

FISA DISCIPLINEI

Denumirea disciplinei	Decizie si estimare in prelucrarea informatiei (lb. engleza) –Detection and estimation in information processing
Domeniul de studiu	Inginerie electronica si telecomunicatii
Specializarea	Tehnologii si sisteme de telecomunicatii
Codul disciplinei	51384007
Titularul disciplinei	Prof.dr.ing. Monica Borda – Monica.Borda@com.utcluj.ro
Colaboratori	Conf.dr.ing. Romulus Terebes Romulus.Terebes@com.utcluj.ro Prep. ing. Raul Malutan Raul.Malutan@com.utcluj.ro Drd.ing. Bogdan Belean Bogdan.Belean@com.utcluj.ro Drd.ing. Cosmin Ludusan Cosmin.Ludusan@com.utcluj.ro
Catedra	Comunicatii
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						
6	Ing. din domeniu	2	-	2	-	28	-	28	-	64	120	4	Examen

Competențe dobândite:
Cunoștințe teoretice, (Ce trebuie sa cunoască)
Să cunoască problemele legate de: <ul style="list-style-type: none"> - estimarea fara deplasare si cu dispersie minima - limita calitatii estimatorilor - modele de semnale si estimatori adecvati - modalitatea de proiectare a estimatorilor - detectia conform criteriului Neyman-Pearson - detectia de tip Bayesian - detectoare corelative - performante statistice ale detectoarelor - aplicatii ale estimarii si detectiei in radar
Deprinderi dobândite: (Ce știe să facă)
După parcurgerea disciplinei studenții vor fi capabili: <ul style="list-style-type: none"> - să modeleze o transmisiune analogica sau numerica - să proiecteze si sa evalueze statistic estimatori in telecomunicatii digitale si radar - să proiecteze si sa evalueze statistic detectoare corelative pentru semnale slabe
Abilități dobândite: (Ce echipamente, instrumente știe să mănuiască)
După parcurgerea disciplinei studenții vor fi capabili: <ul style="list-style-type: none"> - să utilizeze metoda Monte-Carlo in simularea sistemelor de telecomunicatii si alte domenii - să proiecteze experimente software pentru proiectarea sistemelor de telecomunicatii si radar

Cerințe prealabile (Dacă este cazul)
Notiuni de analiza matematica si geometrie diferentia si analitica. Notiuni de probabilitati si statistica matematica. Teoria semnalelor

A. Curs (titlul cursurilor + programa analitica)
1 Minimum variance unbiased estimators- MVU. The Cramer-Rao lower bound for MVU estimators
2 Linear model. Applications in Fourier analysis. Extensions of the linear model
3 Generalizations of MVU estimation. Sufficient statistics. Minimum sufficient statistics
4 The Neyman-Fisher and Rao-Blackwell-Lehmann-Scheffe theorems
5 Best linear unbiased estimators (BLUE) – the scalar and the vector case
6 Estimation theory applications in localizing signal sources.
7 Maximum likelihood estimators (MLE). Methods for the numerical computation of the MLE estimators. Example in determining distances in RADAR applications
8 Moments based method for estimator computation. Applications in frequency estimation
9 Statistical decision theory. The Neyman-Pearson theorem. The minimum risk Bayes criterion. Multiple hypothesis testing.
10 Detection of deterministic known signals
11 The matched filter and its generalization
12 Detection of random signals with constant pdf. Correlation based estimation

FISA DISCIPLINEI

13	Decision theory applications for Rayleigh fading degraded signals
14	Detection of deterministic unknown signals. Detection of random signals with unknown pdf or unknown parameters

B1. Aplicații – LUCRARI (lista lucrări – module de 4h la două săptămâni)

1	Continuous component and power estimation. Experimental determination of statistical performances for the Fourier analysis
2	Experimental determination of statistical performances for a BLUE estimator in signal sources localization applications
3	Simulation of an experiment for the determination of the distance in RADAR system. Experimental determination of the statistical performances of a MLE estimator
4	Experimental determination of the statistical performances of an estimator in frequency estimation applications.
5	The matched filter for chirp like signals. Experimental determination of the statistical performances of a matched filter.
6	Simulation of correlation based detectors. Comparison with the matched filter based detector
7	The Wald and Rao test. Statistical characterization of detectors performances. The <i>Importance Sampling</i> method.

