

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Departamentul de Calculatoare, Electronică și Automatică
Domeniul de studii	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii	Rețele și software de telecomunicații

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	PRELUCRAREA DIGITALĂ A SEMNALELOR				
Anul de studiu	IV	Semestrul	8	Tipul de evaluare	C
Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC – complementară				DD
	Categorია de opționalitate a disciplinei: DO - obligatorie (impusă), DA - opțională (la alegere), DL - facultativă (liber aleasă)				DO

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	5	Curs	2	Seminar	-	Laborator/lucrări practice	2	Proiect	-
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	56	Curs	28	Seminar	-	Laborator/lucrări practice	28	Proiect	-

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	66
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	
II d) Tutoriat	
III Examinări	3
IV Alte activități (precizați):	

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	69
Total ore pe semestru (Ib+II+III+IV)	125
Numărul de credite	5

4. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	CP 6. Proiectează sisteme electronice CP 12. Utilizează software CAD CP 14. Concepe designul produsului CP 15. Sintetizează informații CP 17. Modelează și simulează sisteme microelectronice CP 19. Elaborează proiecte de specificații pentru proiectare CP 22. Interpretează cerințe tehnice
Competențe transversale	

5. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
Studentul/absolventul descrie, identifică, sumarizează concepte și metode elementare de achiziție, analiză și prelucrare a semnalelor, implementate în sisteme cu	Studentul/absolventul utilizează metode și instrumente specifice pentru caracterizarea semnalelor în domeniul timp și în domeniul frecvență, realizează achiziția, analiza și prelucrarea digitală a semnalelor	Studentul/absolventul comunică eficient despre activitățile de inginerie cu o gamă largă de public.

microprocesoare de uz general sau procesoare de semnal și modul lor de aplicare în probleme concrete.	analogice. Studentul/absolventul proiectează, măsoară, evaluează performanțele, diagnostichează și depanează blocuri funcționale de complexitate mică/medie de analiză și prelucrare digitală a semnalelor, folosind medii de simulare dedicate (Matlab, Python, etc.). Studentul/absolventul proiectează blocuri funcționale de complexitate mică/medie de analiză și prelucrare digitală a semnalelor și le implementează pe procesoare de semnal, microcontrolere sau procesoare dedicate.	
---	--	--

6. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea procesoarelor de semnal și a principalelor tehnici de prelucrare a semnalelor continue și discrete.
-----------------------------------	---

7. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Introducere 1.1 Scurt istoric cu privire la apariția procesoarelor de semnal 1.2 Justificarea studiului prin enumerarea domeniilor de aplicații 1.3 Studiu comparativ al generațiilor de procesoare existente 1.3.1 Familia Texas Instruments 1.3.2 Procesoare Analog Device 1.3.3 Procesoare Motorola, NEC	2	expunere orală, conversație, exemple demonstrative	
2. Arhitecturi și tehnici utilizate pentru DSP 2.1 Arhitectura Harvard 2.1 Arhitectura Harvard modificată (Texas Instruments) 2.2 Tehnica pipe-line 2.3 Multiplicator / acumulator hardware dedicat (MAC) 2.4 Seturi de instrucțiuni specifice și moduri de adresare	2	expunere orală, conversație, exemple demonstrative, exemplificare, sinteză cunoștințelor	
3. Transformări discrete 3.1 Serii Fourier 3.2 Transformata Fourier 3.3 DFT și inversa sa 3.4 Proprietățile DFT 3.5 Transformata Fourier rapidă inversă 3.6 Implementarea FFT 3.7 Comparatie între algoritmi DIT și DIF 3.8 Transformata cosin discretă 3.9 Transformata Walsh 3.10 Transformata Hadamard	2	expunere orală, conversație, exemple demonstrative, descoperire dirijată, studiu de caz, exemplificare, sinteză cunoștințelor	
4. Transformata Z și aplicațiile sale în procesarea semnalelor 4.1 Semnale și sisteme discrete în timp 4.2 Transformata Z directă și inversă 4.3 Proprietățile transformatei Z 4.4 Aplicații ale transformatei Z în procesarea semnalelor 4.5 Sisteme discrete în timp descrise de poli-zero-uri 4.6 Estimarea răspunsului în frecvență 4.7 Aplicații în proiectarea filtrelor 4.8 Realizarea structurii pentru filtre digitale	3	expunere orală, conversație, exemple demonstrative, descoperire dirijată, studiu de caz, exemplificare, sinteză cunoștințelor	
5. Corelație și convoluție 5.1 Descriere corelație 5.2 Descrierea convoluție	2	expunere orală, conversație, exemple demonstrative, descoperire dirijată, studiu	

