



## FISA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1	Instituația de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2	Facultatea	Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3	Departamentul	Comunicații
1.4	Domeniul de studii	Inginerie electronică și telecomunicații
1.5	Ciclul de studii	Master
1.6	Programul de studii/Calificarea	Telecomunicații/ Master
1.7	Forma de învățământ	IF - Învățământ cu frecvență
1.8	Codul disciplinei	EM0630

### 2. Date despre disciplina

2.1	Denumirea disciplinei	Comunicații cognitive									
2.2	Aria tematică (subject area)	Inginerie electronică și telecomunicații									
2.3	Responsabil de curs	Sl.dr.ing. Ligia Cremene, <a href="mailto:ligia.cremene@com.utcluj.ro">ligia.cremene@com.utcluj.ro</a>									
2.4	Titularul disciplinei	Sl.dr.ing. Ligia Cremene									
2.5	Anul de studii	II	2.6	Semestrul	3	2.7	Evaluarea	Examen	2.8	Regimul disciplinei	

### 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					
II/3	Comunicații cognitive	14	2	0	2	0	28	0	28	0	74	130	5

3.1	Număr de ore pe săptămână	4	3.2	din care curs	2	3.3	aplicații	2
3.4	Total ore din planul de inv.	56	3.5	din care curs	28	3.6	aplicații	28
Studiul individual								Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și note								24
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice și pe teren								20
Pregătire seminar/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri								20
Tutoriat								7
Examinări								3
Alte activități								-
3.7	Total ore studiul individual	74						
3.8	Total ore pe semestru	130						
3.9	Număr de credite	5						

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1	De curriculum	Microunde, Comunicații Mobile
4.2	De competențe	Matlab, documentare, analiză

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

5.1	De desfășurare a cursului	Video-proiector, ecran, tablă
5.2	De desfășurare a aplicațiilor	Calculatoare PC performante, conectate la Internet

## 6 Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Cunoștințe teoretice, (Ce trebuie să cunoască)	După parcurgerea disciplinei studenții vor cunoaște: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Principalele tehnologii de comunicații actuale</li> <li>- Tehnologiile comunicațiilor cognitive / standarde de comunicații cognitive</li> <li>- Alocarea spectrului la nivel local și global</li> <li>- Probleme și soluții în gestionarea resurselor radio</li> <li>- Concepte de optimizare și rezolvare de probleme</li> <li>- Instrumente ale inteligenței computaționale cu aplicații în telecomunicații</li> <li>- Elemente de teoria jocurilor, interacțiuni strategice cu aplicații în telecomunicații</li> </ul>
	Deprinderi dobândite: (Ce știe să facă)	După parcurgerea disciplinei studenții vor fi capabili: Sa facă analize sistemice Sa identifice probleme și soluții la nivel de sistem de comunicații Sa ia decizii de optimizare a alocării resurselor radio Sa aplice soluții interdisciplinare Sa aplice instrumente ale inteligenței computaționale și ale teoriei computaționale a jocurilor în comunicații.
	Abilități dobândite: (Ce instrumente știe să mănuiască)	După parcurgerea disciplinei studenții vor fi capabili: Sa utilizeze analizorul spectral în scenarii concrete de lucru Sa utilizeze medii de simulare/dezvoltare cu aplicabilitate în comunicații (ADS, Matlab, Netlogo, SEAMCAT)
Competențe transversale	CT3 Adaptarea la noile tehnologii, dezvoltarea profesională și personală prin formare continuă folosind surse de documentare electronice și tipărite, în limba română și cel puțin într-o limbă de circulație internațională (engleză). Competențe de analiză și sinteză, gândire sistemică și optimizare. Flexibilitate în gândire și capacitate de lucru cu concepte și instrumente interdisciplinare.	

## 7 Obiectivele disciplinei (reiesind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1	Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea de competențe profesionale în domeniul Comunicărilor Cognitive.
7.2	Obiectivele specifice	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Asimilarea cunoștințelor teoretice privind tehnicile și tehnologiile comunicațiilor cognitive și instrumentele interdisciplinare pentru acest domeniu.</li> <li>2. Obținerea deprinderilor și abilităților necesare pentru analiza și optimizarea unor scenarii de comunicații wireless dinamice și complexe.</li> </ol>

## 8. Continuturi

8.1. Curs (programa analitică)		Metode de predare	Observații
1	Introducere: Tehnologii și sisteme de comunicații cognitive. Specificul, avantajele și provocările interdisciplinarității	Expunere, discuții	Video-proiector
2	Managementul resurselor radio. Probleme deschise		
3	Reglementări în telecomunicații. Acces dinamic la spectrul de frecvențe		
4	Standarde de comunicații cognitive		
5	Tehnologiile comunicațiilor cognitive 1 – Software Defined Radio		
6	Tehnologiile comunicațiilor cognitive 2 – Cognitive Radio		

