

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnica Timișoara
1.2 Facultatea ¹ / Departamentul ²	Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale/Electronică Aplicată
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod ³)	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale 20/20/20/200
1.4 Ciclul de studii	Licență
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii/ 20/20/10/100/40/ Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/Categoria formativă ⁴	Circuite integrate de prelucrare a semnalelor/DS						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof.dr.ing. Aurel Gontean						
2.3 Titularul activităților aplicative ⁵	As.drd.ing. Magdalena						
2.4 Anul de studii ⁶	4	2.5 Semestrul	7	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei ⁷	DO

3. Timp total estimat - ore pe semestru: activități didactice directe (asistate integral sau asistate parțial) și activități de pregătire individuală (neasistate)⁸

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	4 , format din:	3.2 ore curs	2	3.3 ore seminar/laborator/proiect	0/2/0
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	56 , format din:	3.2* ore curs	28	3.3* ore seminar/laborator/proiect	0/28/0
3.4 Număr de ore asistate parțial/săptămână	, format din:	3.5 ore practică		3.6 ore elaborare proiect de diplomă	
3.4* Număr total de ore asistate parțial/semestru	, format din:	3.5* ore practică		3.6* ore elaborare proiect de diplomă	
3.7 Număr de ore activități neasistate/săptămână	3.14 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			0.14
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			1
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			2
3.7* Număr total de ore activități neasistate/semestru	44 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			2
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			14
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			28
3.8 Total ore/săptămână ⁹	7.14				
3.8* Total ore/semestru	100				
3.9 Număr de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Măsurări în electronica și telecomunicații, Circuite integrate digitale, Semnale și
-------------------	---

¹ Se înscrie numele facultății care gestionează programul de studiu căruia îi aparține disciplina.

² Se înscrie numele departamentului căruia i-a fost încredințată susținerea disciplinei și de care aparține titularul cursului.

³ Se înscrie codul prevăzut în HG – privind aprobarea Nomenclatorului domeniilor și al specializărilor/programelor de studii, actualizată anual.

⁴ Disciplina se încadrează potrivit planului de învățământ în una dintre următoarele categorii formative: disciplină fundamentală (DF), disciplină de domeniu (DD), disciplină de specialitate (DS) sau disciplina complementară (DC).

⁵ Prin activități aplicative se înțeleg activitățile de: seminar (S) / laborator (L) / proiect (P) / practică (Pr).

⁶ Anul de studii în care este prevăzută disciplina în planul de învățământ.

⁷ Disciplina poate avea unul din următoarele regimuri: disciplină impusă (DI) sau disciplină obligatorie (DOb)-pentru alte domenii fundamentale de studii oferite de UPT, disciplină opțională (DO) sau disciplină facultativă (Df).

⁸ Numărul de ore de la rubricile 3.1*, 3.2*,...,3.8* se obțin prin înmulțirea cu 14 (săptămâni) a numărului de ore din rubricile 3.1, 3.2,..., 3.8. Informațiile din rubricile 3.1, 3.4 și 3.7 sunt chei de verificare folosite de ARACIS sub forma: (3.1)+(3.4) ≥ 28 ore/săpt. și (3.8) ≤ 40 ore/săpt.

⁹ Numărul total de ore / săptămână se obține prin însumarea numărului de ore de la punctele 3.1, 3.4 și 3.7.

	sisteme, Circuite integrate analogice, Prelucrarea digitală a semnalelor, Compatibilitate electromagnetă
4.2 de competențe	- Utilizarea echipamentelor standard de laborator: sursă de tensiune continuă, multimetru, generator de funcții, osciloscop - Utilizarea programelor de prelucrare numerică a semnalelor precum MATLAB

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sală de clasă cu videoproiector, tablă și conexiune la internet
5.2 de desfășurare a activităților practice	Laboratoare dedicate care să dispună de echipamentele/aparatura/sistemele de calcul necesare pentru efectuarea lucrărilor practice specifice disciplinei

6. Competențe la formarea cărora contribuie disciplina

Competențe specifice	- Utilizarea algoritmului FFT în aplicații practice de prelucrare a semnalelor - Implementarea filtrelor de tip FIR/IIR - Aplicarea de tehnici de prelucrare a semnalelor în biometrie - Utilizarea tehnicii beamforming în aplicații audio și sisteme radar
Competențele profesionale în care se înscriu competențele specifice	- Modelează și simulează sisteme microelectronice - Execută calcule matematice analitice - Interpretează datele actuale - Prezintă rezultatele analizelor
Competențele transversale în care se înscriu competențele specifice	aplică cunoștințe științifice, tehnologice și ingineresti

