6 Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Cunoștințe teoretice, (Ce trebuie să cunoască)	<p>După parcurgerea disciplinei studenții vor cunoaște:</p> <ul style="list-style-type: none"> - principiile ce stau la baza principalelor tehnologii de radiocomunicații celulare: conceptul de celulă, caracteristicile canalului radio mobil, divizarea celulelor, interferența co-canal și interferența canalului adiacent. - tehnicile de analiză și proiectare a sistemelor radio celulare: geometria celulei, tehnici de reducere a interferenței co-canal, capacitatea de trafic, estimarea ariei de acoperire, indicatori ai eficienței spectrale. - aspectele specifice propagării și transmisiei în sistemele radio celulare mobile: aplicarea modelelor de propagare de interior și de exterior, modelele de fadigă funcție de mediul de transmisie și caracterizarea mediului radio. - tehnologiile și protocoale fundamentale transmisiilor în sistemele de radiocomunicații celulare, tehnicile de duplexare, tehnicile de acces multiplu. - caracteristicile și arhitectura GSM, UMTS, HSDPA, HSUPA și LTE, arhitecturi, protocolare, semnalizări, funcții și interfețele. - softurile profesionale de proiectare prin simulare și emulare a sistemelor radio celulare: EDX SignalPro, QualNet și EXata, Matlab.
	Deprinderi dobândite: (Ce știe să facă)	<p>După parcurgerea disciplinei studenții vor fi capabili:</p> <ul style="list-style-type: none"> - să interpreteze fenomenele specifice ce apar în sistemele radio celulare și să cunoască caracteristicile canalului radio, semnificația și evoluția parametrilor lui. - să cunoască principalele modele de propagare și domeniul lor de aplicabilitate. - să facă distincție între diferitele sisteme de comunicații radio celulare cu elemente de mobilitate. - să calculeze interferența co-canal, a canalului adiacent, să aplice tehnicile de combatere. - să proiecteze, să configureze și să evalueze infrastructuri radio celulare pe baza indicatorilor de eficiență spectrală. - să determine traficul în rețelele celulare și să identifice modalitățile de optimizare. - să analizeze datele obținute în procesul de simulare și emulare și să acționeze în sensul optimizării performanțelor sistemului radio celular. - să rezolve probleme de planificare, acoperire, selecție și amplasare a echipamentelor de emisie-recepție utilizând metode de proiectare specifice. - să cunoască arhitectura și caracteristicile principalelor sisteme celulare (GSM, UMTS, LTE), precum și serviciile oferite și să știe funcționarea la nivel de bloc a principalelor componente ale acestor sisteme.
	Abilități dobândite: (Ce instrumente știe să mănuiască)	<p>După parcurgerea disciplinei studenții vor fi capabili:</p> <ul style="list-style-type: none"> - să utilizeze instrumentele specifice soft pentru caracterizarea și dimensionarea unor sisteme radio celulare. - să utilizeze infrastructura de laborator (analizoare de spectru, osciloscop digital, măsurătorul de câmp etc.) pentru analiza și proiectarea sistemelor de radiocomunicații celulare.
Competențe transversale		

7 Obiectivele disciplinei (reiesind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1	Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea de competențe profesionale în domeniul proiectării și testării sistemelor de radiocomunicații celulare.
7.2	Obiectivele specifice	<ol style="list-style-type: none"> 1. Asimilarea cunoștințelor teoretice privind proiectarea și simularea sistemelor de radiocomunicații celulare utilizând programe de simulare avansată (EDX SignalPro, QualNet și EXata, Matlab). 2. Obținerea deprinderilor și abilităților necesare pentru implementarea și testarea performanțelor sistemelor de radiocomunicații celulare.



