

# FIȘA DISCIPLINEI<sup>1</sup>

## 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnică Timișoara
1.2 Facultatea <sup>2</sup> / Departamentul <sup>3</sup>	Facultatea de Inginerie Hunedoara / Inginerie Electrică și Informatică Industrială
1.3 Catedra	—
1.4 Domeniul de studii (denumire/cod <sup>4</sup> )	INGINERIE ELECTRICĂ / 90
1.5 Ciclul de studii	Licenta
1.6 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	INGINERIE ELECTRICĂ ȘI CALCULATOARE / 60 / Inginer

## 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/Categoria formativă <sup>5</sup>	Prelucrarea numerică a semnalelor / DS						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. dr. ing. Pănoiu Caius						
2.3 Titularul activităților aplicative <sup>6</sup>	Ș. L. dr. ing. Rob Raluca						
2.4 Anul de studii <sup>7</sup>	IV	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	D	2.7 Regimul disciplinei <sup>8</sup>	DO

## 3. Timp total estimat - ore pe semestru: activități didactice directe (asistate integral sau asistate parțial) și activități de pregătire individuală (neasistate)<sup>9</sup>

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	3 , format din:	3.2 ore curs	2	3.3 ore seminar/laborator/proiect	1
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	42 , format din:	3.2* ore curs	28	3.3* ore seminar/laborator/proiect	14
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	4 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			1
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			1,1 4
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			2
3.7* Număr total de ore activități neasistate/semestru	56 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			14
		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 <sup>10</sup>	7				
3.8* Total ore/semestru	100				
3.9 Număr de credite	4				

## 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Cunoștințe de analiza și sinteza dispozitivelor numerice
4.2 de competențe	• Operare pe calculator

<sup>1</sup> Formularul corespunde Fișei Disciplinei promovată prin OMECTS 5703/18.12.2011 și cerințelor Standardelor specifice ARACIS valabile începând cu 01.10.2017.

<sup>2</sup> Se înscrie numele facultății care gestionează programul de studiu căruia îi aparține disciplina.

<sup>3</sup> Se înscrie numele departamentului căruia i-a fost încredințată susținerea disciplinei și de care aparține titularul cursului.

<sup>4</sup> Se înscrie codul prevăzut în HG nr.140/16.03.2017 sau în HG similare actualizate anual.

<sup>5</sup> 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).

<sup>6</sup> Prin activități aplicative se înțeleg activitățile de: seminar (S) / laborator (L) / proiect (P) / practică (Pr).

<sup>7</sup> Anul de studii în care este prevăzută disciplina în planul de învățământ.

<sup>8</sup> Disciplina poate avea unul din următoarele regimuri: disciplină impusă (DI), disciplină opțională (DO) sau disciplină facultativă (Df).

<sup>9</sup> 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.

<sup>10</sup> Numărul total de ore / săptămână se obține prin însumarea numărului de ore de la punctele 3.1, 3.4 și 3.7.

**5. Condiții** (acolo unde este cazul)

<b>5.1</b> de desfășurare a cursului	• Sală de curs, Materiale suport: laptop, proiector, tablă.
<b>5.2</b> de desfășurare a activităților practice	• Laborator cu 12-14 calculatoare, tablă.

