

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Automatică și Calculatoare
1.3 Departamentul	Automatică
1.4 Domeniul de studii	Ingineria sistemelor
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Ingineria Conducerii Avansate a Fabricației
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Procesarea numerică a semnalelor	Codul disciplinei	8.00
2.2 Titularul de curs	Conf. dr. ing. Dobra Mirela – Mirela.Trusca@aut.utcluj.ro		
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Conf. dr. ing. Dobra Mirela – Mirela.Trusca@aut.utcluj.ro		
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	2
2.6 Tipul de evaluare	E		
2.7 Regimul disciplinei	Categorica formativă		DS
	Opționalitate		DI

3. Timpul total estimate

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar	0	3.3 Laborator	1	3.3 Proiect	0
3.4 Număr de ore pe semestru	42	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar	0	3.6 Laborator	14	3.6 Proiect	0
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										20
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										10
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										10
(d) Tutoriat										14
(e) Examinări										4
(f) Alte activități:										0
3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a))...3.7(f)))				58						
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)				100						
3.10 Numărul de credite				4						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	N/A
4.2 de competențe	Calcul numeric, Teoria sistemelor, Limbaj de programare (C/C++)

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Prezență la curs de minim 50% pentru acceptare la examenul scris
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Realizarea întregului set de lucrări de laborator prevăzute în curriculum.

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	- Efectuează cercetare științifică - Concepe planuri tehnice - Proiectează sisteme electronice - Analizează procese de producție în vederea îmbunătățirii - Proiectează sisteme de control - Utilizează software pentru producție asistată de calculator - Furnizează documentație tehnică - Interacționează profesional în mediile de cercetare și profesionale - Diseminează rezultatele în rândul comunității științifice
Competențe transversale	- Gândește analitic - Aplică cunoștințe științifice, tehnologice și ingineresti - Lucrează în echipă

7. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	Studentul va cunoaște: - conceptele teoretice și metodologia specifică ingineriei sistemelor și automatizării - instrumentele și software-ul utilizate pentru simulare, analiză de date și proiectare asistată de calculator - metodele de evaluare a performanțelor sistemelor complexe și de optimizare a proceselor industriale - conceptele interdisciplinare din matematică, procesarea semnalelor și teoria sistemelor automate aplicabile în proiectarea sistemelor de control
Abilități	Studentul va fi capabil - să efectueze cercetare științifică și să prezinte rezultatele analizelor într-un mod clar și structurat - să utilizeze software, instrumente de simulare și echipamente de măsură și control pentru analiza și optimizarea proceselor - să coordoneze echipe tehnice, să lucreze în echipă și să realizeze proiecte interdisciplinare complexe - să aplice metode de evaluare a performanțelor sistemelor și să promoveze transferul de cunoștințe - să creeze soluții inovative, adaptate contextului proiectelor de cercetare și inginerie, inclusiv pentru sisteme complexe de control și automatizare
Responsabilitate și autonomie:	Studentul: - Va fi capabil să lucreze autonom în analiza, proiectarea și implementarea sistemelor de control, dezvoltând o abordare analitică - Va fi capabil să își asume responsabilitate pentru deciziile luate - Va gestiona proiecte profesionale sau de cercetare - Va fi capabil să lucreze eficient în echipe

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

8.1 Obiectivul general al disciplinei	Aprofundarea de către student a algoritmilor utilizați în procesarea numerică a semnalelor
8.2 Obiectivele specifice	Studiul metodelor matematice compatibile cu procesarea numerică a semnalelor. Inițierea în utilizarea mediilor de simulare/proiectare de tipul Matlab (Simulink)/Code Composer Studio/IAR Embedded

	Validarea rezultatelor teoretice prin implementări practice pe microcontrollere și procesoare numerice de semnal de ultimă generație.
--	---

