

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	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Telecomunicații (TC) / Master
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	TC17.50

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Comunicații cognitive						
2.2 Aria de conținut	Arie teoretică: Inginerie electronică și telecomunicații Arie metodologică Arie de analiză						
2.3 Responsabil de curs	Conf.dr.ing. Ligia CREMENE – Ligia.Cremene@com.utcluj.ro						
2.4 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Conf.dr.ing. Ligia CREMENE – Ligia.Cremene@com.utcluj.ro						
2.5 Anul de studiu	II	2.6 Semestrul	3	2.7 Tipul de evaluare	Examen	2.8 Regimul disciplinei	DS/DO

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar / laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar / laborator	14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					12
Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					3
Examinări					3
Alte activități:					
3.7 Total ore studiu individual					58
3.8 Total ore pe semestru					100
3.9 Numărul de credite					4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Microunde, Comunicatii mobile, Radiocomunicatii celulare
4.2 de competențe	Simulatoare telecom, Matlab, analiză de date, documentare, planificare de rețele radio, limba engleză.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>C4.4 Utilizarea principalilor parametri specifici în evaluări bazate pe conceptul de calitate a serviciilor în comunicații</p> <p>C4.6 Susținerea și promovarea unei probe vizând caracteristicile principale ale serviciilor uzuale de comunicații</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 diagnoza a sistemelor și echipamentelor de comunicații</p> <p>C6.2 Explicarea metodelor specifice de implementare a tehnicilor de comunicații</p> <p>C6.3 Rezolvarea de probleme practice utilizând metode de proiectare a circuitelor de microunde, planificare, acoperire, selecție și amplasarea echipamentelor de emisie recepție</p> <p>C6.4 Utilizarea principalilor parametri de calitate și a tehnicilor de măsurare specifice mediilor de propagare și transmisie</p> <p>C6.5 Elaborarea de proiecte de complexitate mică/ medie privind echipamentele de emisie-recepție</p> <p>C6.6 Susținerea și promovarea unei probe vizând principiile de funcționare și utilizarea echipamentelor de emisie recepție</p>
Competențe transversale	N/A.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea de competențe privind analiza și proiectarea sistemelor de Comunicații Cognitive.
7.2 Obiectivele specifice	<ol style="list-style-type: none"> 1. Înțelegerea conceptelor de baza privind tehnologiile comunicațiilor inteligente (cognitive). 2. Dezvoltarea de deprinderi și abilități necesare pentru analiza și optimizarea unor scenarii de comunicații wireless inteligente, în contexte dinamice și complexe. 3. Dezvoltarea de deprinderi și abilități necesare pentru aplicarea tehnicilor de inteligență artificială în domeniul comunicațiilor wireless.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducere: Ecosistemul de telecomunicații. Comunicații Cognitive – abordare interdisciplinară 2. Reglementări în Telecomunicații. Acces dinamic la spectrul de frecvențe 3. Managementul resurselor radio. Probleme deschise . Studii de caz 4. Arhitecturi și standarde de Comunicații Cognitive 5. Tehnologii și sisteme de Comunicații Cognitive 1 6. Tehnologii și sisteme de Comunicații Cognitive 2 7. Caracterizarea mediului radio: Hărți radio și platforme AI. Măsurători de ocupare a spectrului 8. Proiectarea și implementarea unei rețele cognitive radio – Studiu de caz 9. Aplicații ale inteligenței artificiale în telecomunicații 1 10. Aplicații ale inteligenței artificiale în telecomunicații 2 11. Soluții de Comunicații Inteligente bazate pe AI 12. Soluții de Comunicații Inteligente bazate pe Teoria Jocurilor 1 13. Soluții de Comunicații Inteligente bazate pe Teoria Jocurilor 2 14. Curs recapitulativ. Probleme deschise. 	<p align="center">Expunere la tablă, prezentare cu videoproiector, discuții.</p>	<p align="center">Nu este cazul.</p>		
<p>Bibliografie</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lgia Cremene, Tehnici adaptive în sisteme de comunicații wireless, ISBN 978-973-133-785-2, 366 pag., Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2010 2. Suport curs electronic actualizat anual: http://asl.utcluj.ro/didactic 3. Larry Peterson, O. Sunay, 5G Mobile Networks: A Systems Approach, Morgan&Claypool, 2020 4. Peyman Setoodeh, Simon S. Haykin, Fundamentals of Cognitive Radio, Wiley Online Books, 2017 5. Bruce A. Fette, (ed.), Cognitive Radio Technology, ediția a 2-a, 649 pag., Elsevier, USA, 2009 6. Linda E. Doyle, Essentials of Cognitive Radio, Cambridge Univ. Press, 2009 7. Frank H.P. Fitzek, Marcos D. Katz, (eds.) Cognitive Wireless Networks – Concepts, methodologies and Visions inspiring the Age of Enlightenment of Wireless Communications, 714 pag., Springer, Netherlands, 2007 8. M.J., Osborne, An Introduction to Game Theory, Oxford Univ. Press, 2004 9. Recomandări ale organismelor de standardizare și reglementare în Telecomunicații (indicate la curs) 10. Articole științifice și tutoriale expert (date la curs). <p>Bibliografie on-line și alte informații:</p> <ol style="list-style-type: none"> 11. Link-urile vor fi indicate la curs și vor fi disponibile pe site-ul: http://asl.utcluj.ro/didactic și pe platforma de comunicare online agreată. 				
8.2 Laborator	Metode de predare	Observații		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Studiu comparativ-recapitulativ standarde de comunicații wireless 2. Algoritmi de căutare/euristici 1 3. Algoritmi de căutare/euristici 2 4. Detectia și identificarea de transmisii wireless în spectru nelicențiat 	<p align="center">Exemplificare, experimentare, rezolvare de probleme</p>			

