

Denumirea disciplinei	Sisteme de transmisiuni de largă acoperire, eficiente spectral și în putere
Domeniul de studiu	Inginerie electronică și telecomunicații – master
Specializarea	Telecomunicații și Tehnologii Multimedia; Opțiunea: Telecomunicații
Codul disciplinei	
Titularul disciplinei	Conf. dr. ing. Zsolt POLGAR
Colaboratori	As. dr. ing. Mihaly Varga
Catedra	Comunicații
Facultatea	Electronică și Telecomunicații

Sem	Tipul disciplinei Disc.Fundamentala, Disc.Ing.din Dom, Disc. de Spec, Disc.Optionala, Disc.Facultativa	Curs [ore/ sapt]	Aplicații [ore/sapt]			Curs [ore/ sem]	Aplicații [ore/sem]			Studiul Individual [ore/ sem]	Practica	TOTAL	Puncte credit	Forma de verificare
			S	L	P		S	L	P					
2	De specialitate	1	-	1	-	14	-	14	-	37	-	65	2.5	Examen

Cerințe prealabile
Cunoștințe de tehnici de modulații și de transmisi de date.
Cunoștințe legate de comunicații wireless și de modelarea canalului radio mobil.
Cunoștințe de bază legate de protocoalele de comunicații
Cunoștințe de teoria semnalelor și a sistemelor.

A. Conținutul Cursului (Titlul cursurilor)
Curs 1 – Sisteme de transmisie de tip ADSL/SDSL. Tehnici de transmisie și de codare utilizate. Servicii furnizate.
Curs 2 – Sisteme de transmisie de tip VDSL. Tehnici de transmisie și de codare utilizate. Servicii furnizate.
Curs 3 – Sistemul de transmisie WiMAX. Studiul nivelului fizic – tehnici de modulații, tehnici de codare, tehnici de acces multiutilizator, tehnici multiantenă.
Curs 4 – 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.
Curs 5 – Sistemul de transmisie LTE (Long Term Evolution). Studiul unor aspecte legate de nivelul fizic, MAC și de nivelul de rețea.
Curs 6. – Soluții propuse pentru sistemele 4G. Soluțiile DoCoMo și Flarion.
Curs 7 – Soluții propuse pentru sistemele 4G. Soluția WINNER.

B. Conținutul Aplicațiilor (Lista lucrărilor de laborator)
Lucrarea 1 – Discutare teme miniproiecte.
Lucrarea 2 – Studiul prin simulări pe calculator și măsurători practice a distorsiunilor caracteristice canalelor implementate pe fire torsadate.
Lucrarea 3 – Testarea / experimentarea transmisiilor de tip ADSL.
Lucrarea 4 – Testarea / experimentarea transmisiilor de tip SDSL.
Lucrarea 5 – Studiul efectelor canalului radio mobil asupra diverselor categorii de servicii prin folosirea unui emulator de canal.
Lucrarea 6 – Evaluarea stadiului miniproiectelor
Lucrarea 7 – Seminar: aspecte legate de evaluarea / proiectarea sistemelor ADSL, WiMAX și LTE.

C. Tematica studiului individual (Tematica studiilor bibliografice, materiale de sinteza, proiecte, aplicatii, etc)
Studiul unor aspecte punctuale ale soluțiilor propuse pentru sistemele de transmisie 4G.
1 miniproiect – implementarea software sau studiul unor module componente ale sistemelor ADSL, VDSL, WiMAX și LTE.

