



FISA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1	Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2	Facultatea	Electronică, 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	TC 14.00, TM 17.10

2. Date despre disciplină

2.1	Denumirea disciplinei	Sisteme de transmisiuni de largă acoperire, eficiente spectral și în putere									
2.2	Aria tematică	Inginerie electronică și telecomunicații									
2.3	Responsabil de curs	Sl.dr.ing. Zsuzsanna Suta Zsuzsanna.Suta@com.utcluj.ro									
2.4	Titularul disciplinei	Sl.dr.ing. Zsuzsanna Suta									
2.5	Anul de studii	II	2.6	Semestrul	3	2.7	Evaluarea	Examen	2.8	Regimul disciplinei	DA/DI

3. Timpul total estimat

An/ Sem	Denumirea disciplinei	Nr. sapt.	Curs				Aplicații				Stud. Ind.	TOTAL	Credit
			[ore/săpt.]				[ore/sem.]						
			C	S	L	P	S	L	P				
II/3	STLA	14	2	0	1	0	28	0	14	0	58	100	4

3.1	Număr de ore pe săptămână	3	3.2	curs	2	3.3	aplicații	1
3.4	Total ore din planul de învăț.	42	3.5	curs	28	3.6	aplicații	14
Studiul individual								Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe								14
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice și pe teren								10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri								10
Tutoriat								7
Examinări								3
Alte activități								14
3.7	Total ore studiul individual	58						
3.8	Total ore pe semestru	100						
3.9	Numar de credite	4						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1	De curriculum	Tehnici de modulație, Transmisii de date
4.2	De competențe	Programare Matlab, Simulink sau Labview; utilizarea echipamentelor de măsurare de bază

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1	De desfășurare a cursului	Proiector video, tablă
5.2	De desfășurare a aplicațiilor	Calculatoare cu acces la Internet, osciloscoape, generatoare de semna, echipamente xDSL, plăci de rețea wireless (WiFi and 3G)

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Cunoștințe teoretice, (Ce trebuie să cunoască)	După parcurgerea disciplinei studenții vor cunoaște: <ul style="list-style-type: none"> - arhitectura și modelul de sistem al sistemelor de transmisie xDSL. - caracteristicile și mecanismele de transmisie de date ale sistemelor xDSL. - aspectele de bază legate de straturile OSI PHY și MAC ale sistemelor WiMAX. - aspectele de bază legate de straturile OSI PHY, MAC și NET ale sistemelor LTE. - aspectele principale legate de evoluția de la sistemele 3G la sistemele 4G. - arhitectura și modelul de sistem al sistemelor de transmisie wireless cu cooperare. - mecanismele principale de cooperare utilizate în rețelele wireless.
	Deprinderi dobândite: (Ce știe să facă)	După parcurgerea disciplinei studenții vor fi capabili: <ul style="list-style-type: none"> - să aprecieze calitatea serviciilor oferite de sistemele xDSL. - să dezvolte soluții pentru integrarea diferitelor servicii în sistemele xDSL. - să proiecteze mecanisme de management al resurselor radio. - să aprecieze calitatea serviciilor oferite de sistemele celulare WiMAX și LTE. - să dezvolte soluții pentru integrarea diferitelor servicii în sistemele WiMAX și LTE. - să aprecieze performanțele diferitelor tehnici de transmisie cu cooperare. - să dezvolte soluții pentru integrarea mecanismelor de cooperare în rețelele wireless.
	Abilități dobândite: (Ce instrumente știe să mănuiască)	După parcurgerea disciplinei studenții vor fi capabili să utilizeze: <ul style="list-style-type: none"> - echipamente/instrumente pentru măsurarea caracteristicilor canalelor implementate pe perechi torsadate. - modemuri și module de acces SDSL / ADSL. - emulatoare de canal radio. - echipamente de simulare pentru sisteme wireless.
Competențe transversale	Adaptarea la tehnologiile noi, dezvoltarea profesională și personală prin educație continuă utilizând documentație electronică și surse tipărite, în limba română și în cel puțin o limbă străină internațională (engleză). Competențe pentru analiza, sinteza și optimizarea gândirii la nivel de sistem. Flexibilitate în gândire și abilitatea de a lucra cu concepte și instrumente interdisciplinare.	

