

FISA DISCIPLINEI

Denumirea disciplinei	Transmisii de Date
Domeniul de studiu	Inginerie electronica si telecomunicatii
Specializarea	Tehnologii si Sisteme de Telecomunicatii
Codul disciplinei	51375006-1
Titularul disciplinei	Prof.dr.ing. Vasile Bota – Vasile.Bota@com.utcluj.ro
Colaboratori	Asist. dr. ing. Mihaly Varga – Mihaly.Varga@com.utcluj.ro
Catedra	Comunicatii
Facultatea	Electronica, Telecomunicatii si Tehnologia Informatiei

Sem.	Tipul disciplinei	Curs			Aplicații			Stud. Ind.	TOTAL	Credit	Forma de verificare		
		[ore/săpt.]			[ore/sem.]								
		S	L	P	S	L	P						
9	Ing. din domeniu	2	-	2	-	28	-	28	-	94	150	5	Examen

Competențe dobândite: Noțiuni de bază privitoare la modulațiile digitale codate; Noțiuni de bază privitoare la modulațiile multipurtător; Noțiuni de bază privitoare la tehnicile cu ISI controlată; Noțiuni de bază privitoare la utilizarea adaptivă a modulațiilor; Cunoașterea metodelor de evaluare a performanțelor modulațiilor studiate; Noțiuni privitoare la utilizarea modulațiilor studiate în sistemele de transmsiuni

Cunoștințe teoretice, (Ce trebuie sa cunoască)

Să cunoască pricipalii parametri ai modulațiilor studiate
 Să cunoască structurile emițătoarelor-receptoarelor care utilizează modulațiile studiate
 Să aibă noțiuni de implementare a modulațiilor studiate
 Să cunoască metode de determinare și evaluare a performanțelor modulațiilor studiate pe diverse tipuri de canale.

Deprinderi dobândite: (Ce știe să facă)

După parcurgerea disciplinei studenții vor fi capabili:

- Să cunoască modulațiile codate TCM și CMEB
- Să cunoască structura transmițătorului și receptorului TCM incluzând blocurile de codare-decodare
- Să aibă noțiuni privitoare la tehnicile cu răspuns parțial, la codarea și decodarea acestora
- Să cunoască funcționarea algoritmului lui Viterbi în distanță euclidiană, modul de utilizare și să aibă noțiuni de implementarea lui
- Să aibă noțiuni privitoare la modulația GMSK și la modularea-demodularea acesteia
- Să cunoască structura transmițătoarelor și receptoarelor modulațiilor studiate, incluzând blocurile de sincronizare
- Să poată evalua performanțele asigurate pe canalele de transmisie de modulațiile studiate
- Să aibă noțiuni de măsurare a performanțelor echipamentelor de transmisie
- Să poată dimensiona principalii parametri ai sistemelor de transmisie ce utilizează aceste modulații
- Să cunoască principalele aplicații ale acestor modulații și domeniile lor de aplicabilitate
- Să aibă noțiuni elementare privitoare la implementarea modulațiilor studiate

Abilități dobândite: (Ce echipamente, instrumente știe să mănuiască)

După parcurgerea disciplinei studenții vor fi capabili:

- să selecteze echipamente de transmisie în conformitate cu cerințele unei aplicații specifice
- să configureze echipamente de transmisie
- să evalueze performanțele unui echipament de transmisie

Cerințe prealabile (Dacă este cazul)

Noțiuni de teoria modulațiilor, teoria semnalelor și teoria codurilor corectoare de erori (SCS, TIC, TM)

A. Curs (titlul cursurilor + programa analitica)

1	A+PSK modulation 1 A+PSK constellations employed on radio channels with HPRF amplifiers; demodulation with the Hilbert transform;
2	A+PSK modulation 2 Symbol-clock synchronization; Carrier recovery
3	Coded Modulations 1: Types of CM; Systematical and recursive convolutional codes; Trellis Coded Modulation (TCM); Coding gain
4	Coded Modulations 2: TCM of rate $m/(m+1)$; Mapping by Set partitioning; TCM with uncoded bits
5	Coded Modulations 3:

FISA DISCIPLINEI

	Viterbi algorithm with d_E . Soft-decoding of the uncoded bits. Applications of TCM
6	Coded Modulations 4: Coded Modulations with Extended Bandwidth (CMEB). Principles; 2-level Gray mapping. Applications
7	Orthogonal Frequency Division Multiplex (OFDM) 1 Parameters of the radio channels (fixed or mobile). Necessity of multicarrier approach. . Definition. Digital modulation-demodulation by IFFT-FFT. Guard Interval. Bit-mapping and bit-rate computation. Frequency band.
8	Orthogonal Frequency Division Multiplex (OFDM) 2 and Discrete MultiTone (DMT) Modulation Translation on the carrier frequency. Spectral efficiency. Performances. Applications. DMT - a particular case of OFDM; Performances applications
9	Adaptive Coded Modulations (ACM) Parameters of a coded configuration. Criteria of selecting the ACM set. Computation of the average throughput. Applications.
10	Transmissions with PR Techniques 1 Nyquist 2 nd filtering criterion; Classes of PR techniques; The PR I and PR IV Techniques: Parameters. Trellis diagrams associated to the PR techniques.
11	Transmissions with PR Techniques 2. Encoding-decoding methods of the PR techniques; SNR performances.
12	Gaussian Minimum Shift Keying (GMSK) Modulation 1 Reasons for the employment of this modulation in the GSM system; Defining the MSK modulation; Frequency computation and frequency bandwidth. Gaussian filtering characteristic.
13	Gaussian Minimum Shift Keying (GMSK) Modulation 2 GMSK modulation; modulation-demodulation methods, carrier and symbol clock recovery. Performances. Applications.
14	Auxiliary blocks of data modems Automat Gain Control. Scrambler-descrambler.

