

FISA DISCIPLINEI

Denumirea disciplinei	Telephony
Domeniul de studiu	Inginerie Electronica și Telecomunicații
Specializarea	Tehnologii și Sisteme de Telecomunicații
Codul disciplinei	51383807
Titularul disciplinei	Conf.dr.ing. Zsolt Polgar – Zsolt.Polgar@com.utcluj.ro
Colaboratori	As. dr. ing. Mihaly Varga – Mihaly.Varga@com.utcluj.ro
Catedra	Comunicații
Facultatea	Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației

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

Competențe dobândite:

Cunoștințe teoretice, (Ce trebuie sa cunoască)

- Structura de bază a unei rețele telefonice digitale clasice și ISDN.
- Aspectele legate de conversia analog/digitală a semnalului vocal în telefonie.
- Noțiuni de bază legate tehnicile de semnalizările utilizate în sistemele telefonice.
- Aspectele de bază legate de zgomotele și distorsiunile care afectează transmisiile într-o rețea telefonică.
- Aspectele fundamentale legate de ecou în telefonie și de stabilitatea circuitelor telefonice.
- Tehnicile de transmisie digitale utilizate în buclele de abonat.
- Caracteristicile de bază ale sistemelor de transmisie și multiplexare digitale utilizate în telefonie – sistemele PDH și SDH.
- Aspecte de baza legate de telefonia VoIP.

Deprinderi dobândite: (Ce știe să facă)

După parcurgerea disciplinei studenții vor fi capabili:

- să calculeze distorsiunile provocate de conversia analog/digitală a semnalului vocal, în condițiile cuantizării neuniforme.
- să aprecieze efectul zgomotelor și a distorsiunilor caracteristice sistemelor de transmisie telefonice asupra calității semnalului vocal și a celui de date transmis în sistemele amintite.
- să calculeze diferiți parametri caracteristici circuitelor telefonice.
- să calculeze nivelul ecoului în sistemele telefonice și stabilitatea circuitelor telefonice.
- să aprecieze debitele ce pot fi transmise în buclele digitale de abonat (ISDN și DSL) în condițiile cunoașterii caracteristicilor cablurilor utilizate în aceste bucle.
- să calculeze parametri jitterului caracteristic sistemelor de transmisie și multiplexare digitale și să aprecieze efectul acestor distorsiuni asupra semnalelor transmise.
- să elaboreze o strategie de multiplexare PDH – SDH a debitelor elementare corespunzătoare transmisiilor telefonice.

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

După parcurgerea disciplinei studenții vor fi capabili:

- să măsoare diferiți parametri caracteristici circuitelor telefonice.
- să utilizeze un analizor de linie telefonică.
- să utilizeze un simulator de canal telefonic.
- să interpreteze alarmele corespunzătoare multiplexelor primare PCM..

Cerințe prealabile (Dacă este cazul)

- Cunoștințe de teoria semnalelor – reprezentarea semnalelor prin sisteme de funcții ortogonale, eșantionarea semnalelor analogice, teoria filtrelor, stabilitatea sistemelor.
- Cunoștințe de teoria circuitelor electronice analogice și digitale.
- Cunoștințe de teoria transmiterii informației – definirea unităților de măsură a informației, coduri corectoare de erori.
- Cunoștințe de tehnici de modulații – transmisii bandă de bază, sincronizarea semnalelor de tact, modulații cu purtătoare armonică.
- Cunoștințe de rețele de calculatoare – aspecte fundamentale legate de protocoalele utilizate în aceste rețele și de topologii de bază.