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

7.1	Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea arhitecturii sistemelor moderne de transmisie de date cu fir și fără fir. Cunoașterea principalelor mecanisme de transmisie de date utilizate în rețelele de date moderne.
7.2	Obiectivele specifice	Studiul arhitecturii noilor sisteme xDSL și a mecanismelor de transmisie de date utilizate. Studiul arhitecturii sistemelor wireless 4G (WiMAX, LTE) și a mecanismelor de transmisie de date utilizate. Studiul arhitecturii rețelelor wireless cu cooperare și a mecanismelor de transmisie de date utilizate.

8. Conținuturi

8.1. Curs (programa analitică)		Metode de predare	Observații
1	Sisteme de transmisie xDSL. Aspecte de bază.	Expunere, discuții	Video-proiector
2	Sisteme de transmisie ADSL. Modelul de referință și structura cadrului.		
3	Sisteme de transmisie ADSL. Mecanisme de transmisie de date.		
4	Caracterizarea canalului radio mobil. Tehnici de diversitate.		
5	Sistemul de transmisie WINNER. Arhitectură și mecanisme.		
6	Sistemul de transmisie WiMAX. Arhitectură și mecanisme.		
7	Sistemul de transmisie Mobile Multihop Relay WiMAX. Arhitectură și mecanisme.		
8	Sistemul de transmisie LTE. Arhitectura de sistem și interfața radio.		
9	Rețele wireless femto. Arhitectură, mecanisme și aspecte de proiectare.		
10	Rețele wireless cu cooperare. Arhitectură și mecanisme de bază.		