5. Algoritmi de optimizare		
6. Introducere in SEAMCAT: Spectrum Engineering Advanced Monte Carlo Analysis Tools. Calculul si reducerea probabilității de interferență in sisteme wireless.		
7. Miniproiect SEAMCAT: Organizare, alegere teme, planificare, metodologie, documentare		
Bibliografie		
1. Leonhard Korowajczuk, LTE, WiMax and WLAN – Network Design, Optimization and Performance Analysis, 720 pag., Wiley, 2011		
2. SEAMCAT Handbook User Guide, http://www.ero.dk/4494FE08-FE9C-4E0A-BD13-159B749DA6A1?frames=no& , actualizat periodic online.		

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

Competențele dobândite vor fi necesare angajaților care lucrează în organisme de reglementare și/sau implementare în radiocomunicații, managementul resurselor radio și energetice; ex : conform COR (Inginer proiectant comunicații) sau în noi ocupații propuse pentru a fi incluse în COR (Inginer operare rețea; Inginer testare sisteme de comunicații; Manager proiect; Inginer de trafic; Consultant pentru sisteme comunicații), dezvoltator de software cu aplicații în telecomunicații, s.a.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Răspunsuri la un set de întrebări din teorie	Probă scrisă + activitate pe parcursul semestrului	50%
10.5 Laborator	Verificarea deprinderilor și abilităților dobândite în urma activităților de laborator. Miniproiect elaborat în timpul semestrului, în cadrul laboratorului și acasă.	Verificare pe parcurs a temelor de laborator Miniproiect prezentat la finalul semestrului	50%
10.6 Standard minim de performanță			
Nivel calitativ:			
<i>Cunoștințe minimale:</i>			
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cunoașterea principalelor tehnici și tehnologii de Comunicații Cognitive. ✓ Cunoașterea principalelor probleme și soluții în gestionarea resurselor din sistemele de comunicații wireless inteligente. 			
<i>Competențe minimale:</i>			
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Să identifice probleme și soluții la nivel de sistem de telecomunicații ✓ Să ia decizii de optimizare a alocării resurselor radio și a interferențelor 			
Nivel cantitativ:			
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Efectuarea tuturor lucrărilor de laborator ✓ Notele la examen și laborator să fie minim 5. ✓ Nota la disciplină se calculează cu relația: $0,5*(Nota_examen+activitate_la_curs) + 0,5*Nota_laborator$ 			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
27.09.2021	Curs	Conf.dr.ing. Ligia CREMENE	
	Aplicații	Conf.dr.ing. Ligia CREMENE	

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