5.3 Implementarea corelației și convoluției 5.4 Exemple de aplicații		de caz, exemplificare, sinteză cunoștințelor	
6. Proiectarea filtrelor digitale 6.1 Tipuri de filtre FIR și IIR 6.2 Criterii de alegere a unui filtru FIR sau IIR 6.3 Proiectarea filtrelor digitale FIR 6.3.1 Etapele proiectării unui filtru 6.3.2 Tehnici de implementare FIR 6.3.3 Realizarea structurilor pentru filtre FIR 6.3.4 Exemple de proiectare a filtrelor digitale FIR 6.4 Proiectarea filtrelor digitale IIR 6.4.1 Specificarea performanțelor 6.4.2 Calculul coeficienților filtrului IIR 6.4.3 Realizarea structurii pentru filtre IIR 6.4.4 Exemplu de proiectare pentru filtre digitale IIR 6.5 Exemple de utilizare a filtrelor digitale 6.5.1 Recunoașterea și sinteza vorbirii 6.5.2 Sisteme de control digital pentru compact disc 6.5.3 Oscilatoare digitale de frecvență 6.5.4 Telecomunicații	3	expunere orală, conversație, exemple demonstrative, descoperire dirijată, studiu de caz, exemplificare, sinteză cunoștințelor	
7. Proiectarea și implementarea algoritmilor de control digital 7.1 Algoritm de control digital PID 7.1.1. Proiectarea controlerului 7.1.2 Implementarea unui controler PID pe DSP 7.2 Algoritm de control digital cu zonă moartă “deadbeat” 7.2.1 Proiectarea controlerului 7.2.2 Considerații de implementare 7.3 Modelarea cu vectori de stare 7.3.1 Proiectarea controlerului cu vectori de stare 7.3.2 Considerații de implementare 7.4 Modele de observatoare ale mărimilor dintr-un proces 7.4.1 Tipuri de observare 7.4.2 Observatoare adaptive și robust adaptive 7.4.3 Proiectarea unui observator de flux rotorice de tip Gopinath 7.4.4 Considerații de implementare 7.5 Modele de estimatoare 7.5.1 Estimatorul Schauder de tip MRAS 7.5.2 Estimarea vitezei rotorice a unui motor asincron din mărimile electrice 7.5.3 Considerații de implementare pe DSP 7.6 Modele de control optimal 7.6.1 Regulator quadratic liniar 7.6.2 Filtre Kalman folosite în estimarea și identificarea parametrilor 7.6.3 Considerații de implementare	6	expunere orală, conversație, exemple demonstrative, descoperire dirijată, studiu de caz, exemplificare, sinteză cunoștințelor	
8. Strategii unitare de simulare și implementare a algoritmilor de control 8.1 Considerații generale 8.2 Resurse software 8.3 Studiul mediilor hardware DSP și transputere 8.4 Elementele principale ale unui mediu de dezvoltare complet 8.5 Structura mediilor de implementare pe baza algoritmilor în C 8.6 Implementarea algoritmilor de control descriși cu module grafice din mediul Simulink sub Matlab 8.6.1 Structura mediului de implementare a algoritmilor de control pe baza modelor simulate în Simulink 8.6.2 Etapele procesului de implementare pe produse dSPACE 8.6.3 Structura blocului de translație Real-Time Workshop 8.6.3 Structura interfeței de timp real (RTI) a firmei dSPACE	8	expunere orală, conversație, exemple demonstrative, descoperire dirijată, studiu de caz, exemplificare, sinteză cunoștințelor	

