

Denumirea disciplinei	Sisteme de transmisiuni de largă acoperire, eficiente spectral și în putere
Domeniul de studiu	Inginerie electronica si telecomunicații
Master	Telecomunicații
Codul disciplinei	52351710
Titularul disciplinei	Conf.dr.ing. Zsolt Polgar , Zsolt.Polgar@com.utcluj.ro
Colaboratori	Sl.dr.ing. Mihaly Varga
Catedra	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	Optional 3	2	2	2	28	28	69	125	5	E	

Competențe dobândite:

Cunoștințe teoretice, (Ce trebuie sa cunoască)

- Să cunoască caracteristicile de bază ale sistemelor xDSL.
- Să cunoască tehnicile de nivel fizic caracteristice sistemelor xDSL.
- Să cunoască aspectele de bază legate de nivelul fizic și MAC WiMAX.
- Să cunoască aspectele de bază legate de nivelul fizic, MAC și rețea ale sistemului LTE.
- Să înțeleagă evoluția de la sistemele 3G la LTE.
- Să fie la curent cu tendințele actuale de evoluție de la sistemele 3.xG la sistemele 4G.
- Să cunoască pricipiile 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 mînuiască)

- Măsurarea caracteristicilor canalelor implementate pe fire torsadate.
- Setarea unor echipamente de transmisie SDSL/ADSL. Măsurarea parametrilor acestor echipamente
- Stabilirea corespunzătoare a parametrilor simulatoarelor de canale radio în funcție de clasele de servicii considerate.
- Setarea corespunzătoare a unor emulatoare de canale radio.

Cerințe prealabile (Dacă este cazul)

- Cunoștințe de tehnici de modulații și de transmisi de date.
- Cunoștințe legate de comunicații wireless și de modelarea canalului radio mobil.
- Cunoștințe de teoria semnalelor și a sistemelor

A. Curs (titlul cursurilor + programa analitica)

1	Sisteme de transmisie de tip SDSL/ADSL/VDSL. Privire de ansamblu și arhitectura rețelei. Canale de transmisie implementate pe fire torsadate.	2 ore
2	Tehnici de modulație și de codare utilizate în sistemele SDSL/ADSL/VDSL. Alocarea benzilor de frecvență. Adaptarea transmisiiei la caracteristica canalului de transmisie.	2 ore
3	Soluții pentru servicii de voce și video pe sistemele ADSL și VDSL.	2 ore
4	Sistemul de transmisie WiMAX. Standarde și arhitectură de rețea. Nivelului fizic WiMAX: tehnici de modulații, tehnici de codare, tehnici de acces multiutilizator,	2 ore

	tehnici multiantenă.	
5	Sistemul de transmisie WiMAX. Studiul nivelului MAC: formate de pachete, integrarea pachetelor IP în pachetele MAC, clase de servicii oferite, operații de scheduling și gestionare a benzii de frecvență.	2 ore
6	Integrarea tehnicilor cooperative în sistemul WiMAX. Sisteme de tip MMR (Mobile Multihop Relaying) și de tip mesh.	2 ore
7	Sistemul de transmisie LTE (Long Term Evolution). Arhitectura rețelei. Nivelul fizic LTE.	2 ore
8	Sistemul de transmisie LTE. Canale de semnalizare. Descrierea nivelului MAC și RRC.	2 ore
9	Sisteme de comunicații 4G. Soluția Winner. Arhitectura sistemului. Caracteristicile de bază ale interfeței radio. Servicii prevăzute.	2 ore
10	Nivelul MAC WINNER. Canale de semnalizare și clase de servicii oferite, operații de scheduling și gestionare a benzii de frecvență	2 ore
11	Nivelul MAC WINNER. Canale de semnalizare și clase de servicii oferite, operații de scheduling și gestionare a benzii de frecvență.	2 ore
12	Tehnici de cooperare (relaying) propuse în sistemul Winner. Performanțele tehnicilor de relaying.	2 ore
13	Soluții alternative propuse pentru sistemele 4G. Soluțiile DoCoMo și Flarion.	2 ore
14	Arhitecturi noi de sisteme de transmisie wireless cooperative. Soluții bazate pe cooperarea între terminale și între celule. Soluția CODIV.	2 ore

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

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

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.

