

"UNIVERSITATEA „POLITEHNICA” DIN TIMIȘOARA

SYLLABUS pentru disciplina:

“PRELUCRAREA MATEMATICĂ A SEMNALELOR”

FACULTATEA DE AUTOMATICĂ ȘI CALCULATOARE
DOMENIUL/SPECIALIZAREA: INGINERIA SISTEMELOR / AUTOMATICĂ ȘI
INFORMATICĂ APLICATĂ
DENUMIRE MASTER: SISTEME INFORMATICE APLICATE IN PRODUCTIE SI SERVICII
FORMA DE ÎNVĂȚĂMÂNT ZI

Anul de studii: I

Semestrul 1

Titularul cursului: Prof.dr.ing.dipl.mat. Radu-Emil Precup

Colaboratori: Prof.dr.ing.dipl.mat. Radu-Emil Precup

Numar de ore/saptamana/Verificarea/Credite					
Curs	Seminar	Laborator	Proiect	Examinare	Credite
2	0	1	0	E	6

A. OBIECTIVELE CURSULUI

Cunoașterea principalelor concepte în prelucrarea matematică a semnalelor. Însușirea terminologiei specifice prelucrării matematice a semnalelor, cu deschidere către aplicații practice. Învățarea tipurilor de semnale și a schemelor fundamentale de achiziție de date, a noțiunilor fundamentale privind transformările matematice aplicate semnalelor.. Obținerea de competențe și cunoștințe în rezolvarea de probleme de informatică aplicată prin colectarea de date adecvate, selectarea de metode și mijloace de procesare, prelucrarea și interpretarea de rezultate relevante. Dobândirea de abilități în prelucrarea statistică și numerică a semnalelor. Obținerea de abilități în prelucrarea asistată de calculator a semnalelor și în cercetare. Contribuția procentuală a disciplinei la cultivarea liniilor de competență ale domeniului specializării: 8 %.

B. SUBIECTELE CURSULUI (Total 28 ore)

Punerea problemelor în prelucrarea matematică a semnalelor: Semnale și informație; Modele; Problema generală a prelucrării matematice a semnalelor; Clasificări ale semnalelor – 2 ore.

Prelucrarea semnalelor analogice: Modelarea semnalelor; Transformări ale variabilei independente; Proprietăți; Semnale elementare; Analiza semnalelor analogice în diverse reprezentări; Filtrarea semnalelor analogice; Algoritmi, programe și aplicații – 4 ore.

Reprezentarea în domeniul frecvență a semnalelor: Definiții și tipuri de transformări Fourier; Proprietăți elementare ale transformării Fourier; Legături cu transformările Laplace, Z, Hilbert-Huang; Reconstituirea transformării Z; Algoritmi rapizi de tip Fourier; Programe și aplicații – 2 ore.

Discretizarea semnalelor și reconstituirea semnalelor continue: Eșantionarea semnalelor; Teoreme fundamentale de eșantionare; Modele matematice ale eșantionării; Dualitatea eșantionare-interpolare; Spectrul de frecvență al semnalelor eșantionate; Cuantizarea; Spectrul de putere al semnalelor eșantionate și cuantizate uniform; Zgomotul de cuantizare; Raportul semnal-zgomot în cuantizarea uniformă a semnalelor eșantionate; Cuantizorul real; Conversiune analog-numerică; Analiza procesului de interpolare; Extrapolatoare; Conversiune numeric-analogice; Fenomenul de aliere în frecvență; Algoritmi, programe și aplicații – 4 ore.

Prelucrarea semnalelor în timp discret: Modelarea semnalelor în timp discret; Frecvența semnalelor în timp discret; Semnale discrete elementare; Analiza semnalelor în timp discret; Analiza Fourier a semnalelor discrete

neperiodice; Filtrarea semnalelor în timp discret; Algoritmi, programe și aplicații – 4 ore.

Semnale modulate: Definiții; Clasificări; Modulația de amplitudine; modulația exponențială; Algoritmi, programe și aplicații – 2 ore.

Metode de analiză spectrală: Problema netezirii spectrelor estimate ale semnalelor stocastice; Algoritmi de estimare spectrală clasică; Algoritmi de estimare spectrală parametrică; Programe și aplicații – 4 ore.

Elemente de prelucrare avansată a semnalelor: Prelucrare adaptivă; Prelucrare statistică; Funcții wavelet; Prelucrarea semnalelor genomice; Sisteme fuzzy, rețele neurale și algoritmi genetici în prelucrarea matematică a semnalelor; Algoritmi, programe și aplicații – 6 ore.

C. SUBIECTELE APLICATIILOR (Total 14 ore)

Lista principalelor teme de seminar – total 14 ore

1. Dezvoltarea unor aplicații de prelucrare a semnalelor analogice – 2 ore.
2. Dezvoltarea unor aplicații cu transformări Fourier rapide – 4 ore.
3. Dezvoltarea unor aplicații de modulare a semnalelor – 2 ore.
4. Dezvoltarea unor aplicații de analiză spectrală – 2 ore.
5. Dezvoltarea unor aplicații de prelucrare avansată a semnalelor – 4 ore.

Fiecare temă presupune implementarea unor algoritmi specifici prelucrării matematice a semnalelor.

D. BIBLIOGRAFIE

1. J.G. Proakis, D.G. Manolakis, *Digital Signal Processing. Principles, Algorithms and Applications*; Third ed., Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 1996.
2. A.V. Oppenheim, R.W. Schaffer, *Discrete Time Signal Processing*; Second ed., Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1999.
3. R.-E. Precup, *Matematici asistate de calculator. Algoritmuri*; Editura Orizonturi Universitare, Timișoara, 2007.
4. S.K. Mitra, *Digital Signal Processing: A Computer-Based Approach*; Third ed., McGraw-Hill, New York, 2005. BIBL
5. R.S.H. Istepanian, J.F. Whidborne, *Digital Controller Implementation and Fragility*; Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2001. BIBL

E. PROCEDURA DE EVALUARE

Examen scris cu durata de 3 ore cu 2 subiecte teoretice și 1 subiect de rezolvare a unei aplicații (pondere 2/3); ponderea activității de la seminar din timpul semestrului, care include 5 teme de casă: 1/3.

F.COMPATIBILITATE INTERNATIONALA

1. *Mathematical Methods for Signal Processing*, Johns Hopkins University, Elkridge, MD, SUA (http://www.epp.jhu.edu/course-homepages/viewpage.php?homepage_id=2885).
2. *Algebraic Signal Processing Theory*, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, PA, SUA (<http://www.ece.cmu.edu/~pueschel/teaching/18-799F-CMU-spring07/course.html>).
3. *Digital Signal Processing*, London's Global University, Londra, Anglia (<http://www.phon.ucl.ac.uk/courses/spsci/dsp/>).

Data: 24.09.2008

DIRECTOR DEPARTAMENT,

Prof.dr.ing. Ioan Silea

TITULAR DE DISCIPLINĂ,

Prof.dr.ing. Radu-Emil Precup