

# FIȘA DISCIPLINEI

## 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnica Timișoara
1.2 Facultatea <sup>1</sup> / Departamentul <sup>2</sup>	Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale/Comunicații
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod <sup>3</sup> )	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 <sup>4</sup>	Semnale si Sisteme / DD						
2.2 Titularul activităților de curs	Sl.dr.ing.Balta Horia						
2.3 Titularul activităților aplicative <sup>5</sup>	Sl.dr.ing.Kovaci Maria						
2.4 Anul de studii <sup>6</sup>	2	2.5 Semestrul	3	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei <sup>7</sup>	DI

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

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	4 , format din:	3.2 ore curs	2	3.3 ore seminar/laborator/proiect	1/1/0
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	56 , format din:	3.2* ore curs	28	3.3* ore seminar/laborator/proiect	14/1/4/0
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			1
		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			1.14
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			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			16
3.8 Total ore/săptămână <sup>9</sup>	7.14				
3.8* Total ore/semestru	100				
3.9 Număr de credite	4				

## 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Analiză matematică 1-2, Algebră liniară, geometrie analitică și diferențială, Matematici speciale, Analiza și sinteza circuitelor, Fizica, Măsurări în electronica și telecomunicații, Dispozitive electronice
-------------------	--

<sup>1</sup> Se înscrie numele facultății care gestionează programul de studiu căruia îi aparține disciplina.

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

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

<sup>4</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>5</sup> Prin activități aplicative se înțeleg activitățile de: seminar (S) / laborator (L) / proiect (P) / practică (Pr).

<sup>6</sup> Anul de studii în care este prevăzută disciplina în planul de învățământ.

<sup>7</sup> 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).

<sup>8</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>9</sup> Numărul total de ore / săptămână se obține prin însumarea numărului de ore de la punctele 3.1, 3.4 și 3.7.

	•
4.2 de competențe	• Cunoștințe despre: calcul diferențial și integral, dezvoltarea în serii de funcții, analiza complexă, analiza și sinteza circuitelor electrice, instrumentație electronică

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	• Acces internet, echipamente de proiectie
5.2 de desfășurare a activităților practice	• Instrumentație electronică, PC-uri, MATLAB

## 6. Competențe la formarea cărora contribuie disciplina

Competențe specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza semnalelor cu ajutorul transformărilor ortogonale (analiza armonică)</li> <li>• Sinteza/implementarea sistemelor guvernate de ecuații diferențiale / cu diferențe</li> <li>• Calculul răspunsului sistemelor la diferite clase de semnale (uzuale)</li> </ul>
Competențele profesionale în care se înscriu competențele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sintetizează informații</li> <li>• Execută calcule matematice analitice</li> <li>• Interpretează datele actuale</li> <li>• Prezintă rezultatele analizelor</li> <li>• Aplică competențe de comunicare în domeniul tehnic</li> </ul>
Competențele transversale în care se înscriu competențele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• efectuează calcule</li> <li>• utilizează cu precizie echipamente, instrumente sau echipamente tehnologice</li> </ul>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dobândirea de cunoștințe despre instrumentele matematice utilizate în analiza și sinteza semnalelor și a sistemelor</li> <li>• Cunoștințe și abilități în manipularea instrumentației electronice (hardware și software) pentru măsurarea parametrilor semnalelor</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asimilarea de către studenți a: <ul style="list-style-type: none"> <li>• - principalelor clase de semnale utilizate în domeniile electronicii și telecomunicațiilor</li> <li>• - conceptelor de liniaritate, invarianța în timp, cauzalitate, paritate, realizabilitate, etc</li> <li>• - analiza armonică, serii Fourier, transformata Fourier, FFT</li> <li>• - alte transformări ortogonale</li> <li>• - conceptelor de sisteme liniare și invariante în timp, răspuns la impuls, funcție de transfer</li> <li>• - calculul răspunsului sistemelor la semnale din diferite clase, utilizând convoluția sau transformările ortogonale</li> <li>• - noțiuni despre analiza timp-frecvență</li> </ul> </li> </ul>

## 8. Conținuturi<sup>10</sup>

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare <sup>11</sup>
Tipuri de semnale întâlnite în practică. Clasificări ale semnalelor	2	Prelegere, ppt, teste

<sup>10</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>11</sup> Prezentarea metodelor de predare va include și folosirea noilor tehnologii (e-mail, pagină personalizată de web, resurse în format electronic etc.).

