

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GH. ASACHI" IAȘI

Facultatea de **Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației**

Domeniul: **Inginerie Electronică și Telecomunicații**

Specializarea: **Tehnici Moderne de Prelucrare a Semnalelor**

Forma de învățământ: **MASTER / ZI** Anul de studii: **1** Anul universitar: **2009-2010**

## PROGRAMA ANALITICĂ

a disciplinei: **PRELUCRAREA DIGITALĂ A SEMNALELOR**

- 1. Titularul disciplinei:** Prof.dr.ing. Iulian Ciocoiu  
**2. Tipul disciplinei:** DS, DI codul: 508\_TMPS  
**3. Structura disciplinei:**

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de evaluare finală	Numărul de ore pe semestru				
	C	S	L	P		C	S	L	P	Total
2	2	-	2	-	E	28	-	28	-	56

### 4. Obiectivele cursului:

Prezentarea tehnicilor de sinteză, realizare și implementare a filtrelor digitale. Modelarea și analiza efectelor cuantizării, tehnici de scalare, reprezentare în virgulă fixă/mobilă. Prezentarea transformărilor algoritmice, a tehnicilor de *pipeline*, *retiming*. Studiul unor clase de algoritmi DSP: filtrare adaptivă, tehnici multirezoluție, metode de compresie.

### 5. Concordanța între obiectivele disciplinei și planul de învățământ:

Disciplina folosește intensiv cunoștințele acumulate pe parcursul anilor precedent, în particular cele dobândite la cursurile de Circuite Integrate pentru Prelucrarea Semnalelor și Semnale, circuite și sisteme. Cursul oferă o bază teoretică solidă pentru disciplinele de specialitate predate în continuare, în special cele de Proiectarea aplicațiilor cu procesoare de semnal.

### 6. Rezultatele învățării exprimate în competențe cognitive, tehnice sau profesionale

Studentii acumulează experiență și capătă competențe în ceea ce privește: implementarea algoritmilor de prelucrare de semnal folosind circuite integrate specializate, sinteză de filtre digitale, prelucrare adaptivă de semnal, programare în mediul MATLAB/Simulink.

### 7. Proceduri folosite la predarea disciplinei:

Acces la pagina personală a titularului de disciplină unde pot fi accesate: a) prezentări Powerpoint ale cursurilor predate; b) lucrări de laborator; c) resurse bibliografice suplimentare (inclusiv cu caracter tutorial); d) materiale documentare puse la dispoziție de firme de profil.  
Informațiile sunt actualizate periodic.

### 8. Sistemul de evaluare:

*Evaluarea continuă:*

*Activitatea* la seminar / laborator / proiect / practică

Ponderea în nota finală: 0%

*Testele pe parcurs*

Ponderea în nota finală: 20 %

*Lucrări de specialitate*

Ponderea în nota finală: 0 %

*Evaluarea finală: Examen*

Ponderea în nota finală: 80 %

Proba(ele): Dezvoltare tematică și rezolvare de probleme

## 9. Conținutul disciplinei:

### a) Curs

1. Arhitectura unui sistem DSP. Analiza comparativă între procesoare de semnal și microprocesoare de uz general: 2 ore
2. Metode de sinteză a filtrelor discrete liniare: a) filtre cu răspuns infinit la impuls (IIR); b) filtre cu răspuns finit la impuls (FIR). Metoda de sinteză a filtrelor cu fază liniar variabilă: 2 ore
3. Realizarea filtrelor discrete. Arhitecturi de tip *polyphase* și laticice: 2 ore
4. Efecte de ordin practic în implementarea algoritmilor de prelucrare digitală a semnalelor: erori de cuantizare și de rotunjire; tehnici de scalare; reprezentare în virgulă fixă și mobilă; cicluri limită: 4 ore
5. Transformări algoritmice: *pipeline, retiming, folding/unfolding*: 6 ore
6. Filtrare adaptivă. Algoritmii de adaptare cu scădere după gradient. Algoritmii LMS/RLS/Kalman. Aplicații: 4 ore
7. Tehnici de procesare multirezoluție. Interpolare și decimare. Conversoare A/D de tip sigma-delta: 4 ore
8. Circuite moderne de prelucrare numerică a semnalelor: FPGA, SoC: 4 ore

Total: 28 ore

### b) Aplicații

1. Prezentarea programelor MATLAB/Simulink. Prezentarea kit-ului TMS320C6713 DSP Starter Kit: 4 ore
2. Metode de sinteză a filtrelor discrete cu răspuns finit la impuls (FIR). Metoda echiriplu de sinteză a filtrelor cu fază liniar variabilă. Implementare folosind MATLAB/Simulink și kit-ul TMS320C6713: 4 ore
3. Metode de sinteză a filtrelor discrete cu răspuns infinit la impuls (IIR). Implementare folosind MATLAB/Simulink și kit-ul TMS320C6713: 4 ore
4. Studiul efectului erorilor de cuantizare în filtrarea liniară: 4 ore
5. Seria Fourier Discretă. Algoritmii FFT. Implementare folosind MATLAB/Simulink și kit-ul TMS320C6713: 4 ore
6. Prelucrarea adaptivă a semnalelor: Algoritmii LMS. Aplicații. Implementare folosind MATLAB/Simulink și kit-ul TMS320C6713: 4 ore
7. Interpolare și decimare. Conversoare A/D de tip sigma-delta: 4 ore

Total: 28 ore

## 10. Bibliografie selectivă

[1] Proakis, J.G., Manolakis, D.K., *Digital Signal Processing*, Prentice-Hall, 2007

- [2] Parhi, K.K., *VLSI Digital Signal Processing Systems: Design and Implementation*, Wiley, 1999
- [3] Kuo, S.M., Lee, B.H., Tian, W., *Real-Time Digital Signal Processing: Implementations and Applications*, 2<sup>nd</sup> ed., Wiley, 2008
- [4] Chassaing, R., Reay, D., *Digital Signal Processing and Applications with the TMS320C6713 and TMS320C6416 DSK*, 2<sup>nd</sup> ed., Wiley, 2008
- [5] Texas Instruments Teaching ROM: "*From MATLAB® and Simulink® to Real Time with TI DSPs*", 2008
- [6] A.V. Oppenheim, R.W. Schaffer, *Discrete-Time Signal Processing*, Prentice-Hall, 2001

**Semnături:**

Data: 10.07.2008

Titular curs: Prof.dr.ing. Iulian Ciocoiu  
Titular aplicații: Prof.dr.ing. Iulian Ciocoiu