FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică şi Ştiinţa Calculatoarelor
Departamentul	Departamentul de Calculatoare
Domeniul de studii	Calculatoare şi tehnologia informaţiei
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii/calificarea	Calculatoare

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	**PROCESOARE NUMERICE DE SEMNAL**				
Anul de studiu	III	Semestrul	VI	Tipul de evaluare	Examen
Regimul disciplinei	Categoria formativă a disciplinei DF - fundamentală, DS - de specializare, DC – complementară				DS
	Categoria de opționalitate a disciplinei: DOB – obligatorie, DOP – opțională, DFA - facultativă				DOP

3. **Timpul total estimat** (ore alocate activităţilor didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	5	Curs	3	Seminar		Laborator/lucrări practice	2	Proiect	
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	70	Curs	42	Seminar		Laborator/lucrări practice	28	Proiect	

Distribuţia fondului de timp pe semestru:	ore
II. Studiu individual	24
III. Examinări	3
IV. Alte activități (precizați):	

Total ore studiu individual (II+III)	30
Total ore pe semestru (I.b+II+III+IV)	100
Numărul de credite	4

4. Competențe specifice acumulate

Competențe transversale	CT1. munca în echipă CT5. aplică cunoștințe științifice, tehnologice și inginerești
Competențe profesionale	CP01. analizează specificații software CP03. definește arhitectura software CP07. transpune cerințele într-un model vizual CP12. utilizează biblioteci de software

5. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
Studentul explică principiile fundamentale ale prelucrării numerice a semnalelor (semnale discrete, sisteme liniare, convoluție, răspuns la impuls), descrie arhitectura procesoarelor digitale de semnal (familiile ADSP-21xx și elementele lor hardware: nucleu, periferice, mecanisme de comunicare), definește și utilizează conceptele asociate transformatei Fourier discrete (DFT), transformatei rapide Fourier (FFT) și	Studentul utilizează procesoare digitale de semnal (ex. familia ADSP-21xx) și mediul de dezvoltare asociat pentru a implementa algoritmi de procesare în timp real, aplică operații specifice DSP (convoluție, analiză spectrală, filtrare digitală, FFT) pe semnale reale, proiectează și implementează filtre digitale (FIR, IIR) cu specificații impuse și evaluează răspunsul lor în timp și în frecvență.	Studentul are o comportare onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura reputația profesiei. Studentul aplică în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile dobândite în urma promovării disciplinei. Studentul este capabil să identifice și să optimizeze soluțiile problemelor legate de analiza si programarea diferitelor arhitecturi de prelucrare digitală a semnalelor.

domeniului frecvență, clasifică și caracterizează tipurile de filtre digitale (FIR, IIR, trece-jos / trece-sus / trece-bandă / oprește-bandă) și proprietățile lor. Studentul cunoaște modelele și tehnicile de analiză spectrală și de evaluare a răspunsului în frecvență al sistemelor, descrie metodele de optimizare și implementare în timp real a algoritmilor de procesare audio/vocale/video pe procesoare DSP dedicate.	Studentul este capabil sa analizeze și sa interpreteze rezultatele procesării numerice (spectru, răspuns în frecvență, distorsiuni, zgomot), sa optimizeze codul de procesare a semnalelor din punctul de vedere al timpului de execuție (alinierea datelor, utilizarea mecanismelor hardware specifice DSP, structurarea fluxului de date), sa folosească instrumente și metode de achiziție, prelucrare, afișare și raportare a datelor experimentale din laborator.	

6. **Obiectivele disciplinei** (reieşind din grila competenţelor specifice acumulate)

Obiectivul general al disciplinei	Formarea competențelor teoretice și practice necesare pentru înțelegerea, proiectarea și implementarea în timp real a tehnicilor de prelucrare numerică a semnalelor (audio, vocale, video și de achiziție), utilizând arhitecturi dedicate de tip DSP, familiarizarea cu folosirea instrumentelor specifice.

7. Conținutul predării și învățării

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observaţii
1. Introducere (Descrierea arhitecturii procesoarelor ADSP-21xx) 1.1 Privire Generală 1.2 Arhitectura Nucleului 1.3 Periferice on-chip	3h	expunerea, prelegerea-dezbatere, demonstraţia	
2. Sisteme liniare 2.1 Semnale şi sisteme 2.2 Cerinţe pentru liniaritate 2.3 Liniaritate statică şi fidelitatea sinusoidală 2.4 Exemple de sisteme liniare 2.5 Exemple de sisteme neliniare 2.6 Proprietăţile speciale ale liniariăţii 2.7 Superpoziţia. Fundament al DSP 2.8 Descompuneri uzuale 2.9 Alternative la liniaritate 2.10 Teorema esantionarii	4h	expunerea, prelegerea-dezbatere, demonstraţia	
3. Convoluţia 3.1 Funcţia delta şi răspunsul la impuls 3.2 Convoluţia 3.3 Convoluţia văzută d.p.d.v. al vectorului de intrare 3.4 Convoluţia văzută d.p.d.v. al vectorului de ieşire	4h	expunerea, prelegerea-dezbatere, demonstraţia	
4. Proprietăţile convoluţiei 4.1 Răspunsuri la impuls uzuale 4.2 Operaţii asupra semnalelor 4.3 Semnale cauzale şi noncauzale	3h	expunerea, prelegerea-dezbatere, demonstraţia	
4.4 Fază zero, fază liniară şi fază neliniară 4.5 Proprietăţi matematice 4.6 Transferul dintre intrare şi ieşire 4.7 Teorema limitei centrale 4.8 Corelaţia	3h		
5. Transformata Fourier discretă 5.1 DFT reală	3h	expunerea, prelegerea-dezbatere, demonstraţia	