1 miniproiect – implementarea software sau studiul unor module componente ale sistemelor ADSL, VDSL, WiMAX și LTE.

Structura studiului individual	Studiu materiale curs	Rezolvări teme, lab., proiecte	Pregătire aplicații	Timpi alocat examinărilor	Studiu bibliografic suplimentar	Total ore pregătire individuală
Nr. ore	28	20	12	3	6	69

Bibliografie

[Bot04] Vasile Bota - *Transmisiuni de date*, Ediția a II-a, Editura Risoprint, Cluj Napoca, 2004.

(biblioteca UTC-N).

[Ele02] E. Eleftheriou, S. Olcer, "G.gen:G.dmt.bis:G.lite.bis: Efficient Encoding of LDPC Codes for ADSL", ITU-T, Temporary Document SC-064, 2002.

[Fau06] Denis Fauconnier, "HSDPA and HSUPA: UMTS evolution toward higher-bit-rate data", Nortel Technical Journal, Issue 2, 2006.

[IEEE1] IEEE Std 802.16e™-2005 and IEEE Std 802.16™-2004/Cor1-2005, Part 16: Air Interface for Fixed and Mobile Broadband Wireless Access Systems Amendment 2:Physical and Medium Access Control Layers for Combined Fixed and Mobile Operation in Licensed Bands *and* Corrigendum 1.

[IEEE2] P802.16j/D3, Draft Amendment to IEEE Standard for Local and metropolitan area networks Part 16: Air Interface for Fixed and Mobile Broadband Wireless Access Systems Multihop Relay Specification, Prepared by the Relay Task Group of IEEE 802.16.

[Lar01] R. Laroia, "Flash-OFDM™ – Mobile Wireless Internet Technology", *Proc. of IMA Workshop on Wireless Networks*, August 8-10, 2001.

[NX01] *xDSL Modulation Techniques. Methods of achieving spectrum-efficient modulations for high quality transmissions*, NEXTEP Broadband, White Paper, May 2001.

[Pa98] Liviu Pană - *Tehnologii de acces și sisteme de transmisiuni digitale pe linii bifilare din rețelele locale*, vol.1 INSCC, 1998. (biblioteca UTC-N).

[Pa00] Liviu Pană - *Metodologie și aparatură de măsură a liniilor metalice locale utilizate pentru transmisiuni de digitale în tehnologia ADSL*, INSCC, 2000. (biblioteca UTC-N).

[Rap01] Th. S. Rappaport, *Wireless Communications*, New Jersey:Prentice Hall PTR, 2001. (biblioteca UTC-N).

[Win05] IST-2003-507581 WINNER, "Final report on identified RI key technologies, system concept, and their assessment", *Report D2.3 v1.0*.

[Raj06] Raj Jain, Wireless Mesh and Multi-Hop Relay Networks, available on-line at: http://www.cs.wustl.edu/~jain/cse574-06/ftp/j_jmesh2.pdf

[3GPP1] 3GPP TR 25.814 V7.1.0, 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Physical layer aspects for evolved Universal Terrestrial Radio Access (UTRA), (Release 7).

[3GPP2] 3GPP TS 36.201 V8.1.0, 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); LTE Physical Layer - General Description, (Release 8).

[3GPP3] 3GPP TS 36.321 V8.3.0, 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) Medium Access Control (MAC) protocol specification, (Release 8).

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); Laborator (nota L); Material de sinteză (nota MS);
Formula de calcul a notei	$N=0,5E+0,35L+0,15MS$; Condiția de obținere a creditelor: $N>5$; $L>5$; $MS>5$

Responsabil disciplina
Conf. dr. ing. Zsolt Polgar