Semnale uzuale, impuls unitar, treapta unitate, rampa, sinusoidal. Transformari simple asupra semnalelor, translatie, rotatie, amplificare-atenuare, compresie-dilatate.	2	
Sisteme. Definitie, exemple, discret – analogic, liniaritate, omogenitate, aditivitate, invarianta in timp, stabilitate, cauzalitate	2	
Convolutia semnalelor discrete, asociativitate, comutativitate, distributivitate, raspuns la impuls, raspuns indicial, implementare	2	
Seria Fourier. Analiza spectrală a semnalelor periodice. Energia și puterea semnalelor. Spații de funcții. Calculul coeficienților seriei Fourier exponențiale	2	
Spectrul semnalelor. Diagrame spectrale pentru semnale analogice. Reprezentări timp-frecvență. Fenomenul Gibbs. Proprietățile seriei Fourier exponențiale. Relatia lui Parseval	2	
Transformata Fourier. Proprietati. Relatia lui Parseval. Teorema lui Plancherel.	2	
Semnalul cauzal exponențial căzător, spectrul. Semnalul simetric exponențial căzător. Semnalul lui Gauss, spectrul. Transformata Fourier pentru distribuții. Semnalul $1/\pi t$ și spectrul său, Transformatorul Hilbert.	2	
Răspunsul în frecvență al sistemelor liniare și invariante în timp continuu. Metoda armonică. Răspunsul în frecvență al unui SLIT caracterizat printr-o ecuație diferențială. Reprezentarea caracteristicilor de frecvență	2	
Transformata Fourier în timp discret. Răspunsul sistemelor discrete liniare și invariante în timp discret la semnale armonice. Proprietățile transformării Fourier în timp discret. Densitatea spectrală de energie. Răspunsul în frecvență al sistemelor digitale liniare și invariante în timp. Sisteme digitale caracterizate de ecuații cu diferențe finite liniare și cu coeficienți constanți. Exemple.	2	
Transformata Fourier discretă. Exemplu. Algoritmul TFR (FFT). Varianta Cooley-Tuckey	2	
Analiza de corelație. Autocorelata. Teorema Wiener-Hincin. Utilizarea corelatoarelor în sistemele GPS	2	
Reprezentări timp-frecvență. Analiza semnalelor nestaționare. Limitări ale transformatei Fourier. Frecvența instantanee a unui semnal nestaționar. Proprietăți cerute reprezentărilor timp-frecvență	2	
Reprezentarea timp-frecvență de tipul transformare Fourier scurtă	2	
<p>Bibliografie<sup>12</sup></p> <p>1) Gh. Cartianu, M. Săvescu, I. Constantin, D. Stanomir: Semnale, circuite și sisteme, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1980</p> <p>2) M. Săvescu, T. Petrescu, S. Ciochină, "Semnale, circuite și sisteme-probleme", Editura Didactică și Pedagogică, București, 1981</p> <p>3) I. Nafoarniță, A. Câmpeanu, A. Isar, "Semnale Circuite și Sisteme", Litografia UPT, 1995, fascicula 1.</p> <p>4) I. Nafoarniță, A. Câmpeanu, A. Isar, "Semnale Circuite și Sisteme", Litografia UPT, 1995, fascicula 2</p> <p>5) D. Stanomir, "Semnale și sisteme discrete", Editura Athena, 1997</p> <p>6) Ad. Mateescu, Al. Șerbănescu, N. Dumitriu, L. Stanciu, "Semnale, circuite și sisteme-probleme", Editura Militară, București, 1998</p> <p>7) Alexandru Isar, Ioan Nafoarniță, Reprezentări timp-frecvență, Editura Politehnica, Timișoara, 1998, ISBN: 973-9389-11-2</p> <p>8) I. Constantin, "Semnale și răspunsul circuitelor", București, Editura BREN, 1999</p> <p>9) Ad. Mateescu, N. Dumitriu, L. Stanciu, "Semnale și sisteme. Aplicații în filtrarea semnalelor", Editura Teora, 2001.</p> <p>10) D. Stanomir, "Semnale și sisteme analogice", Editura Politehnica Press, 2005.</p> <p>11) I. Constantin, S. Halunga, I. Marcu, "Semnale și sisteme-probleme", Editura Electronica 2000, București, 2007.</p> <p>12) C. Negrescu, D. Stanomir, Semnale și sisteme-Probleme și soluții, Ed. Politehnica, 2013, București.</p>		
<b>8.2 Activități aplicative<sup>13</sup></b>	<b>Număr de ore</b>	<b>Metode de predare</b>
Laborator		Prezentare, Măsurări, Simulări, Discuții
Studiul semnalelor periodice	4	
Sisteme de ordinul II	4	
Filtre digitale transversale	4	
Transformata Fourier discretă	2	
Seminar		
Numere complexe.	2	

<sup>12</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>13</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:”.

