

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	Sisteme Integrate de Comunicații cu Aplicații Speciale (SICAS)
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	SICAS 14.00

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Sisteme wireless						
2.2 Aria de conținut	Arie teoretică Arie metodologică Arie de analiză						
2.3 Responsabil de curs	Prof.dr.ing. Tudor PALADE – Tudor.Palade@com.utcluj.ro						
2.4 Titularul activităților de laborator	Prof.dr.ing. Emanuel PUSCHIȚĂ – Emanuel.Puschiță@com.utcluj.ro						
2.5 Anul de studiu	II	2.6 Semestrul	1	2.7 Tipul de evaluare	Examen	2.8 Regimul disciplinei	DA/DI

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 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					33
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					3
Examinări					3
Alte activități:					
3.7 Total ore studiu individual					69
3.8 Total ore pe semestru					125
3.9 Numărul de credite					5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Microunde, Radiocomunicații celulare, Radiocomunicații
4.2 de competențe	---

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca (Videoproiector, ecran, tablă albă)
5.2. de desfășurare a laboratorului	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca (PC-uri cu acces la Internet, video-proiector, ecran, instrumente software și hardware dedicate, licențe QualNet, LabView, Matlab)

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>C4. Conceperea, implementarea și operarea serviciilor de date, voce, video, multimedia, bazate pe înțelegerea și aplicarea noțiunilor fundamentale din domeniul comunicațiilor și transmisiunii informației.</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>C5. Selectarea, instalarea, configurarea și exploatarea echipamentelor de telecomunicații fixe sau mobile și echiparea unui amplasament cu rețele uzuale de telecomunicații</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>C5.6. Soluționarea unei probleme de instalare și întreținere a unui sistem de comunicații de complexitate mică/medie</p> <p>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).</p> <p>C6.1. Identificarea/ Definirea/ Prezentarea legilor câmpului electromagnetic în abordarea problemelor specifice propagării și transmisiei, precum și a circuitelor specifice.</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>
Competențe transversale	N/A

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea competențelor privind utilizarea, analiza și (re) proiectarea sistemelor wireless.
7.2 Obiectivele specifice	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aplicarea conceptelor teoretice ale rețelelor wireless, utilizarea instrumentelor software profesionale pentru proiectare, testare și măsurători (QualNet, AirMagnet Laptop Analyzer, LaView, Matlab). 2. Dezvoltarea de abilități și competențe de planificare, implementare, testare și evaluarea a sistemelor wireless.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Bazele emisie și recepției radio	Expunere, conversație euristica, exemplificare, problematizare, exercițiu didactic, studiul de caz, evaluare formativă	Se utilizează prezentări .ppt, videoprojector, tablă
2. Rețeaua de comunicații wireless.		
3. Caracteristicile canalului radio.		
4. Transmisia wireless-multiplexare, spectru distribuit, codare.		
5. Control accesului la mediul de transmisie.		
6. Rețele de acces WiFi în standard IEEE 802.11 – stratul fizic		
7. Rețele de acces WiFi în standard IEEE 802.11 – stratul MAC		
8. Tehnologia de acces radio WiMAX – stratul fizic		
9. Tehnologia de acces radio WiMAX – Stratul MAC		
10. Tehnologia WiMAX mobila		
11. Rețele Bluetooth		
12. Sistemele cordless		
13. Rețele ad-hoc		
14. Soluții software de proiectare a sistemelor wireless		
8.2 Laborator	Metode de predare	Observații
1. Introducere în simularea sistemelor wireless mobile utilizând GloMoSim	Demonstrația și experimentul didactic, exercițiu didactic, lucrul în echipă	Se utilizează aparatura de laborator, montaje experimentale, calculator, tablă magnetică.
2. Influența modelelor de propagare asupra performanțelor sistemelor wireless.		
3. Efectul tehnicilor de acces multiplu asupra performanțelor comunicării. Problema terminalului ascuns și expus.		
4. Analiza performanței protocoalelor de rutare în sistemele wireless ad-hoc.		
5. Evaluarea capacității punctului de acces într-un sistem wireless		
6. Influența mobilității asupra performanței sistemelor fără fir		
7. Evaluarea unui scenariu combinat cu fir și wireless.		
8. Efectul tehnicilor de acces multiplu asupra performanței comunicării. Suportul pentru calitatea serviciului.		
9. Efectul straturilor superioare asupra performanțelor sistemelor wireless.		
10. Evaluarea protocolului de rutare folosind NS-2		
11. Analiza unei rețele 802.16 folosind LabView		
12. Simularea Matlab a fadingului canalelor radio		
13. Analiza performanței rețelelor fără fir în banda de 5 GHz folosind Simulink		
14. Scenarii pentru rețele de acces în OPNET		
Bibliografie		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Jim Geier, Designing and Deploying 802.11 Wireless Networks, Cisco, 2015. 2. Haesik Kim, Wireless Communications Systems Design, Wiley, 2015. 3. Ramjee Prasad, Marina Ruggieri, Technology Trends in Wireless Communications, Artech House, 2003. 4. Amitava Mukherjee, Somprakash Bandyopadhyay, Debashis Saha, Managementul locației și rutare în rețelele mobile fără fir, Artech House, 2003. 5. Jochen H. Schiller, Mobile Communications, Addison Wesley, 2003. 6. William Stallings, Wireless Communications and Networks, Prentice Hall, 2005. 		