5.2 Variabilele independente ale domeniului frecvenţă 5.3 Funcţii de bază ale DFT 5.4 Sinteza, calculul DFT inversă			
5.5 Analiza, calculul DFT-ului 5.6 Dualitatea 5.7 Descompuneri uzuale 5.8 Notaţia polară	3h		
9. Aplicaţii DFT 9.1 Analiza spectrala a semnalelor 9.2 Raspunsul in frecventa a sistemelor	2h	expunerea, prelegerea-dezbatere, demonstraţia	
10. Filtre digitale 10.1 Filtre FIR 10.2 Filtre TJ-TS, TB, SB	3h	expunerea, prelegerea-dezbatere, demonstraţia	
10.3 Filtre customizate 10.4 Filtre recursive IIR 10.5 Filtre analogice si filtre digitale. Comparatie.	4h		
11. Proprietăţile transformatei Fourier 11.1 Liniaritatea transformatei Fourier 11.2 Caracteristicile fazei	3h	expunerea, prelegerea-dezbatere, demonstraţia	
11.3 Natura periodică a DFT-ului 11.4 Caracteristicile fazei 11.5 Compresia şi expandarea	3h		
12. Transformata Fourier rapidă 12.1 Descrierea algoritmului FFT 12.2 Comparaţii de viteză şi precizie DFT-FFT	4h	expunerea, prelegerea-dezbatere, demonstraţia	

Bibliografie minimală recomandată

1. Andy TĂNASE, Vasile GAITAN FAMILIA DE PROCESOARE PENTRU PRELUCRAREA NUMERICĂ A SEMNALELOR ADSP-21XX.. MATRIX ROM BUCUREŞTI 2002 ISBN: 973-685-356-X.
2. ADSP-2100 Family User's Manual Analog Devices Third Edition 1995
3. Digital Signal Processing Laboratory By Vinay K. Ingle & John G. Proakis
Published By Prentice Hall 1991, Analog Devices 1995
4. Digital Signal Processing Applications, Published By Prentice Hall,
Analog Devices 1992
5. Discrete-Time Signal Processing By Alan V. Oppenheim & Roland W. Schafer, Published By Prentice Hall 1989
6. Embedded Signal Processing with the Micro Signal Architecture by Woon-Seng Gan, Sen M. Kuo, A John Wiley & Sons, Inc., Publication 2013
7. Systems and Signal Processing with MATLAB by Taan S. ElAli, 2021

Aplicaţii (laborator)	Nr. ore	Metode de predare	Observaţii
● **Laborator** 1. Norme de protecţia muncii. 2. Arhitectura Sistemelor pentru Prelucrarea. Numerică a Semnalelor (Privire Generală) 3. ADSP-218x, prezentare generală . 4. Semnale discrete. Analiza in domeniul timp 5. Proprietatile semnalelor discrete 6. Transformata Fourier rapida (FFT) 7. 8. Filtre digitale 9. 10. Filtre cu raspuns finit la impuls 11. 12. Filtre cu raspuns infinit la impuls 13. Evaluarea cunostintelor 14. Recuperări.	 2h 2h 2h 2h 2h 2h 2h 4h 4h 4h 2h 2h	lucrări practice, experimentul	

Bibliografie minimală recomandată

1. Andy TĂNASE, Vasile GAITAN FAMILIA DE PROCESOARE PENTRU PRELUCRAREA NUMERICĂ A SEMNALELOR ADSP-21XX.. MATRIX ROM BUCUREŞTI 2002 ISBN: 973-685-356-X.
2. ADSP-2100 Family User's Manual Analog Devices Third Edition 1995
3. Digital Signal Processing Laboratory By Vinay K. Ingle & John G. Proakis

Published By Prentice Hall 1991, Analog Devices 1995
4. Digital Signal Processing Applications, Published By Prentice Hall,
Analog Devices 1992
5. Discrete-Time Signal Processing By Alan V. Oppenheim & Roland W. Schafer, Published By Prentice Hall 1989
6. Embedded Signal Processing with the Micro Signal Architecture by Woon-Seng Gan, Sen M. Kuo, A John Wiley & Sons, Inc., Publication 2013
7. Systems and Signal Processing with MATLAB by Taan S. ElAli, 2021

8. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Evaluare finală	Participarea activă în timpul cursurilor.	Evaluare continuă	**10 %**
	Cunoașterea arhitecturii DSP; Cunoașterea modelelor de prelucrare numerică a semnalelor.	Evaluare prin probă finală de tip test practic (oral) și scris din problemele furnizate la curs.	**40%**
Evaluare pe parcurs	Activitatea la lucrările practice	evaluare continuă (prin metode orale și probe practice)	**30%**
	Evaluarea temelor de acasă	evaluare sumativă (prin prezentarea orală publică, utilizând slide-uri, a rezolvării temei de casă).	**20%**

Fișa disciplinei include, dacă este cazul, elemente adaptate persoanelor cu dizabilități, în funcție de tipul și gradul acestora.

Data completării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de curs	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de aplicație
23.09.2026	Conf. dr.ing Cristian Andy TANASE	As. univ. dr. ing. Anda TCACIUC

Data avizării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura responsabilului de program
24.09.2026	Prof. univ. dr. ing. Cristina Elena TURCU

Data avizării în departament	Grad didactic, nume, prenume, semnătura directorului de departament
24.09.2026	Prof. univ. dr. ing. Ovidiu-Andrei SCHIPOR

Data aprobării în consiliul facultății	Grad didactic, nume, prenume, semnătura decanului
25.09.2026	Prof. univ. dr. ing. Laurențiu-Dan MILICI