FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică şi Ştiinţa Calculatoarelor
Departamentul	Departamentul de Calculatoare, Electronică și Automatică
Domeniul de studii	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale
Ciclul de studii	Licenţă
Programul de studii	Electronică aplicată

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	**PRELUCRAREA DIGITALĂ A SEMNALELOR**				
Anul de studiu	IV	Semestrul	8	Tipul de evaluare	C
Regimul disciplinei	Categoria formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC – complementară				DD
	Categoria de opționalitate a disciplinei: DOB – obligatorie, DOP – opțională, DFA – facultativă				DOB

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților 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 învăţământ	70	Curs	42	Seminar	-	Laborator/lucrări practice	28	Proiect	-

Distribuția fondului de timp pe semestru	ore
II. Studiu individual	77
III. Examinări	3
IV. Alte activități (precizați):Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	

Total ore studiu individual (II+III)	80
Total ore pe semestru (Ib+II+III+IV)	150
Numărul de credite	6

4. Competenţe specifice acumulate

Competenţe transversale	-
Competenţe profesionale	CP 6. Proiecteaza sisteme electronice CP 12. Utilizeaza software CAD CP 14. Concepe designul produsului CP 15. Sintetizeaza informatii CP 17. Modeleaza si simuleaza sisteme microelectronice CP 19. Elaboreaza proiecte de specificatii pentru proiectare CP 22. Interpreteaza cerinte tehnice

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 in sisteme cu microprocesoare de uz general sau procesoare de semnal și modul lor de aplicare în probleme concrete.	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 analogice. Studentul/absolventul proiectează, măsoară, evaluează performanțele, diagnostichează și depanează blocuri funcționale de complexitate mică/medie de	Studentul/absolventul comunică eficient despre activitățile de inginerie cu o gamă largă de public.

	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 (reieşind din grila competenţelor specifice acumulate)

Obiectivul general al disciplinei	Cunoaşterea procesoarelor de semnal si a principalelor tehnici de prelucrare a semnalelor continue şi discrete.

7. Conţinuturi

Curs	**Nr. ore**	**Metode de predare**	**Observaţii**
1. Introducere 1. 1 Scurt istoric cu privire la apariţia procesoarelor de semnal 1.2 Justificarea studiului prin enumerarea domeniilor de aplicaţii 1.3 Studiu comparativ al generaţiilor de procesoare existente 1.3.1 Familia Texas Instruments 1.3.2 Procesoare Analog Device 1.3.3 Procesoare Motorola, NEC	3	expunere orală, conversaţie, exemple demonstrative	
2. Arhitecturi şi 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 instrucţiuni specifice şi moduri de adresare	3	expunere orală, conversaţie, exemple demonstrative, exemplificare, sinteză cunoştinţelor	
3. Transformări discrete 3.1 Serii Fourier 3.2 Transformata Fourier 3.3 DFT şi inversa sa 3.4 Proprietăţile DFT 3.5 Transformata Fourier rapidă inversă 3.6 Implementarea FFT 3.7 Comparaţie între algoritmi DIT şi DIF 3.8 Transformata cosin discretă 3.9 Transformata Walsh 3.10 Transformata Hadamard	6	expunere orală, conversaţie, exemple demonstrative, descoperire dirijată, studiu de caz, exemplificare, sinteză cunoştinţelor	
4. Transformata Z şi aplicaţiile sale în procesarea semnalelor 4.1 Semnale şi sisteme discrete în timp 4.2 Transformata Z directă şi inversă 4.3 Proprietăţile transformatei Z 4.4 Aplicaţii ale transformatei Z în procesarea semnalelor 4.5 Sisteme discrete în timp descrise de poli-zerouri 4.6 Estimarea răspunsului în frecvenţă 4.7 Aplicaţii în proiectarea filtrelor 4.8 Realizarea structurii pentru filtre digitale	3	expunere orală, conversaţie, exemple demonstrative, descoperire dirijată, studiu de caz, exemplificare, sinteză cunoştinţelor	
5. Corelaţie şi convoluţie 5.1 Descriere corelaţie 5.2 Descrierea convoluţie 5.3 Implementarea corelaţiei şi convoluţiei 5.4 Exemple de aplicaţii	3	expunere orală, conversaţie, exemple demonstrative, descoperire dirijată, studiu de caz, exemplificare, sinteză cunoştinţelor	
6. Proiectarea filtrelor digitale 6.1 Tipuri de filtre FIR şi IIR 6.2 Criterii de alegere a unui filtru FIR sau IIR 6.3 Proiectarea filtrelor digitale FIR	3	expunere orală, conversaţie, exemple demonstrative, descoperire dirijată, studiu de caz, exemplificare,	