7. Obiectivele disciplinei (asociate competențelor de la punctul 6)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea de competențe teoretice și practice în utilizarea procesoarelor și a tehnicilor moderne de prelucrare a semnalelor pentru aplicații concrete.
7.2 Obiectivele specifice	- Înțelegerea arhitecturii unui sistem DSP - Însușirea cunoștințelor teoretice legate de utilizarea algoritmului FFT în prelucrarea semnalelor - Deprinderea cunoștințelor necesare pentru implementarea filtrelor FIR/IIR - Aplicarea tehnicilor studiate de prelucrare a semnalelor în aplicații de biometrie - Înțelegerea principiilor de utilizare a tehnicii beamforming în prelucrarea semnalelor

8. Conținuturi¹⁰

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare ¹¹
1. Introducere în circuitele integrate de prelucrare a semnalelor. Caracteristicile procesoarelor dedicate pentru procesarea semnalelor.	2	- metoda prelegerilor - explicația,

¹⁰ Se detaliază toate activitățile didactice prevăzute prin planul de învățământ (tematicile prelegerilor și ale seminariilor, lista lucrărilor de laborator, conținuturile etapelor de elaborare a proiectelor, tematica fiecărui stagi de practică). Titlurile lucrărilor de laborator care se efectuează pe standuri vor fi însoțite de notația „(*)”.

¹¹ Prezentarea metodelor de predare va include și folosirea noilor tehnologii (e-mail, pagină personalizată de web, resurse în format electronic etc.).

2. Arhitectura sistemelor DSP (Digital Signal Processing)	2	-dezbateră, - discuții cu studenții (fizic respectiv online/e-mail) - oferirea de materiale de studiu în format electronic
3. Modalități de creștere a vitezei de operare a algoritmilor DSP. Pipelining. Paralelism.	2	
4. Algoritmul FFT (Fast Fourier Transform)	2	
5. Implementarea filtrelor cu răspuns finit la impuls (FIR)	2	
6. Implementarea filtrelor cu răspuns infinit la impuls (IIR)	2	
7. Circuite moderne utilizate în prelucrarea numerică a semnalelor (FPGA, SoC)	2	
8. Arhitectura sistemelor Zynq. Caracteristici. Particularități	2	
9. Aplicații în prelucrarea de imagini folosind sisteme Zynq	2	
10. Utilizarea circuitelor de prelucrare a semnalelor în biometrie. Fundamente teoretice	2	
11. Utilizarea circuitelor de prelucrare a semnalelor în biometrie Aplicații practice (recunoaștere facială, recunoaștere de amprente)	2	
12. Tehnica beamforming. Fundamente teoretice	2	
13. Aplicații ale tehnicii beamforming la radare	2	
14. Utilizarea tehnicii beamforming în aplicațiile audio. Detecția direcției din care provine un sunet de interes.	2	
Bibliografie ¹² 1. Note de curs în format electronic, disponibile pe platforma Campus Virtual UPT 2. D. Burileanu, Ș. Mihalache, Prelucrarea digitală a semnalelor: concepte fundamentale, tehnici avansate, aplicații, Editura MATRIX ROM, 2022 3. M. Ungureanu, Prelucrarea digitală a semnalelor, Editura Matrix Rom, 2008 4. T. Holton, Digital Signal Processing: Principles and Applications, Editura Cambridge, 2021 5. U. Meyer-Bäse, Digital Signal Processing with Field Programmable Gate Arrays, Editura Springer-Verlag Berlin and Heidelberg GmbH & Co. KG, 2014 6. Y. Kung, Signal Processing Algorithms for Communication and Radar Systems, Editura Cambridge, 2019		
8.2 Activități aplicative ¹³	Număr de ore	Metode de predare
1. Protecția muncii. Prezentarea programelor MATLAB/Simulink și a toolbox-urilor destinate procesării semnalelor	2	Expunere, lucrare practică, exercițiu
2. Introducere în FFT și în analiza în domeniul frecvență. Aplicații practice ale FFT. Filtrarea zgomotului din semnale Aplicații practice ale FFT. Compresia imaginilor	6	
3. Implementarea și aplicarea unui filtru FIR. Implementarea și aplicarea unui filtru IIR.	4	
4. Punerea în funcțiune a unei plăci Zynq. Rularea unui exemplu de cod. Prelucrarea de imagini folosind o placă Zynq	4	
5. Recunoaștere facială utilizând circuitelor de prelucrare a semnalelor Recunoaștere de amprente utilizând circuitelor de prelucrare a semnalelor	4	Expunere, lucrare practică, exercițiu
6. Introducere în tehnica beamforming Implementarea unui sistem radar folosind tehnica beamforming Detecția direcției din care provine un sunet de interes folosind tehnica beamforming	6	Expunere, lucrare practică, exercițiu
7. Evaluarea cunoștințelor prin prezentarea unui proiect	2	Testare practică/Prezentare proiect
Bibliografie ¹⁴ 1. Îndrumător de laborator în format electronic disponibil pe platforma Campus Virtual UPT 2. L. Grama, A. Grama, C. Rusu, Filtre numerice – aplicații și probleme, Ed. UTPRESS, 2008. 3. D. Burileanu, Ș. Mihalache, Prelucrarea digitală a semnalelor: concepte fundamentale, tehnici avansate, aplicații, Editura MATRIX ROM, 2022 4. T. Holton, Digital Signal Processing: Principles and Applications, Editura Cambridge, 2021		