Structura pregătirii individuale	Studiu materiale curs	Studiu materiale tutoriale	Rezolvări teme	Pregătire aplicații	Timp alocat examenărilor	Total ore pregătire individuală
Nr. ore	14	12		8	3	37

Bibliografie

- [And05] Hakan Andersson, "3G RAN Long Term Evolution", *Open Workshop on NGN*, Brussels, June 22, 2005.
- [Bar06] Ulrich Barth, "3GPP Long-Term Evolution / System Architecture Evolution Overview", Alcatel presentation, September 2006.
- [Bot00] Vasile Bota, Zsolt Polgar, "Telephone Vocal-Channel Simulator Implemented on a TMS320C31 DSK Board", *Proceedings of the Third European DSP Education and Research Conference*, September 20-22, 2000, ESIEE, Noisy Le Grand, Paris, France.
- [Bot04] V. Bota, M. Varga, Zs. Polgar; "Performances of the LDPC-Coded Adaptive Modulation Schemes in Multi-Carrier Transmissions" *Proc. of COST 289 Seminar*, July 7-9, 2004, Budapest, Hungary.
- [Bot04] Vasile Bota - *Transmisiuni de date*, Ediția a II-a, Editura Risoprint, Cluj Napoca, 2004.
- [Chi06] Francois Chin, "Key Features and Technologies in 3G Evolution", *Proc. of EUSEA 2006*, 20 June 2006.
- [Cio97] John M. Cioffi - *Very high-speed Digital Subscriber Lines (VDSL)*, <http://www.imec.be/esscirc/papers-97/301.pdf>
- [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.
- [IEE] , "WRAN Multipath Channel Considerations", IEEE 802.22-05/0048r0, May 2005.
- [Hye06] Lee HyeonWoo, "3GPP LTE & 3GPP2 LTE Standardization", *Proc. of KRnet 2006*, June 27-28, 2006
- [Kat06] Osamu Kato, "Activities in Panasonic towards Next Generation Mobile Network Society", Panasonic Mobile Communications presentation, 29 Mar. 2006.
- [Ka2004] Jouni Karvo and Timo Kiravuo - *Backbone network technologies*, course T.110-300, Helsinki University of Technology, http://www.tml.tkk.fi/Opinnot/T-110.300/2004/Luennot/Backbone_technologies.pdf
- [Kr2000] Vladimir Kristi and Mirjana Stojanovi - *Digital Subscriber Line Technology: Network Architecture, Deployment Problems and Technical Solutions*, TELFOR 2000, 21-22 November, 2000, Beograd
http://labtel.imp.bg.ac.yu/prez/lab300/white_paper.PDF
- [Lar01] R. Laroia, "Flash-OFDM™ – Mobile Wireless Internet Technology", *Proc. of IMA Workshop on Wireless Networks*, August 8-10, 2001.
- [NX01a] *DSL Variations. Definitions and differences Digital Subscriber Line variations*, NEXTEP Broadband, White Paper, May 2001.
- [NX01b] *xDSL Modulation Techniques. Methods of achieving spectrum-efficient modulations for high quality transmissions*, NEXTEP Broadband, White Paper, May 2001.
- [Oks01] Vladimir Oksman - *Standard VDSL Technology. Overview of European (ETSI). American (T1E1.4) and International (ITU-T) VDSL standard development*, Broadcom Corporation, July 2001,
http://www.ieee802.org/3/efm/public/jul01/presentations/ oksman_1_0701.pdf
- [Pa95] Liviu Pană - *Parametrii de transmisie ai circuitelor telefonice mixte analog/digitale utilizate în transmisiuni de date în banda vocală*, CNSCC, București, 1995.
- [Pa98] Liviu Pană - *Tehnologii de acces și sisteme de transmisiuni digitale pe linii bifilare din rețelele locale*, vol.1 INSCC, 1998.
- [Pa00] Liviu Pană - *Metodologie și aparatură de măsură a liniilor metalice locale utilizate pentru transmisiuni de digitale în tehnologia ADSL*, INSCC, 2000.
- [Pel05] Mari-Jaana Pelkonen, "Estimating end-to-end performance in 3G Long-Term Evolution compared to HSDPA", Thesis work seminar presentation, 2005.
- [Rap01] Th. S. Rappaport, *Wireless Communications*, New Jersey:Prentice Hall PTR, 2001.
- [Re00] Peter Reusens - *ADSL Asymmetrical Digital Subscriber Line. Principles and Implementation*, ADSL Modem Technology Course, K. U. Leuven, October 2000.
- [See06], Alexander Seeger, "High Speed Downlink Packet Access (HSDPA)", Siemens Mobile business presentation, 2006.
- [Sie06] Siemens, "3G Network Evolution towards an IP Centric Broadband Next Generation Mobile Network (NGMN)", *Technical Whitepaper*, May 2006.
- [Sk197] B. Sklar, "Rayleigh fading channels in mobile digital communication systems. Part I: Characterization," *IEEE Comm. Mag.*, July 1997.
- [Ste03] M. Sternad, T. Ottosson, A. Ahlen, A. Svensson, "Attaining both Coverage and High Spectral Efficiency with Adaptive OFDM Downlinks", *Proc. of VTC 2003*, Oct. 2003, Orlando, Florida.
- [Steg03] Christopher Steger, Predrag Radosavljevic, J. Patrick Frantz, "Performance of IEEE 802.11b Wireless LAN in an Emulated Mobile Channel", *Proc. of VTC03*, 22-25 April 2003
- [Val06] Cyril Valadon, "HSDPA: Pushing the Limits of 3G for Enhanced Data Rates", TTPCOM presentation, 2006
- [Var05], M.Varga, V.Bota, Zs.Polgar, "User-Bin Allocation Methods for Adaptive-OFDM Downlinks of Mobile Transmissions", *Proceeding of COST 289 Workshop*, July, 2005, Antalya, Turkey
- [Yag04] H. Yaghoobi, "Scalable OFDMA Physical Layer in IEEE 802.16 Wireless MAN", *Intel Technology Journal*, Vol. 8, Issue 3, 2004.
- [Win05_1] IST-2003-507581 WINNER, "Final report on identified RI key technologies, system concept, and their assessment", *Report D2.10 v1.0*.
- [Win05_2] IST-2003-507581 WINNER, "Final report on identified RI key technologies, system concept, and their