8.7 Modul de lucru în virgulă fixă pe sisteme dSPACE 8.7.1 Interfața software 8.7.2 Structura blocului IMPEX 8.7.3 Macro generatorul de funcții neliniare 8.7.4 Compilatorul DSPL 8.8 Module software pentru monitorizarea și achiziția în timp real a datelor 8.8.1 Modulul TRACE de achiziție în timp real 8.8.2 Monitorul în timp real COCKPIT			
Bibliografie minimală recomandată			
[1] E.C. Ifeachor, B.W. Jervis, <i>Digital Signal Processing. A Practical Approach</i> , Addison Wesley, ISBN 0 201 54413X, 1993.			
[2] P.A. Lynn, W. Fuerst, <i>Introductory. Digital Signal Processing with Computer Applications</i> , John Wiley&Sons, ISBN 0 471 94374 6, 1994.			
[3] A. Mateescu, S. Ciochină, N. Dumitriu, A. Șerbănescu, L. Stanciu, <i>Prelucrarea numerică a semnalelor</i> , Editura Tehnică, Seria Comunicații, ISBN 973-31-1045-0, 1997.			
[4] R. Arsinte, T. Miclea, E. Lupu, <i>Procesoare digitale de semnale. Generația TMS 320C2X. Prezentare și aplicații</i> , Editura Promedia Plus, Seria Prelucrări numerice de semnal, ISBN 973-97377-0-6, 1995.			
[5] C-tin Filote, <i>Prelucrarea numerică a semnalelor</i> , note de curs, 2021			

Aplicații (Laborator/lucrări practice)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Introducere în MATLAB.	2	expunere considerații teoretice și practice, clarificare conceptuală, activități pe grupe de lucru, aplicații practice, aplicații demonstrative, modelare matematică, răspunsuri întrebări, prelucrare date experimentale, sinteza cunoștințelor, concluzii, mini-proiecte	
2. Semnale în timp continuu-semnale în timp discrete	2		
3. Corelație și convoluție	2		
4. Analiza semnalelor în domeniul frecvență	2		
5. Eșantionarea semnalelor	2		
6. Noțiuni despre SIMULINK	2		
7. Transformata Fourier rapidă (FFT)	2		
8. Filtre digitale. Filtre cu răspuns finit la impuls (FIR)	2		
9. Proiectarea filtrelor fir cu fază liniară. metoda ferestrelor. Implementarea în MATLAB a filtrelor FIR	2		
10. Proiectarea filtrelor FIR cu fază liniară. metoda eșantionării în frecvență. metoda optimală. Implementarea în MATLAB a filtrelor FIR	2		
11. Filtre digitale. Filtre cu răspuns infinit la impuls (IIR)	2		
12. Prezentarea pachetului de proiectare de filtre sptool (MATLAB)	2		
13. Prezentarea pachetului de proiectare de filtre National Instruments (DFD- digital filter design). Prezentarea pachetului de proiectare de filtre Momentum Data Systems	2		
14. Evaluarea activității pe parcurs și recuperare lucrări de laborator	2		

Bibliografie minimală recomandată			
[1] E.C. Ifeachor, B.W. Jervis, <i>Digital Signal Processing. A Practical Approach</i> , Addison Wesley, ISBN 0 201 54413X, 1993.			
[2] P.A. Lynn, W. Fuerst, <i>Introductory. Digital Signal Processing with Computer Applications</i> , John Wiley&Sons, ISBN 0 471 94374 6, 1994.			
[3] A. Mateescu, S. Ciochină, N. Dumitriu, A. Șerbănescu, L. Stanciu, <i>Prelucrarea numerică a semnalelor</i> , Editura Tehnică, Seria Comunicații, ISBN 973-31-1045-0, 1997.			
[4] R. Arsinte, T. Miclea, E. Lupu, <i>Procesoare digitale de semnale. Generația TMS 320C2X. Prezentare și aplicații</i> , Editura Promedia Plus, Seria Prelucrări numerice de semnal, ISBN 973-97377-0-6, 1995.			
[5] C-tin Filote, <i>Prelucrarea numerică a semnalelor</i> , note de curs, 2021			

8. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Participarea activă în timpul cursurilor	Evaluare continuă	20%
	Înțelegerea și cunoașterea noțiunilor	Evaluare prin probă finală scrisă	30%

	fundamentale	si orală	
Laborator/ lucrări practice	Evaluarea capacității de analiză, sinteză și concretizare a cunoștințelor teoretice în identificarea soluțiilor problemei propuse la lucrările de laborator	Evaluare continuă (prin metode orale și probe practice)	10%
	Gradul de rezolvare al lucrărilor de laborator	Evaluare sumativă	40%

Data completării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de curs	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de aplicație
22.09.2025	Prof. dr. ing. Constantin FILOTE	Conf. dr. ing. Alexandra BALAN

Data avizării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura responsabilului de program
23.09.2025	Conf. dr. ing. Eugen COCA

Data avizării în departament	Grad didactic, nume, prenume, semnătura directorului de departament
25.09.2025	Conf. dr. ing. Eugen COCA

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