B1. Aplicații – LUCRARI (lista lucrări, teme de seminar, conținutul proiectului de an)		
1	Input-output filters for modems. Analogue implementation. Characteristics	
2	RRC shapping filters. Digital implementation. Characteristics	
3	All-pass filters. Fixed analogue equalizers. Characteristics.	
4	Performance measurements of modems. Measurements of the performances of the FSK modems 1	
5	Measurements of the performances of the FSK modems 2 Measurements of the performances of the DPSK modems 1	
6	Measurements of the performances of the DPSK modems 2 Comparison between FSK and DPSK performances.	
7	A+PSK modulation. Implementation issues and performance evaluation..	
8	The Viterbi decoding algorithm with d_E . Implementation and performances..	
9	TCM1. Implementation and performances. The V.32bis modem.	
10	TCM2. Seminar (problems)	
11	Adaptive Coded Modulations. Applications in WiFi	
12	Adaptive Coded Modulations. Applications in ADSL technologies.	
13	PR Techniques	
14	The GMSK modulation. Implementation issues. Performance evaluation. Applications in the GSM system.	
B2. Sala laborator (Sala/suprafata, adresa) B 204/50 m ² , C 05/50 m ² B-dul Muncii 103-105		
Echipament	Descriere echipament	Anul achizitiei
Retea de calculatoare (5 buc) Plăci cu procesoare de semnal	PC- Procesoare Intel și AMD. TMS 320 C30 EVM, C31 DSK, C54 DSK	2003- 2007 1999-2006
Osciloscopae Generatoare de semnal Frecvențmetre numerice Analizor spectral Analizor spectral	5 Hameg 2 Hameg 2 Hameg 1 Pintek implementat pe placa TMS 320 C30 EVM – autodotare	2001-2005 1997 2002

FISA DISCIPLINEI

Analizor spectral	2 PieTie Engineering	2007
Modemuri FSK și PSK	2 seturi a câte 2 bucăți	1991
Access point + plăci de rețea wireless	1+5 Linksys	2007
Sistem DSL (DSLAM +Modemuri)	1+ 2 routere ADSL2+ și 2 rutere SHDSL Utilizate în comun cu laboratorul de telefonie – sala 510	2007

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

1. Managementul calității (material de sinteză)
2. Standarde pentru asigurarea calității (material de sinteză)

Structura studiului individual	Studiu materiale curs	Rezolvări teme, lab., proiecte	Pregătire aplicații	Timp alocat examinărilor	Studiu bibliografic suplimentar	Total ore pregătire individuală
Nr. ore	49	21	14	3	7	94

D. Strategii și metode de predare

- utilizarea notișelor de curs de pe site-ul laboratorului
- utilizarea lucrărilor de laborator de pe site-ul laboratorului
- utilizarea unor programe de simulare software a modulațiilor studiate,
- efectuarea unor studii de caz

Bibliografie (Cursuri, îndrumătoare de lucrări, proiect, culegeri de probleme)

In biblioteca UTC-N

1. V. Bota, Zs.Polgar – Procesoare digitale de semnal în transmisiunile numerice, Editura Politehnica Timișoara, 2001, ISBN 973-8247-06-3
2. Ad. Mateescu, coord. – Transmisiuni de date, Editura Tehnică, 1984

Materiale didactice virtuale

1. Bota V., “Transmisiuni de date”, note de curs, <http://users.utcluj.ro/~dtl>
2. Bota V., “Data Transmissions”, lecture notes, <http://users.utcluj.ro/~dtl>
3. Bota V., Varga, M., Seturi de probleme, <http://users.utcluj.ro/~dtl>

In alte biblioteci

1. Bota V. – Transmisiuni de date, Modulații necodate monopurtător, Funcții auxiliare, Editura Risoprint, 2004, ISBN 973-656-714-1
2. Polgar Zs., Bota V., Varga M., “Transmisiuni de date. Aplicații practice. Îndrumar de laborator”, UTPres, Ianuarie, 2004.
3. Rappaport, Th., „Wireless Communications. Principles and Practice”, Prentice Hall, 2001
4. Proakis, G. „Digital Communications”, Prentice Hall, 2001

Modul de examinare și atribuire a notei

Modul de examinare	Examenul constă din rezolvarea a 4-5 subiecte – probleme + teorie (3 ore). La laborator se vor susține două teste, după lucrările 3 și 6
Componentele notei	Examen (nota E); Laborator (nota L)
Formula de calcul a notei	$N=0,75E+0,25L$; Condiția de obținere a creditelor: $N \geq 5$; $E \geq 5$;

Responsabil disciplina

Prof.dr.ing. Vasile Bota