assessment”, *Reports D1.1-D1.3 v1.0*.

[Win05_3] IST-2003-507581 WINNER, “Final report on identified RI key technologies, system concept, and their assessment”, *Report D2.3 v1.0*.

[Win05_4] IST-2003-507581 WINNER, “Final report on identified RI key technologies, system concept, and their assessment”, *Report D3.2 v1.0*.

[3GPP07] 3rd generation Partnership Project, “Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description, Stage2, Release 8”, 3GPP TS 36.300 v8.0.0 (2007 -03)

Competente Dobindite:

Cunostinte teoretice - Programa analitică

Tehnicile de transmisie și codare utilizate în sistemele ADSL și VDSL. Servicii și calitatea serviciilor oferite de aceste sisteme.

Nivelul fizic și MAC al sistemului WiMAX. Tehnici de transmisie și codare, tehnici radio, protocoale și servicii caracteristice sistemului WiMAX.

Sistemele de transmisie LTE. Tehnici de transmisie și codare, tehnici radio, protocoale de nivel MAC și rețea. Evoluția către sistemele 4G. Soluții propuse.

Abilitati dobândite: (Ce știe să facă)

- Să cunoască caracteristicile de bază ale sistemelor xDSL.
- Să cunoască tehnicile de nivel fizic caracteristice sistemelor xDSL. Să poată aprecia calitatea serviciilor oferite de aceste sisteme.
- Să cunoască aspectele de bază legate de nivelul fizic și MAC WiMAX. Să înțeleagă operațiile de bază legate de gestionarea resurselor radio. Să cunoască clasele de calitate ale serviciilor asigurat de sistemul 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.

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); Miniproiect (nota Mp)
Formula de calcul a notei	$N=0.75E+0,25Mp$; se calculează dacă: toate componentele sunt ≥ 5 .