# 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<br>DF - fundamentală, DS - de specializare, DC – complementară | | | | DS |
| | Categoria de opționalitate a disciplinei:<br>DOB – obligatorie, DOP – opțională, DFA - facultativă | | | | DOP |

## 3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I a) Număr de ore pe săptămână | 4 | Curs | 2 | Seminar | | Laborator/ Lucrări practice IIS | | Proiect IIS | | Practică IIS | |
| | | | | | | Laborator/ Lucrări practice IM | 2 | Proiect IM | | Practică IM | |
| I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ | 56 | Curs | 28 | Seminar | | Laborator | 28 | Proiect | | Practică | |

(*IIS – instituție de învățământ superior; IM – învățare prin muncă*)

| Distribuția fondului de timp pe semestru | Ore IIS | Ore IM |
|---|---|---|
| II.Studiu individual | 19 | 22 |
| III. Examinări | 3 | |
| IV. Alte activități (precizați): | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Total ore studiu individual (II + III) | Ore IIS | 22 | Ore IM | 22 |
| Total ore pe semestru (Ib+II+III+IV) | Ore IIS | 50 | Ore IM | 50 |
| Numărul de credite | Credite IIS | 2 | Credite IM | 2 |

## 4. Competențe specifice acumulate

| | |
|---|---|
| Competențe transversale | |
| Competențe profesionale | CP06. definește cerințe tehnice<br>CP08. proiectează sistemul informatic |

## 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 | 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 | 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 |

| | | |
|---|---|---|
| (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 domeniului frecvență, clasifică și caracterizează tipurile de filtre digitale (FIR, IIR, trece-jos / trece-sus / trece-bandă / oprește-bandă) și proprietățile lor.<br>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. | digitală, FFT) pe semnale reale, proiectează și implementează filtre digitale (FIR, IIR) cu specificații impuse și evaluează răspunsul lor în timp și în frecvență.<br><br>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. | disciplinei.<br>Studentul este capabil să identifice și să optimizeze soluțiile problemelor legate de analiza si programarea diferitelor arhitecturi de prelucrare digitală a semnalelor. |

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)<br>1.1 Privire Generală<br>1.2 Arhitectura Nucleului<br>1.3 Periferice on-chip | 3h | expunerea, prelegerea-dezbatere, demonstraţia | |
| 2. Sisteme liniare<br>2.1 Semnale şi sisteme<br>2.2 Cerinţe pentru liniaritate<br>2.3 Liniaritate statică şi fidelitatea sinusoidală<br>2.4 Exemple de sisteme liniare<br>2.5 Exemple de sisteme neliniare<br>2.6 Proprietăţile speciale ale liniariăţii<br>2.7 Superpoziţia. Fundament al DSP<br>2.8 Descompuneri uzuale<br>2.9 Alternative la liniaritate<br>2.10 Teorema esantionarii | 4h | expunerea, prelegerea-dezbatere, demonstraţia | |
| 3. Convoluţia<br>3.1 Funcţia delta şi răspunsul la impuls<br>3.2 Convoluţia<br>3.3 Convoluţia văzută d.p.d.v. al vectorului de intrare<br>3.4 Convoluţia văzută d.p.d.v. al vectorului de ieşire | 4h | expunerea, prelegerea-dezbatere, demonstraţia | |
| 4. Proprietăţile convoluţiei<br>4.1 Răspunsuri la impuls uzuale<br>4.2 Operaţii asupra semnalelor<br>4.3 Semnale cauzale şi noncauzale | 3h | expunerea, prelegerea-dezbatere, demonstraţia | |
| 4.4 Fază zero, fază liniară şi fază neliniară<br>4.5 Proprietăţi matematice<br>4.6 Transferul dintre intrare şi ieşire | 3h | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4.7 Teorema limitei centrale<br>4.8 Corelaţia | | | |
| 5. Transformata Fourier discretă<br>5.1 DFT reală<br>5.2 Variabilele independente ale domeniului frecvenţă<br>5.3 Funcţii de bază ale DFT<br>5.4 Sinteza, calculul DFT inversă | 3h | expunerea, prelegerea-dezbatere, demonstraţia | |
| 5.5 Analiza, calculul DFT-ului<br>5.6 Dualitatea<br>5.7 Descompuneri uzuale<br>5.8 Notaţia polară | 3h | | |
| 9. Aplicaţii DFT<br>9.1 Analiza spectrala a semnalelor<br>9.2 Raspunsul in frecventa a sistemelor | 2h | expunerea, prelegerea-dezbatere, demonstraţia | |
| 10. Filtre digitale<br>10.1 Filtre FIR<br>10.2 Filtre TJ-TS, TB, SB | 3h | 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**<br>1. Norme de protecţia muncii.<br>2. Arhitectura Sistemelor pentru Prelucrarea.<br>Numerică a Semnalelor (Privire Generală)<br>3. ADSP-218x, prezentare generală .<br>4. Semnale discrete. Analiza in domeniul timp<br>5. Proprietatile semnalelor discrete<br>6. Transformata Fourier rapida (FFT)<br>7. 8. Filtre digitale<br>9. 10. Filtre cu raspuns finit la impuls<br>11. 12. Filtre cu raspuns infinit la impuls<br>13. Evaluarea cunostintelor<br>14. Recuperări. | <br>2h<br><br>2h<br>2h<br>2h<br>2h<br>2h<br>2h<br>4h<br>4h<br>4h<br>2h<br>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 %** |
| | Cunoaşterea arhitecturii DSP;<br>Cunoaşterea 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 | Conf. dr. ing. Ioan UNGUREAN |

| 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 |