B2. Sala laborator (Sala/suprafata, adresa) 210A Dorobantilor

Echipment	Descriere echipament	Anul achizitiei
Retea de calculatoare (20 buc)	Calculator PC- Procesor pentium IV HP-Vectra VL420, 1.6 GHz (10 buc) Calculator PC- Procesor pentium III, HP-Vectra XE 1GHz (10 buc)	2002
Softuri: MS Office Microsoft Visual Studio(sub licenta MSDN) Visual DSP++ (full)- Analog Devices Quartus II –Altera (full) OrCAD (licenta server +5 statii de lucru) Aplicatii Microsoft (sub licenta MSDN) SOPC Builder – Altera (licenta perpetua) Matlab si Simulink Borland C++ si Java Builder	Mediu integrat de dezvoltare de aplicatii pe DSP Mediu integrat de dezvoltare de aplicatii pe procesoare software reconfigurabile	2002 2001-2003 2002 2002 2002 2001-2003 2002 2001 2002
Simulatoare software didactice pentru fiecare lucrare de laborator		2006
Platforme hardware pentru 20 % din lucrari		1999-2006
Placi de dezvoltare ADSP 219x EZ-Kit lite (3 buc)	Placi de dezvoltare de aplicatii pentru procesoare ADSP 2191. Opereaza cu instrumentul software Visual DSP++	2002
Sistem modular HAMEG	Generator de functii, distorsiometru, sursa de alimentare	2002
Analizor spectral HAMEG		2002
Kit NIOS SOPC – Altera (1 buc)	Placa de dezvoltare pentru procesoare reconfigurabile	2003
JTAG Summit ICE- Analog Devices	Emulator PCI pentru procesoare JTAG Analog Devices	2002
Osciloscopae Hammeg (2 buc)	Osciloscopae analog/digitale duale	2002

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

1.	Studiul individual privind simularea unor repartiții de probabilitate simple: uniformă, gaussiană, exponențială, Laplace
2.	Studiul individual privind simularea repartiției H_i patrat și Student
3.	Elemente de teoria probabilităților (teme - probleme)
4.	Filtru adaptat la forma semnalului pentru un semnal chirp (teme - probleme)
5.	Detector cu corelator (teme - probleme)
6.	Testele Wald și Rao (teme - probleme)

FISA DISCIPLINEI

7. Metoda <i>Importance Sampling</i> (teme – probleme)						
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	18	10	3	5	64

D. Strategii si metode de predare

Strategii si metode de predare curs: expuneri in powerpoint, studii de caz, teme si exercitii, dezbateri
 Strategii si metode de predare laborator: invatarea pe simulatoare, suport tiparit, algoritmizarea problemelor

Bibliografie (Cursuri, indrumatoare de lucrari, proiect, culegeri de probleme)

In biblioteca UTC-N

1. S. M. Kay – *Fundamentals of statistical signal processing, Vol. 1: Estimation Theory*, Prentice Hall 1993
2. S. M. Kay – *Fundamentals of statistical signal processing, Vol. 2: Detection Theory*, Prentice Hall 1998
3. Monica Borda – *Information Theory and Coding*, Editura UT PRES, 2007
4. M. Simon, S. Hinedi, W, Lindsey – *Digital Communications Techniques. Signal Design and Detection*, Prentice Hall, 1994
5. M. Barkat – *Signal Detection and Estimation*, Artech House, 1991
6. I.Sztojanov, I. Gavăt, I. Spânu, M. Bătiu - *Teoria Transmiterii Informației*- îndrumător de laborator, Litografia IPCN 1983, tradus in limba engleză, format pdf

Materiale didactice virtuale

-

In alte biblioteci

-

Modul de examinare și atribuire a notei

Modul de examinare	Examenul este format din două părți : teorie și probleme în conformitate cu tematica cursului și laboratoarelor. Durata acestuia este de 3 ore și se desfășoară scris.
Componentele notei	Laborator (notaL); Teme (notaTm); Examen: Teorie (notaT) Probleme (notaP)
Formula de calcul a notei	$N=0,3x(T+P) +0,2L+0,2Tm$; se calculează dacă: $T>4$ și $L>4$ și $P>4$

Responsabil disciplina

Prof.dr.ing. Monica BORDA