A. Curs (titlul cursurilor + programa analitica)

- | | |
|----------|---|
| 1 | General view on fixed telephone network. Evolution of the classical telephone networks toward ISDN networks. General aspects and definitions related to telephone networks. |
|----------|---|

FISA DISCIPLINEI

2	Analog/digital conversion of the voice signal in digital telephone systems. The primary PCM multiplex. Structure of the European (E1) and American (T1) PCM frames.
3	Transmission and synchronization of the E1 and T1 frames. Alarms associated to frames E1 and T1. Codirectional and contradirectional interfaces.
4	General characterization of mixed analog/digital circuits. The noise and the crosstalk.
5	Telephone signaling systems. Basic aspects, classifications, signaling operations on subscriber and trunk lines.
6	The signaling system no. 7 (SS7). The components and the topology of the SS7 network. Signaling operations on trunk lines.
7	The SS7 signaling system (continuation). The model and the layers of the SS7 protocol. The structure and the transmission of the SS7 protocol data packets.
8	Narrow band ISDN networks. Characteristics, advantages, access techniques, data frame formats.
9	Digital access techniques used in telephone networks (DSL type access techniques). General aspects, distortions characteristic to subscriber loops. SDSL type access techniques. The CAP (Carrierless Amplitude and Phase Modulation) modulation.
10	Digital access techniques used in telephone networks (continuation). ADSL and VDSL type access techniques. The DMT (Discrete Multitone Modulation) modulation. New ADSL (ADSL2, ADSL2+) and VDSL (VDSL2) techniques.
11	Multiplexing of digital signals – synchronous and asynchronous multiplexing. Frame synchronization. PDH (Plesiochronous Digital Hierarchy) multiplexing hierarchy.
12	Introduction in SDH (Synchronous Digital Hierarchy). Structure of SDH. Transmission of clock between the network nodes. Synchronous network architectures.
13	Multiplexing in SDH system. Mapping procedures. The „overhead” information. Pointers and operation with pointers in SDH system.
14	Introduction in the VoIP technology. General aspects, data formats, signalization.

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

1	Introduction. Presentation of the laboratory and of the experimental platforms. Working rules and procedures.
2	Telephone devices with disk and keyboard. The hybrid transformer and the side effect.
3	The signaling in the subscriber loop.
4	Pulse coded modulation (PCM) with uniform and non-uniform quantization.
5	Level, attenuation and gain in mixed telephone networks.
6	Telecommunication cables - internal structure and mathematical characterization.
7	Telecommunication cables. The crosstalk attenuation and the frequency characteristic of the cables.
8	Distortions induced by the telephone channel.
9	Stability of the telephone networks. Echo performances.
10	ADSL and SDSL access techniques.
11	Digital jitter. Regenerators and clock recovery circuits.
12	The PDH multiplexing hierarchy. Study of the positive justification process.
13	The SDH multiplexing hierarchy. Mapping techniques of the plesiochronous tributaries.
14	Revision, finalization of the laboratory mark.

B2. Sala laborator (Sala/suprafața, adresa) 510/40 m², Observatorului 2

Echipament	Descriere echipament	Anul achizitiei
Centrală telefonică Siemens HiPath1120	Centrală telefonică de instituție de capacitate mică	2007
Aparate telefonice (8 bucăți)	Aparate telefonice de diferite tipuri și cu diferite performanțe	2004-2007
Modul DSLAM IES1000 (1 buc)	Modul DSLAM de capacitate mică cu 8 porturi ADSL și 12 porturi SDSL	2007
Modemuri ADSL2+ Zyxel P660R (2 buc)	Modemuri ADSL2+ cu router incorporat	2007
Modemuri G.SHDSL Zyxel P791R (2 buc)	Modemuri G.SHDSL cu router incorporat	2007
Sistem de emulare buclă de abonat	Sistemul este compus dintr-o cutie de conexiuni modular (mini-rack 19” cu 24U), tablou de conexiuni (patch-pannel 48xRJ48, 2U), cablu UTP și de telefon (aproximativ 1500m)	2007
Rețea de calculatoare (4 buc)	Calculatoare PC – 2 Pentium III și 2 Pentium IV.	2003 - 2007