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

Competențele dobândite vor fi utilizate în următoarele ocupații COR (inginer electronic; inginer telecomunicații; inginer proiectare electronică; inginer proiectare sisteme și calculatoare; inginer proiectare comunicații) sau în noile ocupații propuse a fi incluse în COR (inginer asistență vânzări; dezvoltator de aplicații multimedia ; inginer de rețea; inginer de testare a sistemelor de comunicații; manager de proiect; inginer de trafic; consultant în sisteme de comunicații).

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 orală	50%
10.5 Laborator	Verificarea deprinderilor și abilităților dobândite în urma activităților de laborator	Verificare pe parcurs prin teste de laborator	50%
10.6 Standard minim de performanță			
<p>Nivel calitativ:</p> <p><i>Cunoștințe minimale:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Concepte de bază privind transmisia și recepția microundelor ✓ Propagarea radio pentru legături fixe și mobile LoS și nLoS ✓ Tehnici de acces multiplu pentru rețelele wireless ✓ Caracteristicile de bandă largă, arhitecturi, funcții și servicii ale rețelelor WiFi, Bluetooth, WiMax. ✓ Sisteme cordless ✓ Rețele ad-hoc ✓ Principalele unelte software pentru simularea și proiectarea rețelelor wireless. <p><i>Competențe minimale:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Caracterizarea rețelelor wireless de bază; ✓ Înțelegerea comportamentului canalului radio și calculul parametrilor principali ai legăturii; ✓ Înțelegerea și evaluarea performanței diferitelor rețele de acces fără fir ✓ Planificarea scenariilor de rețea ale sistemului de acces ✓ Analiza și planificarea rețelelor ad-hoc fără fir ✓ Utilizarea simulatoarelor profesionale pentru sisteme fără fir și planificarea rețelelor ✓ Înțelegerea caracteristicilor principalelor tehnologii pentru configurarea sistemului de la distanță ✓ Utilizarea analizorului de spectru și de rețea ✓ Utilizarea sintetizatorului de semnal și analizorului de semnal vectorial pentru a măsura parametrii diferitelor tehnologii wireless. <p>Nivel cantitativ:</p> <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: $0,5 * \text{Nota_examen} + 0,5 * \text{Nota_laborator}$ 			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
20.06.2023	Curs	Prof. Tudor PALADE	
	Aplicații	Prof. Emanuel PUSCHIȚĂ	

Data avizării în Consiliul Departamentului COM 11.07.2023	Director Departament Comunicații Prof.dr.ing. Virgil DOBROTĂ
Data aprobării în Consiliul Facultății ETTI 12.07.2023	Decan Prof.dr.ing. Ovidiu POP