7	Caracterizarea mediului radio. Harti radio.		
8	Tehnici de comunicatii cognitive 1 – Arhitecturi. Antene adaptive		
9	Tehnici de comunicatii cognitive 2 – Algoritmi de alocare a resurselor		
10	Tehnici suport pentru luarea de decizii in alocarea resurselor		
11	Elemente de Teoria Jocurilor cu aplicatii in Telecomunicatii. Modele, concepte de solutii/ echilibre		
12	Analiza unor scenarii de comunicatii cognitive cu elemente de Teoria Jocurilor		
13	Analiza performantelor sistemelor de comunicatii cognitive cu elemente de Teoria Jocurilor		
14	Curs recapitulativ. Probleme deschise.		
8.2. Aplicații (lucrări)		Metode de predare	Observații
1	Introducere: prezentarea tipurilor de probleme si a instrumentelor utilizate in domeniul Comunicatiilor Cognitive	Problematizare, simulare, experimentare	Calculatorul, Matlab, simulator dedicat
2	Algoritmi de cautare/euristici 1		
3	Algoritmi de cautare/euristici 2		
4	Elemente de Teoria Jocurilor		
5	Analiza de scenarii telecom CR cu TJ		
6	Analiza si interpretarea echilibrelor in scenarii telecom CR cu TJ		
7	Proiect : Organizare, alegere teme, planificare, metodologie, documentare.		
8	Lucru la proiecte, etapa 1		
9	Lucru la proiecte, etapa 2		
10	Lucru la proiecte, etapa 3		
11	Lucru la proiecte, etapa 4		
12	Lucru la proiecte, etapa 5		
13	Prezentare proiecte		
14	Evaluare finală, recuperări.		
<p>Bibliografie:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ligia Cremene, <i>Tehnici adaptive in sisteme de comunicatii wireless</i>, ISBN 978-973-133-785-2, 366 pag., Ed. Casa Cartii de Stiinta, Cluj-Napoca, 2010</li> <li>2. Suport curs electronic – <a href="http://users.utcluj.ro/~cligia">http://users.utcluj.ro/~cligia</a></li> <li>3. Bruce A. Fette, (ed.), <i>Cognitive Radio Technology</i>, editia a 2-a, 649 pag., Elsevier, USA, 2009</li> <li>4. Linda E. Doyle, <i>Essentials of Cognitive Radio</i>, Cambridge Univ. Press, 2009</li> <li>5. Frank H.P. Fitzek, Marcos D. Katz, (eds.) <i>Cognitive Wireless Networks – Concepts, methodologies and Visions inspiring the Age of Enlightenment of Wireless Communications</i>, 714 pag., Springer, Netherlands, 2007</li> <li>6. K-C. Chen, R. Prasad, <i>Cognitive Radio Networks</i>, 359 pag., Wiley, 2009</li> <li>7. Leonhard Korowajczuk, <i>LTE, WiMax and WLAN – Network Design, Optimization and Performance Analysis</i>, 720 pag., Wiley, 2011</li> <li>8. IEEE 802.22 WRAN standard, IEEE 802.22 working group on Wireless Regional Area Networks <a href="http://www.ieee802.org/22/">http://www.ieee802.org/22/</a>.</li> <li>9. M.J., Osborne, <i>An Introduction to Game Theory</i>, Oxford Univ. Press, 2004</li> <li>10. Zhe Chen et al., "Correlative learning : a basis for brain and adaptive systems", 475 pag, John Wiley &amp; Sons, Inc., NJ, 2007</li> <li>11. Recomandari ale organismelor de standardizare si reglementare in telecomunicatii (indicate la curs)</li> <li>12. Articole stiintifice si tutoriale expert (date la curs).</li> </ol> <p>Alte informatii: <a href="http://users.utcluj.ro/~cligia">http://users.utcluj.ro/~cligia</a></p>			

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

Competentele dobandite vor fi necesare angajatilor care lucreaza in organisme de reglementare si/sau implementare in radiocomunicatii, managementul resurselor radio si energetice; ex : conform COR (Inginer proiectant comunicatii) sau in noi ocupatii propuse pentru a fi incluse in COR (Inginer

operare retea; Inginer testare sisteme de comunicatii; Manager proiect; Inginer de trafic; Consultant pentru sisteme comunicatii), s.a.

## 10. Evaluare

Tip activitate	10.1	Criterii de evaluare	10.2	Metode de evaluare	10.3	Ponderea din nota finala
Curs		Test scris cu 9 intrebari din curs. (T = 1...10) Teme de studiu articole stiintifice din domeniu (S = 1...10)		Examen scris (T=50%) + activitate pe parcursul semestrului (S=50%) E = T + S		E = 50%
Aplicatii		Proiect elaborat in timpul semestrului, in cadrul laboratorului si acasa. (P = 0 ... 10)		Proiect prezentat la finalul semestrului		P = 50%

### 10.4 Standard minim de performanta

Nota finala (N) se calculeaza ca medie aritmetica a notelor obtinute la evaluarea activitatilor de tip curs si aplicatii:  $N=(E+P)/2$ . Conditia de obtinere a creditelor este ca ambele componente ale notei finale sa fie mai mari sau egale cu 5 (cinci).

Data completarii  
24.06.2013

Titularul de disciplina  
Sl. dr.ing.  
Ligia Cremene

Responsabil de curs  
Sl.dr.ing.  
Ligia Cremene

Data avizarii in departament

Director departament  
Prof.dr.ing. Virgil Dobrota