**6. Competențe** la formarea cărora contribuie disciplina

Competențe specifice	<p>C2</p> <p>C2.1 Descrierea funcționării și structurii sistemelor de calcul și a aplicațiilor lor în ingineria electrică folosind cunoștințele referitoare la limbajele, mediile și tehnologiile de programare și la instrumente specifice (algoritmi, scheme, modele, protocoale etc.).</p> <p>C2.2 Explicarea și interpretarea pachetelor de programe pentru proiectarea și optimizarea sistemelor electrice reprezentative</p> <p>C2.3 Rezolvarea de probleme uzuale din domeniul ingineriei electrice folosind pachete de programe dedicate și mijloace de proiectare asistată de calculator ( CAD) adecvate</p> <p>C2.4 Evaluarea rezultatelor obținute în urma utilizării pachetelor de programe și a mijloacelor de proiectare asistată de calculator (CAD ) în rezolvarea problemelor din domeniul ingineriei electrice</p> <p>C2.5 Transpunerea problemelor din ingineria electrică în programe de calculator</p> <p>C3</p> <p>C3.1 Identificarea modelelor standard ale componentelor electrice și electronice ce definesc funcționarea sistemelor electrice modulare și a metodelor de control software</p> <p>C3.2 Interpretarea datelor numerice obținute în urma simulării și testării modulelor electrice, electronice și informatice</p> <p>C3.3 Utilizarea instrumentelor informatice pentru integrarea modulelor în sisteme electrice</p> <p>C3.4 Evaluarea performanțelor și limitărilor obținute pentru fiecare modul electric, electronic, informatic, precum și a sistemului electric în ansamblu</p> <p>C3.5 Elaborarea de proiecte profesionale pe baza modelării, simulării și testării modulelor sistemelor electrice</p> <p>C4</p> <p>C4.1 Identificarea tehnologiilor de bază din ingineria electrică în corelație cu modelarea, simularea și testarea subsistemelor electrice</p> <p>C4.2 Interpretarea implicațiilor modelării, simulării, testării în proiectarea subsistemelor electrice ale unui proces tehnologic</p> <p>C4.3 Selectarea adecvată a subsistemelor electrice specifice unui proces tehnologic</p> <p>C4.4 Evaluarea implicațiilor procesului tehnologic asupra funcționării și performanțelor subsistemelor electrice</p> <p>C4.5 Elaborarea documentației tehnologice de realizare a subsistemelor electrice.</p> <p>C6.</p> <p>C6.1 Descrierea structurii sistemelor informatice și a modalității de accesare distribuită a resurselor</p> <p>C6.2 Identificarea și interpretarea corectă a erorilor semnalate în sistem</p> <p>C6.3 Instalarea, configurarea și întreținerea aplicațiilor software specifice ingineriei electrice</p> <p>C6.4 Monitorizarea funcționării corecte a sistemului specific cat și identificarea anomaliilor de funcționare a aplicațiilor software</p> <p>C6.5 Proiectarea sistemelor informatice aferente aplicațiilor specific ingineriei electrice</p> <p>•</p>
Competențele profesionale în care se înscriu competențele specifice	<p>C2 Operarea cu concepte fundamentale din știința calculatoarelor și tehnologia informației</p> <p>C3 Modelarea, simularea și testarea asistată de calculator a modulelor electrice, electronice și informatice ale sistemelor electrice</p> <p>C4. Conceperea subsistemelor electrice</p> <p>C6. Configurarea, realizarea, testarea, exploatarea și întreținerea sistemelor informatice specifice domeniului ingineriei electrice .</p> <p>•</p>

Competențele transversale în care se înscriu competențele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>CT3. Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională</li> </ul>
---	---

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>Scopul acestei discipline este de a introduce conceptele generale ale prelucrării semnalelor,.</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>Principalele obiective specifice ale cursului constau în însușirea noțiunilor fundamentale referitoare la de a explica structura tipică a unui sistem DSP (digital signal processing), a prezenta unele aplicații DSP și diferite arhitecturi DSP</li> </ul>

### 8. Conținuturi<sup>11</sup>

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare <sup>12</sup>
1. Semnale, tipuri de semnale: semnale analogice, semnale digitale. Procesarea semnalelor reale. Componentele tipice ale unui sistem DSP. Aplicații ale DSP: procesarea vorbirii, procesarea imaginii, multimedia, muzică, comunicații, radar, inginerie biomedicală.. Funcțiile unui sistem DSP: filtrare, corelare, transformări. Arhitectura procesoarelor DSP. Noțiunea de frecvență în analiza sistemelor continue și numerice. Conversia analogică-numerică și numerică-digitală. Eșantionarea, Cuantizarea semnalelor. Analiza în frecvență a semnalelor și sistemelor Transformata Fourier. Analiza spectrală pentru semnale continue. Analiza spectrală a semnalelor numerice. Spectru de energie și putere. Teorema eșantionării. Transformata Fourier Discretă. Proprietăți și aplicații Metode de filtrare liniară bazate pe TFD; Calculul Transformatei Fourier Discrete; Algoritmi bazați pe Transformata Fourier Rapidă; Aplicații ale TFR.	12	Expunerea informațiilor esențiale pe videoprojector. Detalierea informațiilor expuse
2. Proiectarea filtrelor digitale Filtre FIR. Filtre IIR. Implementarea sistemelor cu răspuns finit la impuls (FIR systems). Implementarea sistemelor cu răspuns infinit la impuls (IIR systems). Cuantizarea la nivel de filter; Efectul rotunjirii în filtrele digitale.	4	
3. Procesoare digitale de semnal Decimare cu Factor D Interpolare cu Factor I; Conversia ratei de eșantionare cu un factor rațional I/D; Proiectarea și implementarea filtrelor pentru conversia ratei de eșantionare.	4	
4. Aplicații ale procesoarelor de semnal Proiectarea convertizoarelor de fază; Filtre adaptive; Aplicații ale filtrelor adaptive (audio/video)..	4	
5. Predicția liniară cu ajutorul filtrelor liniare optime Filtre Wiener pentru predicție. Filtre Wiener FIR și IIR.	4	

<sup>11</sup> 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 stagiu de practică). Titlurile lucrărilor de laborator care se efectuează pe standuri vor fi însoțite de notația „(\*)”.