9. Conținuturi

9.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Semnale și sisteme. Introducere. Clasificare.	2	Discuții însoțite de informație vizual redată cu videoproiectorul; Prezentare la tablă	N/A
Noțiunea de frecvență în analiza sistemelor continue și numerice. Conversia analogică-numerică și numeric-analogică.	2		
Transformata Z cu aplicații în analiza sistemelor liniare, invariante în timp. Analiza sistemelor liniare invariante în timp în domeniul Z. Cauzalitatea și Stabilitatea sistemelor numerice	2		
Analiza în frecvență a semnalelor și sistemelor.	2		
Filtre. Tipuri de filter. Rezonatoare digitale.	2		
Transformata Fourier Discretă. Proprietăți și aplicații.	2		
Metode de filtrare liniară bazate pe TFD	2		
Calculul Transformatei Fourier Discrete. Algoritmi bazați pe Transformata Fourier Rapidă (Raddix-2, Raddix-4, Split Radix)	2		
Algoritmul GoetzelAplicații ale TFR	2		
Proiectarea filtrelor cu răspuns finit la impuls (FIR)	2		
Implementarea filtrelor cu răspuns finit la impuls. Analiza efectului de cuantizare	2		
Proiectarea filtrelor cu răspuns infinit la impuls (IIR).	2		
Implementarea sistemelor cu răspuns infinit la impuls.	2		
Analiza efectului de rotunjire în filtrele numerice	2		
Bibliografie			
1. Proakis John. G.Golub, -Digital Signal Processing. Principles, algorithms, and Applications. Third Edition, Prentice Hall, 1996			
2. MEYER-BAESE Uwe, Digital signal processing with field programmable gate arrays, NY, 2001;			
3. INGLE Vinay K. PROAKIS John G., Digital signal processing using MATLAB, NY, 2000.			
4. Digital control applications with the TMS320 family.			
5. Handbook for digital signal processing, NY, 1993.			
9.2 Seminar / laborator / proiect	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Achiziția semnalelor utilizând μC (MSP430)	2	Prezentarea pe videoproiector a pașilor necesari în setările din pachetele software utilizate.	N/A
Implementarea filtrelor FIR cu ajutorul μC (MSP430)	2		
Implementarea filtrelor IIR cu ajutorul μC (MSP430)	2		
Implementarea FFT utilizând μC (MSP430)	2		
Implementarea unei rețele de senzori pentru temperatură utilizând tehnologia wireless	2	Configurarea și rularea aplicațiilor practice pe echipamentele din dotare.	
Implementarea algoritmilor de codare adaptivă (ADPCM) utilizând DSP (TMS320C5416)	2		
Implementarea filtrelor adaptive cu ajutorul DSP (TMS320F28xx)	2		
Bibliografie			
1. Grover Dale and John R.- Digital Signal Processing and the Microcontroller, Prentice Hall, 2001			
2. Crochiere, R. E. and L. R. - Rabiner.- Multirate Digital Signal Processing, Springer Verlag, 1998			
3. Rabiner, Lawrence R, Gold, Bernard, Theory and Application of Digital Signal Processing, Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, Inc, 1975.			
4.Oppenheim, Alan V.; Schafer, Ronald W, Digital Signal Processing, Prentice-Hall, Inc.: Englewood Cliffs, NJ, 1989.			
5. Chris Nagy, Embedded Systems Design Using the TI MSP430 Series, Elsevier Science, MA, 2003.			

10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Este un curs cu conținut teoretic premergător studiilor doctorale din domeniul Sistemelor Automate. Există la nivel de dotare laborator o colaborare cu firma TI care pune la dispoziție echipamente de ultimă generație din domeniul prelucrării semnalelor. Conținutul cursului este periodic revizuit prin intermediul reuniunilor SRAIT (Societatea Română de Automatică și Informatică Tehnică) și prin contactul susținut cu firmele de cercetare/ proiectare din domeniu și din aria geografică a universității (Emerson, Siemens).

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare (și forma evaluare: continuă/sumativă)	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	Expunere teorie însoțită de rezolvare probleme	Examen scris	70%
11.5 Seminar/Laborator /Proiect	Abilități de utilizare echipamente de măsură/ configurare tehnologii/ rulare pachete softwere	Prezentare aplicație practică Punctare săptămânală	30%
11.6 Standard minim de performanță: Nota de la examen mai mare sau egală cu 5			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
01.09.2025	Curs	Conf. dr. ing. Mirela Dobra	
	Aplicații	Conf. dr. ing. Mirela Dobra	

Data avizării în Consiliul Departamentului de Automatică	Director Departament Automatică Prof.dr.ing. Honoriu VĂLEAN

Data aprobării în Consiliul Facultății de Automatică și Calculatoare	Decan Prof.dr.ing. Vlad MUREȘAN
