

Denumirea disciplinei	Sisteme de transmisiuni de largă acoperire, eficiente spectral și în putere
Domeniul de studiu	Inginerie electronica si telecomunicații
Master	Telecomunicații, Tehnologii multimedia
Codul disciplinei	TC11.00, TM14.10
Titularul disciplinei	Conf.dr.ing. Zsolt Polgar, Zsolt.Polgar@com.utcluj.ro
Colaboratori	Sl.dr.ing. Mihaly Varga, Mihaly.Varga@com.utcluj.ro
Departament	Comunicații
Facultatea	Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației

Sem.	Tipul disciplinei	Curs			Aplicații			Stud. Ind.	TOTAL	Credit	Forma de verificare
		[ore fizice/săpt.]			[ore fizice/sem.]						
		S	L	P	S	L	P				
3	Specialitate	2	1		28	14		88	130	5	E

Competențe dobândite:
Cunoștințe teoretice, (Ce trebuie sa cunoască)
Să cunoască caracteristicile de bază ale sistemelor xDSL; fizic și MAC WiMAX; Să înțeleagă evoluția de la sistemele 3G la LTE. Să cunoască principiile transmisiilor wireless cooperative
Deprinderi dobândite: (Ce știe să facă)
Să poată aprecia calitatea serviciilor oferite de sistemele xDSL; Să propună soluții de integrare a diferitelor servicii în sistemele xDSL; Să propună soluții de bază legate de gestionarea resurselor radio; Să poată evalua calitate ale serviciilor asigurat de sistemul WiMAX și LTE; Să propună soluții de integrare a diferitelor servicii în sistemele WMAX și LTE; Să propună soluții pentru integrarea cooperării în rețelele wireless
Abilități dobândite: (Ce echipamente, instrumente știe să mănuiască)
Echipamente de transmisie SDSL/ADSL; Simulatoare si emulatoare de canale radio

Cerințe prealabile (Dacă este cazul)
Tehnici de modulații, transmisii de date, comunicații wireless și de modelarea canalului radio mobil, teoria semnalelor și a sistemelor

A. Curs (titlul cursurilor + programa analitica)		
1	Sisteme de transmisie de tip SDSL/ADSL/VDSL. Tehnici de modulație și de codare. Alocarea benzilor de frecvență. Adaptarea transmisiei la canal	2 ore
2	Modelul de referință ADSL. Transportul datelor STM/ATM și semnalul NTR "Network timing reference". Structura cadrului. Operații EOC și AOC.	2 ore
3	Procesul de inițializare. Operații efectuate asupra datelor. Operațiile de modulare. Alte aspecte;	2 ore
4	Modulații TCM multidimensionale. Reprezentare /modelarea codoarelor și decodoarelorTCM multidimensionale. Structuri latice și partiționarea laticelor.	2 ore
5	Caracterizarea canalului radio mobil. Tipuri de diversitate caracteristice transmisiilor radio. Tehnici de combinare a semnalelor.	2 ore
6	Sisteme de comunicații 4G. Soluția Winner: Arhitectura, caracteristicile de bază ale interfeței radio, servicii, nivelul MAC, canale de semnalizare	2 ore
7	Sistemul de transmisie WiMAX. Standarde și arhitectură de rețea. Nivelului fizic WiMAX. Studiul nivelului MAC	2 ore
8	Sistemul de transmisie WiMAX. Studiul nivelului MAC (continuare). Integrarea tehnicilor cooperative. Sisteme de tip MMR și de tip tip mesh.	2 ore
9	Evoluția spre LTE. Descriere generală. Nivelul fizic LTE. Alocarea resurselor și aspecte de scheduling.	2 ore
10	Arhitectura de sistem SAE. Stiva de protocole E-UTRAN. Aspecte legate de ARQ. Alte aspecte SAE;	2 ore
11	Rețele wireless femto. Aspecte tehnice și economice. Standardizare și interfețe	2 ore

	de rețea. Femtocelule OFDMA și UMTS/HSPA. Direcții posibile de dezvoltare.	
12	Rețele wireless cooperative. Arhitecturi, algoritmi, aspecte generale. Transmisii multihop bazate pe relee. Diversitatea prin cooperare.	2 ore
13	Protocoale de cooperare – aspecte generale. Protocoale de cooperare fixe și adaptive – performanțe. Aspecte legate de semnalizare. Tehnici multiantenă distribuite (MIMO-distribuit). Integrarea cooperării în sistemul WiMAX.	2 ore
14	Arhitecturi noi de sisteme de transmisie wireless cooperative. Soluții bazate pe cooperarea între terminale și între celule. Solutia CODIV.	2 ore

B1. Aplicații – LUCRARI (lista lucrări, teme de seminar, conținutul proiectului de an)

1	Studiul caracteristicilor canalelor implementate pe fire torsadate prin simulări	1 ora
2	Măsurarea practică caracteristici ale canalelor implementate pe fire torsadate.	1 ora
3	Activitate de proiect.	1 ora
4	Testarea / experimentarea transmisiilor de tip ADSL.	1 ora
5	Testarea / experimentarea transmisiilor de tip SDSL.	1 ora
6	Activitate de proiect.	1 ora
7	Studiul performanțelor nivelului fizic LTE. Simulări pe calculator.	1 ora
8	Studiul performanțelor nivelului MAC LTE. Simulări pe calculator.	1 ora
9	Activitate de proiect.	1 ora
10	Metode de implementare a unui emulator de canal radio.	1 ora
11	Studiul efectelor canalului radio mobil asupra diverselor categorii de servicii prin folosirea unui emulator de canal.	1 ora
12	Emularea/simularea unu canal radio mobil cu propagare multicale.	1 ora
13	Metode de calcul a bugetului de putere și de dimensionare a traficului de semnalizare în sistemele celulare.	1 ora
14	Activitate de proiect.	1 ora

B2. Sala laborator (Denumire/sala) 510, clădirea Observatorului 2

C. Studiul individual (tematica studiilor bibliografice, materiale de sinteză, proiecte, aplicații etc.)

Studiul unor aspecte punctuale ale soluțiilor propuse pentru sistemele de transmisie wired și wireless considerate.

Structura studiului individual	Studiu materiale curs	Rezolvări teme, lab., proiecte	Pregătire aplicații	Timp alocat examinărilor	Studiu bibliografic suplimentar	Total ore pregătire individuală
Nr. ore	28	20	12	3	25	88

Bibliografie

1. Vasile Bota - *Transmisiuni de date*, Ediția a II-a, Editura Risoprint, Cluj Napoca, 2004..
2. Liviu Pană - *Tehnologii de acces și sisteme de transmisiuni digitale pe linii bifilare din rețelele locale*, vol.1 INSCC, 1998
3. Liviu Pană - *Metodologie și aparatură de măsură a liniilor metalice locale utilizate pentru transmisiuni de digitale în tehnologia ADSL*, INSCC, 2000
4. Th. S. Rappaport, *Wireless Communications*, New Jersey:Prentice Hall PTR, 2001.
5. IST-2003-507581 WINNER, "Final report on identified RI key technologies, system concept, and their assessment", *Report D2.3 v1.0*.

Modul de examinare și atribuire a notei

Modul de examinare	Examenul este scris și constă din probleme și întrebări legate de noțiunile teoretice.
Componentele notei	Examen (nota E); Material de sinteză/miniproiect (nota MS);
Formula de calcul a notei	$N=0,7E+0,3MS$; Condiția de obținere a creditelor: $N>5$; $MS>5$

Responsabil disciplina

Conf. dr. ing. Zsolt POLGAR