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 performanţelor 6.4.2 Calculul coeficienţilor 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 Recunoaşterea şi sinteza vorbirii 6.5.2 Sisteme de control digital pentru compact disc 6.5.3 Oscilatoare digitale de frecvenţă 6.5.4 Telecomunicaţii		sinteză cunoştinţelor	
7. Proiectarea şi 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 contolerului 7.2.2 Consideraţii de implementare 7.3 Modelarea cu vectori de stare 7.3.1 Proiectarea controlerului cu vectori de stare 7.3.2 Consideraţii de implementare 7.4 Modele de observatoare ale mărimilor dintr-un proces 7.4.1 Tipuri de observere 7.4.2 Observatoare adaptive şi robust adaptive 7.4.3 Proiectarea unui observator de flux rotoric de tip Gopinath 7.4.4 Consideraţii 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 Consideraţii de implementare pe DSP 7.6 Modele de control optimal 7.6.1 Regulator quadratic liniar 7.6.2 Filtre Kalman folosite in estimarea si identificarea parametrilor 7.6.3 Consideraţii de implementare	9	expunere orală, conversaţie, exemple demonstrative, descoperire dirijată, studiu de caz, exemplificare, sinteză cunoştinţelor	
8. Stategii unitare de simulare şi implementare a algoritmilor de control 8.1 Consideraţii generale 8.2 Resurse software 8.3 Studiul mediilor hardware DSP şi 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 descrişi 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 translatare Real-Time Workshop 8.6.3 Structura interfeţei de timp real (RTI) a firmei dSPACE 8.7 Modul de lucru in virgulă fixă pe sisteme dSPACE 8.7.1 Interfaţa software 8.7.2 Structura blocului IMPEX 8.7.3 Macro generatorul de funcţii neliniare 8.7.4 Compilatorul DSPL 8.8 Module software pentru monitorizarea şi achiziţia în timp	12	expunere orală, conversaţie, exemple demonstrative, descoperire dirijată, studiu de caz, exemplificare, sinteză cunoştinţelor	

real a datelor 8.8.1 Modulul TRACE de achiziţie în timp real 8.8.2 Monitorul în timp real COCKPIT			

Bibliografie minimală recomandată

[1] E.C. Ifeachor, B.W. Jervis, *Digital Signal Processing. A Practical Approach,* Addison Weslez, ISBN 0 201 54413X, 1993.

[2] P.A. Lynn, W. Fuerst, *Introductory. Digital Signal Processing with Computer Applications,* John Wiley&Sons, ISBN 0 471 94374 6, 1994.

[3] A. Mateescu, S. Ciochină, N. Dumitriu, A. Şerbănescu, L. Stanciu, *Prelucrarea numerică a semnalelor,* Editura Tehnică, Seria Comunicaţii, ISBN 973-31-1045-0, 1997.

[4] R. Arsinte, T. Miclea, E. Lupu, *Procesoare digitale de semnale. Generaţia TMS 320C2X. Prezentare şi aplicaţii,* Editura Promedia Plus, Seria Prelucrări numerice de semnal, ISBN 973-97377-0-6, 1995.

[5] C-tin Filote, Prelucrarea numerică a semnalelor, note de curs, 2021

Aplicaţii (Laborator/lucrări practice)	**Nr. ore**	**Metode de predare**	**Observaţii**
1. Introducere în MATLAB.	2	expunere consideraţii teoretice şi practice, clarificare conceptuală, activităţi pe grupe de lucru, aplicaţii practice, aplicaţii demonstrative, modelare matematică, răspunsuri întrebări, prelucrare date experimentale, sinteza cunoştinţelor, concluzii, mini-proiecte	
2. Semnale în timp continue-semnale în timp discrete	2		
3. Corelaţie si convoluţie	2		
4. Analiza semnalelor in domeniul frecvenţă	2		
5. Eşantionarea semnalelor	2		
6. Noţiuni 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 eşantionării în frecvenţă. 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 activităţii pe parcurs şi recuperare lucrări de laborator	2		

Bibliografie minimală recomandată

[1] E.C. Ifeachor, B.W. Jervis, *Digital Signal Processing. A Practical Approach,* Addison Weslez, ISBN 0 201 54413X, 1993.

[2] P.A. Lynn, W. Fuerst, *Introductory. Digital Signal Processing with Computer Applications,* John Wiley&Sons, ISBN 0 471 94374 6, 1994.

[3] A. Mateescu, S. Ciochină, N. Dumitriu, A. Şerbănescu, L. Stanciu, *Prelucrarea numerică a semnalelor,* Editura Tehnică, Seria Comunicaţii, ISBN 973-31-1045-0, 1997.

[4] R. Arsinte, T. Miclea, E. Lupu, *Procesoare digitale de semnale. Generaţia TMS 320C2X. Prezentare şi aplicaţii,* Editura Promedia Plus, Seria Prelucrări numerice de semnal, ISBN 973-97377-0-6, 1995.

[5] C-tin Filote, Prelucrarea numerică a semnalelor, note de curs, 2021

8. Evaluare

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

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
22.09.2026	Prof. dr. ing. Constantin FILOTE	Conf. dr. ing. Alexandra BALAN

Data avizării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura responsabilului de program
24.09.2026	Conf. dr. ing. Eugen COCA

Data avizării în departament	Grad didactic, nume, prenume, semnătura directorului de departament
24.09.2026	Conf. dr. ing. Eugen COCA

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