FISA DISCIPLINEI

Softuri: - Sisteme de operare XP și Win98. - Cod Composer Studio Texas Instruments - Diferite programe de simulare didactice dezvoltate în regie proprie	Licență pe UTCN Diferite variante cumpărate împreună cu plăci de dezvoltare cu DSP-uri TI Platinum Edition	- 2003 - 2005
Plăci de dezvoltare cu procesoare de semnal (3)	Plăci cu procesoare TMS320C30 – 3 buc.	2003
Osciloscopae (3 buc), generatoare de semnal (2 buc), frecvențmetre (1 buc)	Diferite echipamente cu performanțe medii, dar corespunzătoare procesului didactic	2000 - 2007

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

1. Transmisii telefonice pe rețeaua de TV cablu. Arhitecturi, tehnici de transmisie specifice.
2. Tehnici de măsurare a caracteristicilor buclelor de abonat utilizate pentru transmisii ADSL și VDSL.
3. Rețele radio PDH și SDH. Arhitecturi, performanțe, sincronizare, procesări de semnale.

Structura studiului individual	Studiu materiale curs	Rezolvări teme, lab., proiecte	Pregătire aplicații	Timp alocat examinărilor	Studiu bibliografic suplimentar	Total ore pregătire individuală
Nr. ore	24	23	22	3	22	94

D. Strategii și metode de predare

- o predarea cursului se va face pe bază unor slide-uri PowerPoint, dar în paralele aspectele mai interesante și/sau mai dificile se vor explica și la tablă.
- o predarea cursului se va încerca să provoace cât mai multe discuții cu studenții din sală.
- o tematica fiecărui curs se va specifica exact cu cel puțin o săptămână înainte, împreună cu bibliografia aferentă, pentru a fi posibile discuții.
- o activitățile de la laborator se vor orienta în special spre înțelegerea și explicarea standardelor (sau a unor părți ale acestora) care descriu rețelele telefonice.
- o se vor organiza consultații înainte de examen precum și în timpul semestrului ori de câte ori este nevoie.
- o studenții interesați pot lucra la miniproiecte facultative punctate separat, punctaj care se va aduna la nota finală, dacă această notă este de trecere.

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

In biblioteca UTC-N

1. Zs. Polgar – *Telefonie digitală. Tehnici de acces. Parametri. Sisteme*, Ed. Risoprint, Cluj-Napoca, 2006.
2. S. Zăhan - *Telefonia digitală în rețelele de telecomunicații*, Ed. Albastră, Cluj Napoca, 1997.
3. K. Feher - *Comunicații digitale avansate, vol. 1*, Ed. Tehnică București, 1993.
4. A. Mateescu, N. Dumitru - *Semnale și circuite de telecomunicații*, EDP București, 1979.
5. M. Radu - *Telefonie numerică*, Ed. Militară, 1988.

Materiale didactice virtuale

1. Zs. Polgar - Note de curs – slide-uri curs (în română și în engleză): <http://users.utcluj.ro/~dtl/>
2. Zs. Polgar – Platforme de laborator: <http://users.utcluj.ro/~dtl/>

În biblioteca colectivului DTL

1. L. Pana - *Parametrii de transmisie ai circuitelor telefonice mixte analog/digitale*, CNSCC București, 1995.
2. L. Pana – *Metodologie și aparatură de măsură a liniilor metalice locale utilizate pentru transmisiuni digitale în tehnologia ADSL*, INSCC București, 2000.
3. L. Pana – *Tehnologii de acces și sisteme de transmisiuni digitale pe linii bifilare din rețelele locale*, INSCC București, 1998.
4. ITU-T - standarde

Modul de examinare și atribuire a notei

Modul de examinare	Examenul este scris și constă din rezolvări de probleme, întrebări scurte legate de noțiunile teoretice și analiza unor blocuri funcționale sau arhitecturi de sisteme caracteristice echipamentelor respectiv rețelelor telefonice. Durata examenului este 3 ore.
Componentele notei	Examen (nota E); Laborator (nota L); Material de sinteză (nota MS);
Formula de calcul a notei	$N=0,6E+0,25L+0,15MS$;

FISA DISCIPLINEI

	Condiția de obținere a creditelor: N \geq 5; L \geq 5; MS \geq 5
--	--

Responsabil disciplina

Conf.dr.ing. Zsolt POLGAR