

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Departamentul de Calculatoare
Domeniul de studii	Calculatoare și tehnologia informației
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	Categorica formativă a disciplinei DF - fundamentală, DS - de specializare, DC – complementară				DS
	Categorica de opționalitate a disciplinei: DOB – obligatorie, DOP – opțională, DFA - facultativă				DOP

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	5	Cur s	3	Seminar	Laborator/lucrări practice	2	Proiect	
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	70	Cur s	4 2	Seminar	Laborator/lucrări practice	28	Proiect	

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II.a) Studiu individual	24
II.b) Tutoriat (pentru ID)	
III. Examinări	3
IV. Alte activități (precizați):	

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

4. Competențe specifice acumulate

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

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),	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 și programarea

transformatei rapide Fourier (FFT) și 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 să analizeze și să interpreteze rezultatele procesării numerice (spectru, răspuns în frecvență, distorsiuni, zgomot), să optimizeze codul de procesare a semnalelor din punctul de vedere al timpului de execuție (alinieră datele, utilizarea mecanismelor hardware specifice DSP, structurarea fluxului de date), să folosească instrumente și metode de achiziție, prelucrare, afișare și raportare a datelor experimentale din laborator.	diferitelor arhitecturi de prelucrare digitală a semnalelor.
--	--	--

6. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor 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	Observații
1. Introducere (Descrierea arhitecturii procesoarelor ADSP-21xx) 1.1 Privire Generală 1.2 Arhitectura Nucleului 1.3 Periferice on-chip	3h	expunerea, prelegerea-dezbateri, demonstrația	
2. Sisteme liniare 2.1 Semnale și sisteme 2.2 Cerințe pentru liniaritate 2.3 Liniaritate statică și fidelitatea sinusoidală 2.4 Exemple de sisteme liniare 2.5 Exemple de sisteme neliniare 2.6 Proprietățile speciale ale liniarității 2.7 Superpoziția. Fundament al DSP 2.8 Descompuneri uzuale 2.9 Alternative la liniaritate 2.10 Teorema esantionarii	4h	expunerea, prelegerea-dezbateri, demonstrația	
3. Convoluția 3.1 Funcția delta și răspunsul la impuls 3.2 Convoluția 3.3 Convoluția văzută d.p.d.v. al vectorului de intrare 3.4 Convoluția văzută d.p.d.v. al vectorului de ieșire	4h	expunerea, prelegerea-dezbateri, demonstrația	
4. Proprietățile convoluției 4.1 Răspunsuri la impuls uzuale 4.2 Operații asupra semnalelor 4.3 Semnale cauzale și noncauzale 4.4 Fază zero, fază liniară și fază neliniară 4.5 Proprietăți matematice 4.6 Transferul dintre intrare și ieșire 4.7 Teorema limitei centrale 4.8 Corelația	6h	expunerea, prelegerea-dezbateri, demonstrația	

5. Transformata Fourier discretă 5.1 DFT reală 5.2 Variabilele independente ale domeniului frecvență 5.3 Funcții 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 Notăția polară	6h	expunerea, prelegerea-dezbateri, demonstrația	
9. Aplicații DFT 9.1 Analiza spectrală a semnalelor 9.2 Raspunsul in frecventa a sistemelor	2h	expunerea, prelegerea-dezbateri, demonstrația	
10. Filtre digitale 10.1 Filtre FIR 10.2 Filtre TJ-TS, TB, SB 10.3 Filtre customizate 10.4 Filtre recursive IIR 10.5 Filtre analogice si filtre digitale. Comparatie.	7h	expunerea, prelegerea-dezbateri, demonstrația	
11. Proprietățile transformatei Fourier 11.1 Liniaritatea transformatei Fourier 11.2 Caracteristicile fazei 11.3 Natura periodică a DFT-ului 11.4 Caracteristicile fazei 11.5 Compresia și expandarea	4h	expunerea, prelegerea-dezbateri, demonstrația	
12. Transformata Fourier rapidă 12.1 Descrierea algoritmului FFT 12.2 Comparații de viteză și precizie DFT-FFT	6h	expunerea, prelegerea-dezbateri, demonstrația	
Bibliografie minimală recomandată			
1. Andy TĂNASE, Vasile GAITAN FAMILIA DE PROCESOARE PENTRU PRELUCRAREA NUMERICĂ A SEMNALELOR ADSP-21XX.. MATRIX ROM BUCUREȘTI 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. Schaffer, 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			

Aplicații (laborator)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
• Laborator 1. Norme de protecția 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 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 BUCUREȘTI 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. Schaffer, 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
Curs	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%
Seminar			
Laborator/ Lucrări practice	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
25.09.2025	Conf. dr.ing Cristian Andy TANASE	As. univ. dr. ing. Anda TCACIUC

Data avizării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura responsabilului de program
25.09.2025	Prof. univ. dr. ing. Cristina Elena TURCU

Data avizării în departament	Grad didactic, nume, prenume, semnătura directorului de departament
25.09.2025	Prof. univ. dr. ing. Ovidiu-Andrei SCHIPOR

Data aprobării în consiliul facultății	Grad didactic, nume, prenume, semnătura decanului
26.09.2025	Prof. univ. dr. ing. Laurențiu-Dan MILICI