<sup>12</sup> Prezentarea metodelor de predare va include și folosirea noilor tehnologii (e-mail, pagină personalizată de web, resurse în format electronic etc.).

1. Bibliografie<sup>13</sup>

1. Radu Zaci, PRELUCRAREA DIGITALA A SEMNALELOR, Editura: Albastra
2. Nikil Jayant, Compresia semnalelor: codarea vorbirii, a semnalelor audio, a textului, a imaginii si a semnalelor video, Editura Teora
3. Andy Cristian Tanase, Vasile Gheorghita Gaitan Familia de procesoare pentru prelucrarea numerica a semn alelor ADSP-21xx, Editura Teora
4. Adelaida Mateescu, Neculai Dumitriu, Lucian Stanciu, Semnale si sisteme - Aplicatii in filtrarea semnalelor, Editura Teora

8.2 Activități aplicative <sup>14</sup>	Număr de ore	Metode de predare
1. Metode și algoritmi pentru calculul convoluțiilor. Implementare în Matlab.	2.	Verificare cunoștințe din tematica laboratorului
2. Interpolare liniară și polinomială în Matlab	3. 2	
3. Aplicații Matlab ale TFD	4.	
4. Sinteza Filtrelor cu Răspuns Finit la Impuls. Implementarea în MATLAB a filtrelor FIR	5. 2	
5. Sinteza Filtrelor cu Răspuns Infinit la Impuls. Implementarea în MATLAB a filtrelor IIR	6. 2	
6. Efectele cuantizării prin rotunjire ale produselor și sumelor (cicluri limită) și depășirile în filtre digitale	7. 2	
7. Filtre Wiener pentru filtrare și predicție	8.	
	9. 2	
	10. 2	
	11.	
	12. 2	

13. Bibliografie<sup>15</sup>

1. Radu Zaci, PRELUCRAREA DIGITALA A SEMNALELOR, Editura: Albastra
2. Nikil Jayant, Compresia semnalelor: codarea vorbirii, a semnalelor audio, a textului, a imaginii si a semnalelor video, Editura Teora
3. Andy Cristian Tanase, Vasile Gheorghita Gaitan Familia de procesoare pentru prelucrarea numerica a semn alelor ADSP-21xx, Editura Teora
4. Adelaida Mateescu, Neculai Dumitriu, Lucian Stanciu, Semnale si sisteme - Aplicatii in filtrarea semnalelor, Editura Teora

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

- Disciplina este din categoria disciplinelor de specialitate, și se regăsește în planul de învățământ (eventual sub denumiri apropiate) al tuturor programelor de studii din domeniul fundamental Științe Inginerești din România. Este o disciplină solicitată de toate companiile cu profil IT.
- Disciplina se regăsește și în planul de învățământ al programelor de studii din străinătate.
- 

### 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare <sup>16</sup>	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	2 subiecte cu caracter aplicativ care demonstrează însușirea elementelor prezentate la curs	Examen practic pe calculator	66 %
10.5 Activități aplicative	<b>S:</b>		
	<b>L:</b> Lucrări de control, teme	Lucrări de control pe calculator, Teme pe	34%

<sup>13</sup> 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.

<sup>14</sup> 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:”.

<sup>15</sup> Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei.

<sup>16</sup> 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.)

	de casă și răspunsurile la întrebările puse la laborator	suport electronic	
	<b>P<sup>17</sup>:</b>		
	<b>Pr:</b>		
<b>10.6</b> Standard minim de performanță (se prezintă cunoștințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lor <sup>18</sup> )			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicațiile de la examen sa fie rezolvate corect.</li> </ul>			

**Data completării**

04.10.2022

**Director de departament  
(semnătura)**

.....  


**Titular de curs  
(semnătura)**

.....  


**Data avizării în Consiliul Facultății<sup>19</sup>**

18.10.2022

**Titular activități aplicative  
(semnătura)**

.....  


**Decan  
(semnătura)**



<sup>17</sup> 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.

<sup>18</sup> Nu se va explica cum se acorda nota de promovare.

<sup>19</sup> Avizarea este precedată de discutarea punctului de vedere al board-ului de care aparține programul de studii cu privire la fișa disciplinei.