8. Continuturi

8.1. Curs (programa analitică)		Metode de predare	Observații
1	Privire de ansamblu asupra caracteristicilor sistemelor celulare. Organizarea rețelelor celulare. Reutilizarea frecvențelor. Creșterea capacității rețelei.	Expunere, discuții	Video-proiector
2	Caracteristicile canalului radio în sistemele celulare. Efectele propagării în sisteme celulare mobile. Transferul legăturii. Controlul puterii.		
3	Modele de propagare de exterior și de interior în sistemele celulare.		
4	Celule și traficul celular. Geometria celulei. Divizarea celulelor.		
5	Eficiența spectrală în sistemele radio celulare. Indicatori ai eficienței spectrale.		
6	Tehnici de acces multiplu în sistemele radio celulare. TDMA. FDMA. CDMA.		
7	Eficiența spectrală a tehnicilor de acces multiplu în sistemele radio celulare.		
8	Evoluția sistemelor de comunicații celulare. Generațiile sistemelor radio celulare de la 1G la 4G. Caracteristici și reprezentanți.		
9	Sistemul celular GSM. Arhitectura GSM. Sub sisteme și entități.		
10	Sistemul celular GSM. Salvele de acces și structura cadrelor GSM. Semnalizările în sistemul GSM.		
11	Sistemul celular UMTS. Cerințele și arhitectura 3G IMT-2000. Arhitectura UMTS. Domenii și funcții, protocoale și canale UMTS.		
12	Tehnologii celulare +3G. Specificațiile 3G Release 6. HSDPA și HSUPA.		
13	Tehnologii celulare 4G. Arhitectura rețelei LTE.		
14	Recapitulare și sinteza materialului expus.		
8.2. Aplicații (lucrări)		Metode de predare	Observații
1	Concepte fundamentale privind propagarea în sisteme radio celulare.	Expunere și aplicații	Calculatorul, softuri de simulare și emulare avansată, echipamente specifice pentru măsurare
2	Concepte de bază privind pierderile în sisteme radio.		
3	Modele de propagare în sisteme radio celulare.		
4	Tehnici de acces la mediul de transmisie în sisteme radio.		
5	Evoluția sistemelor de comunicații mobile celulare.		
6	Sisteme celulare de comunicații mobile. Arhitectura GSM.		
7	Transmiterea semnalelor de voce și date în sistemul GSM.		
8	Algoritmi de alocare dinamică a canalelor. Proceduri de semnalizare.		
9	Procedura de handover în sisteme GSM și UMTS.		
10	Elemente de bază în planificarea rețelelor radio terestre. Instrumente software de analiză și proiectare.		
11	Planificarea unei rețele radio terestre. Dimensionarea parametrilor specifici.		
12	Planificarea unei rețele radio terestre. Analiza și testarea performanțelor unei rețele radio.		
13	Capacitatea de trafic la nivelul UE într-un sistem HSDPA.		
14	Evaluare finală, recuperări laboratoare.		
<p>Bibliografie</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. T. Rappaport, <i>Wireless Communications Principles and Practice</i>, 2nd edition, Prentice Hall, ISBN 0-13-042232-0, 652 pag., 2002. 2. H. Hammuda, <i>Cellular mobile radio systems: designing systems for capacity optimization</i>, John Wiley & Sons, ISBN 0471956414, 211 pag., 1997. 3. A. Mishra, <i>Advanced Cellular Network Planning and Optimisation: 2G/2.5G/3G...Evolution to 4G</i>, John Wiley & Sons, ISBN-10 0-470-01471-7, 542 pag., 2007. 4. A. Mishra, <i>Cellular Technologies for Emerging Markets: 2G, 3G and Beyond</i>, John Wiley & Sons, ISBN 9780470779477, 330 pag., 2010. 5. C. Kappler, <i>UMTS Networks and Beyond</i>, John Wiley & Sons, ISBN 9780470031902, 388 pag., 2009. 6. E. Puschita, s.a., <i>Radiocomunicații Celulare - canalul radio - antene - proiectarea sistemelor - Manual de laborator</i>, Editura U.T. PRESS, ISBN 978-973-662-496-4, 170 pag., 2009. 			



7. T. Palade, *Radiocomunicatii celulare*, Ed. Mediamira, Cluj-Napoca, ISBN 973-9358-35-7, 2001.
 8. A. Mateescu, *Sisteme si retele GSM*, Ed. Tehnica, Bucuresti, ISBN 973-31-1357-3, 1999.
 9. E. Marza, s.a., *Comunicatii mobile. Principii si standarde*, Ed. Vest, ISBN 973-36-0374-0, 2003.

9. Coroborarea continuturilor disciplinei cu asteptarile reprezentantilor comunitatii epistemice, asociatiilor, profesionale si angajatori din domeniul aferent programului

Competentele achizitionate vor fi necesare angajatilor in urmatoarele ocupatii posibile conform COR (Inginer emisie; Inginer transporturi, telecomunicatii; Proiectant inginer de sisteme si calculatoare; Inginer sef schimb emisie; Inginer proiectant comunicatii; Inginer sisteme de securitate) sau in noi ocupatii propuse pentru a fi incluse in COR (Inginer suport vânzari; Dezvoltator de aplicatii multimedia; Inginer operare retea; Inginer testare sisteme de comunicatii; Manager proiect; Inginer de trafic; Consultant pentru sisteme comunicatii).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1	Criterii de evaluare	10.2	Metode de evaluare	10.3	Ponderea din nota finala
Curs		Expunerea a opt subiecte de teorie si rezolvarea unei probleme.		Examen scris		60%
Aplicatii		Doua probe scrise de evaluare a cunostintelor (redactional si grila) si o proba practica (individuala) de verificare a deprinderilor si abilităților dobândite in urma activitatilor de laborator.		Verificare pe parcurs		40%

10.4 Standard minim de performanta

Obținerea unei note minime de 5 in cadrul activitatilor de evaluare la curs si laborator.

Data completarii
24.07.2012

Titularul de disciplina
Sl.dr.ing. Emanuel Puschita

Emanuel Puschita

Responsabil de curs
Sl.dr.ing. Emanuel Puschita

Emanuel Puschita

Data avizarii in departament
01.10.2012

Director departament
Prof.dr.ing. Virgil Dobrota

Virgil Dobrota