11	Protocoale de cooperare de bază pentru rețele wireless.		
12	Tehnici de cooperare prin codare pentru rețele wireless.		
13	Tehnici de codare a rețelei pentru mecanisme de cooperare tip "cluster".		
14	Tehnici de alocare a nodurilor releu și de activare a fazei de cooperare.		
8.2. Aplicații (lucrări)		Metode de predare	Observații
1	Configurarea modemurilor G.SHDSL.	Simulări pe calculator, experimente	PC, simulator, echipamente xDSL, plăci de rețea wireless, osciloscop, generator de semnal
2	Testarea performanțelor transmisiilor G.SHDSL.		
3	Configurarea modemurilor și a modulelor de acces ADSL.		
4	Testarea performanțelor transmisiilor ADSL.		
5	Monitorizarea parametrilor transmisiilor ADSL.		
6	Analiza procesului de inițializare ADSL.		
7	Configurarea modemurilor și a modulelor de acces ADSL2+.		
8	Testarea performanțelor transmisiilor ADSL2+.		
9	Simularea unui semnal radio afectat de fading Rayleigh.		
10	Simularea unui semnal radio afectat de propagare multicale și fading.		
11	Arhitectura unui emulator de rețea celulară.		
12	Evaluarea la nivel de sistem a unui sistem de transmisie celular.		
13	Arhitectura unui sistem de conectare fără întrerupere în rețele wireless eterogene.		
14	Testarea unei platforme de conectare fără întrerupere în rețele wireless eterogene.		
<p>Bibliografie:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vasile Bota, <i>Transmisiuni de date</i>, Ediția a II-a, Editura Risoprint, Cluj Napoca, 2004. (accesibile at: TUCN library, laboratory). 2. Ramjee Prasad, Albena Mihovska (editors), <i>New Horizons in Mobile and Wireless Communications</i>, vol. 1, <i>Radio Interfaces</i>, Artech House, Norwood, MA, 2009, ISBN: 978-1-60783-967-5 (accesibile at: laboratory). 3. Ramjee Prasad, Albena Mihovska (editors), <i>New Horizons in Mobile and Wireless Communications</i>, vol. 2, <i>Networks, Services and Applications</i>, Artech House, Norwood, MA, 2009, ISBN: 978-1-60783-969-9 (accesibile at: laboratory). 4. Ramjee Prasad, Albena Mihovska (editors), <i>New Horizons in Mobile and Wireless Communications</i>, vol. 3, <i>Reconfigurability</i>, Artech House, Norwood, MA, 2009, ISBN: 978-1-60783-971-2 (accesibile at: laboratory). 5. Ramjee Prasad, Albena Mihovska (editors), <i>New Horizons in Mobile and Wireless Communications</i>, vol. 4, <i>Ad Hoc Networks and PANS</i>, Artech House, Norwood, MA, 2009, ISBN: 978-1-60783-973-6 (accesibile at: laboratory). 6. Moray Rumney, <i>LTE and the Evolution to 4G Wireless. Design and Measurement Challenges</i>, Agilent Technologies, 2009, ISBN: 978-0-470-68261-6 (accesibile at: TUCN library, laboratory). 7. Junyi Li, Xinzhou Wu, Rajiv Laroia, <i>OFDMA Mobile Broadband Communications. A System Approach</i>, Cambridge University Press, New York, 2013, ISBN: 978-1-107-00160-2 (accesibile at: TUCN library, laboratory). 8. Ekram Hossain, Dong In Kim, Vijay K. Bhargava (editors), <i>Cooperative Cellular Wireless Networks</i>, Cambridge University Press, New York, 2011, ISBN: 978-0-521-76712-5 (accesibile at: TUCN library, laboratory). 9. Roberto Verdone, Alberto Zanella (editors), <i>Pervasive Mobile and Ambient Wireless Communications. COST Action 2100</i>, Signals and Communication Technology, Springer, 2012, ISBN: 978-1-4471-2314-9 (accesibile at: laboratory). 10. Wei Song, Weihua Zhuang, <i>Interworking of Wireless LANs and Cellular Networks</i>, Springer Briefs in Computer Science, Springer, 2012, ISBN: 978-1-4614-4378-0 (accesibile at: TUCN library, laboratory). 11. Muhammad Ismail, Weihua Zhuang, <i>Cooperative Networking in a Heterogeneous Wireless Medium</i>, Springer Briefs in Computer Science, Springer, 2013, ISBN: 978-1-4614-7078-6 (accesibile at: TUCN library, laboratory). 			

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 electronist, transporturi, telecomunicatii; Proiectant inginer electronist; Proiectant inginer de sisteme si calculatoare; Inginer proiectant comunicatii) 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; Inginer de trafic; Consultant pentru sisteme comunicatii).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1	Criterii de evaluare	10.2	Metode de evaluare	10.3	Pondere din nota finală
Curs		Examen scris cu mai multe întrebări teoretice și 2-3 probleme (E = 1...10)		Examen scris		E = 50%
Aplicații		Proiect dezvoltat pe durata semestrului în laborator (P = 1 ... 10)		Proiect prezentat la sfârșitul semestrului.		P = 35%
		Test scris cu întrebări referitoare la aplicațiile practice (T = 1 ... 10)		Test scris la sfârșitul semestrului.		T = 15%
10.4 Standard minim de performanță						
Nota finală (N) se calculează ca și media ponderată a notelor obținute în procesul de evaluare prezentat mai sus: $N = 0.5 \cdot E + 0.35 \cdot P + 0.15 \cdot T$. Condiția pentru obținerea creditelor ECTS: $E > 5$, $P > 5$ și $N > 5$.						

Data completării
11.02.2019

Titularul de disciplină
Sl.dr.ing. Zsuzsanna Suta

Responsabil de curs
Sl.dr.ing. Zsuzsanna Suta

Data avizării în departament
22.02.2019

Director departament
Prof.dr.ing. Virgil Dobrotă