Semnale analogice și digitale	2	
Convoluția semnalelor analogice și digitale	2	
Descompunerea în serie Fourier a semnalelor analogice și digitale	2	
Periodice	2	
Transformata Fourier a semnalelor analogice aperiodice	2	
Caracteristici Bode	1	
Transformata Fourier în timp discret a semnalelor digitale aperiodice	1	

Bibliografie<sup>14</sup> 1) Gh. Cartianu, M. Săvescu, I. Constantin, D. Stanomir: Semnale, circuite și sisteme, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1980  
2) M. Săvescu, T. Petrescu, S. Ciocină, "Semnale, circuite și sisteme-probleme", Editura Didactică și Pedagogică, București, 1981  
3) I. Nafoarniță, A. Câmpeanu, A. Isar, "Semnale Circuite și Sisteme", Litografia UPT, 1995, fascicula 1.  
4) I. Nafoarniță, A. Câmpeanu, A. Isar, "Semnale Circuite și Sisteme", Litografia UPT, 1995, fascicula 2  
5) D. Stanomir, "Semnale și sisteme discrete", Editura Athena, 1997  
6) Ad. Mateescu, Al. Șerbănescu, N. Dumitriu, L. Stanciu, "Semnale, circuite și sisteme-probleme", Editura Militară, București, 1998  
7) Alexandru Isar, Ioan Nafoarniță, Reprezentări timp-frecvență, Editura Politehnica, Timișoara, 1998, ISBN: 973-9389-11-2  
8) I. Constantin, "Semnale și răspunsul circuitelor", București, Editura BREN, 1999  
9) Ad. Mateescu, N. Dumitriu, L. Stanciu, "Semnale și sisteme. Aplicații în filtrarea semnalelor", Editura Teora, 2001.  
10) D. Stanomir, "Semnale și sisteme analogice", Editura Politehnica Press, 2005.  
11) I. Constantin, S. Halunga, I. Marcu, "Semnale și sisteme-probleme", Editura Electronica 2000, București, 2007.  
12) C. Negrescu, D. Stanomir, Semnale și sisteme-Probleme și soluții, Ed. Politehnica, 2013, București.

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

- Cursul Semnale și Sisteme este de baza pentru domeniul Electronicii, telecomunicațiilor și al tehnologiilor informaționale. Acest curs se regăsește la toate facultățile de profil din țară și din afara ei.

### 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare <sup>15</sup>	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	minim 5 conform baremului stabilit	Teste personalizate / examen scris cu subiecte personalizate	66%
10.5 Activități aplicative	<b>S:</b> minim 5 conform baremului stabilit	Teste personalizate	17%
	<b>L:</b> minim 5 conform baremului stabilit	Lucrări practice cu rezultate obținute prin măsurători și interpretarea lor	17%
	<b>P</b> <sup>16</sup> :		
	<b>Pr:</b>		
<b>10.6 Standard minim de performanță (se prezintă cunoștințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lor<sup>17</sup>)</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enunțarea și aplicarea teoremei esențiale, utilizarea transformărilor complexe pentru analiza unei funcții de transfer</li> </ul>			

Data completării

03.10.2024

Titular de curs  
(semnătura)

Sl.dr.ing.Balta Horia

Titular activități aplicative  
(semnătura)

Sl.dr.ing.Kovaci Maria

<sup>14</sup> Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei.

<sup>15</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.)

<sup>16</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>17</sup> Nu se va explica cum se acordă nota de promovare.

**Director de departament  
(semnătura)**

Conf.dr.ing. Horia Baltă

**Data avizării în Consiliul Facultății<sup>18</sup>**

10.12.2024

**Decan  
(semnătura)**

Prof.dr.ing. Cătălin Căleanu

---

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