

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GH. ASACHI" IAȘI

Facultatea: Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației

Domeniul: Inginerie electronică și telecomunicații

Specializarea: Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii

Forma de învățământ: zi

Anul de studii: 3

Anul universitar: 2008/2009

## PROGRAMA ANALITICĂ

a disciplinei: **Circuite integrate pentru prelucrarea semnalelor**

- 1. Titularul disciplinei:** Prof.dr.ing. Iulian Ciocoiu  
**2. Tipul disciplinei:** DS, DI **codul:** DIS305M  
**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
3	3	-	2	-	E	42	-	28	-	70

### 4. Obiectivele cursului:

Descrierea rolului și a variantelor de implementare a blocurilor componente ale unui sistem de prelucrare numerică de semnal. Prezentarea tehnicilor de sinteză, realizare și implementare a filtrelor FIR și IIR. Evidențierea posibilităților de utilizare a Seriei Fourier Discrete în implementarea algoritmilor de filtrare liniară. Aspecte de ordin practic în implementarea algoritmilor DSP: efectul cuantizării, tehnici de pipeline, retiming. Prezentarea unor clase de algoritmi DSP: filtrare adaptivă, tehnici multirezoluție, metode de compresie.

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

Disciplina folosește intensiv cunoștințele acumulate pe parcursul anului precedent, în particular cele dobândite la cursurile de Semnale, circuite și sisteme 1/2 și oferă o bază teoretică solidă pentru cursurile de specialitate predate în continuare, în special cele de Algoritmi și structuri paralele de calcul, respectiv Circuite VLSI digitale.

### 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:

(La fiecare formă de evaluare se precizează tipul: tradițional, cu calculatorul, mixt.)

*Evaluarea continuă:*

*Activitatea la seminar / laborator / proiect / practică*

Ponderea în nota finală: 20%

*Testele pe parcurs*

Ponderea în nota finală: 10 %

*Lucrări de specialitate*

Ponderea în nota finală: 0 %

*Evaluarea finală: Examen*

Ponderea în nota finală: 70 %

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: 3 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: 3 ore
3. Realizarea filtrelor discrete: filtre FIR/IIR. Filtre laticice: 3 ore
4. Efecte de ordin practic în implementarea algoritmilor de prelucrare digitală a semnalelor. Erori de cuantizare și de rotunjire. Reprezentare în virgulă fixă și mobilă. Cicluri limită: 3 ore
5. Seria Fourier Discretă. Algoritmii FFT. Utilizarea algoritmului FFT în filtrarea liniară. Algoritmii *overlap-add* și *overlap-save*: 3 ore
6. Tehnici de creștere a vitezei de operare a algoritmilor DSP: *pipelining*, *retiming*, *folding/unfolding*: 9 ore
7. Prelucrarea adaptivă a semnalelor. Algoritmii de adaptare cu scădere după gradient. Algoritmii LMS. Aplicații: 3 ore
8. Tehnici multirezoluție. Interpolare și decimare. Conversoare A/D de tip sigma-delta: 3 ore
9. Aplicații ale algoritmilor DSP în prelucrarea imaginilor: metode de compresie, aplicații biometrice: 6 ore
10. Circuite moderne de prelucrare numerică a semnalelor (FPGA, SoC): 6 ore

Total: 42 ore

### b) Aplicații

1. Prezentarea programelor MATLAB/Simulink: 2 ore
2. Noțiuni fundamentale privind semnalele discrete și sistemele discrete liniare și invariante în timp: 2 ore
3. Metode de sinteză a filtrelor discrete cu răspuns finit la impuls (FIR). Metoda ferestrei de timp, metoda eșantionării în frecvență, metoda de sinteză a filtrelor cu fază liniar variabilă: 4 ore
4. Metode de sinteză a filtrelor discrete cu răspuns infinit la impuls (IIR). Metoda invarianței răspunsului la impuls, metoda transformatei Z biliniare, metoda de sinteză folosind transformări de frecvență: 4 ore
5. Seria Fourier Discretă. Algoritmul FFT. Utilizarea algoritmului FFT la filtrarea secvențelor discrete lungi: 4 ore
6. Prelucrarea adaptivă a semnalelor: Algoritmul LMS: 2 ore
7. Aplicații ale algoritmului LMS: identificare de sistem, predicție, filtrarea zgomotului: 2 ore
8. Tehnici de compresie. Algoritmul PCA: 2 ore
9. Analiza multirezoluție. Interpolare și decimare: 2 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] A.V. Oppenheim, R.W. Schaffer, *Discrete-Time Signal Processing*, Prentice-Hall, 2001

### Semnături:

Data: 20.10.2008

Titular curs: Prof.dr.ing. Iulian Ciocoiu  
Titular aplicații: Asist. Ing. Paul Ungureanu