¹² Cel puțin un un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei iar cel puțin un titlu trebuie să se refere la o lucrare de referință pentru disciplină, de circulație națională și internațională, existentă în biblioteca UPT.

¹³ Tipurile de activități aplicative sunt cele precizate în nota de subsol 5. Dacă disciplina conține mai multe tipuri de activități aplicative atunci ele se trec consecutiv în liniile tabelului de mai jos. Tipul activității se va înscrie într-o linie distinctă sub forma: „Seminar:”, „Laborator:”, „Proiect:” și/sau „Practică:”.

¹⁴ Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei.

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

- Conținutul disciplinei a fost ales în acord cu cerințele companiilor din domeniu

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare ¹⁵	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Examinare scrisă constând din întrebări teoretice referitoare la tematica prezentată în cadrul cursurilor	Examen scris	50%
10.5 Activități aplicative	S:		
	L: Examinare practică bazată pe un proiect în care să se pună în evidență una dintre tehnicile de prelucrarea a semnalelor studiate în cadrul ședințelor de laborator Participarea activă a studenților la activitățile practice aferente disciplinei	Testare practică individuală Oferirea de răspunsuri la întrebările de pe parcursul semestrului	50%
	P¹⁶:		
	Pr:		
10.6 Standard minim de performanță (se prezintă cunoștințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lor¹⁷)			
• Arhitectura sistemelor DSP • Principiile algoritmului FFT • Implementarea filtrelor FIR/IIR • Tehnici de prelucrare a semnalelor utilizate în biometrie • Principiul de funcționare al tehnicii beamforming			

Data completării

29.11.2024

**Titular de curs
(semnătura)**

Prog.dr.ing. Aurel Gontean

**Titular activități aplicative
(semnătura)**

As.drd.ing. Magdalena Marincea

**Director de departament
(semnătura)**

Conf.dr.ing. Mircea Băbăiță

Data avizării în Consiliul Facultății¹⁸

10.12.2024

**Decan
(semnătura)**

Prof.dr.ing. Cătălin Căleanu

¹⁵ Fișele disciplinelor trebuie să conțină procedura de evaluare a disciplinei cu precizarea criteriilor, a metodelor și a formelor de evaluare, precum și cu precizarea ponderilor atribuite acestora în nota finală. Criteriile de evaluare se formulează în mod distinct pentru fiecare activitate prevăzută în planul de învățământ (curs, seminar, laborator, proiect). Ele se vor referi și la formele de verificare pe parcurs (teme de casă, referate ș.a.)

¹⁶ În cazul când proiectul nu este o disciplină distinctă, în această rubrică se va preciza și modul în care rezultatul evaluării proiectului condiționează admiterea studentului la evaluarea finală din cadrul disciplinei.

¹⁷ Nu se va explica cum se acorda nota de promovare.

¹⁸ Avizarea este precedată de discutarea punctului de vedere al board-ului de care aparține programul de studii cu privire la fișa disciplinei.