

## FISA DISCIPLINEI

### ANALIZA SEMNALELOR CU APLICATII IN TEHNOLOGIA INFORMATIEI (A.S.A.T.I.)

#### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea POLITEHNICA din București
1.2 Facultatea	Facultatea de Stiinte Aplicate
1.3 Departamentul	Departamentul de Metode si Modele Matematice
1.4 Domeniul de studii	Stiinte Ingineresti Aplicate
1.5 Ciclul de studii	MASTER
1.6 Programul de studii/Calificarea	TCSI/ Specialist SIG/IT COD.COR 252901

#### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei				Analiza semnalelor si aplicatii in tehnologia informatiei (A.S.A.T.I.)			
2.2 Titularul activităților de curs				prof. Ioana Luca			
2.3 Titularul activităților de laborator				prof. Ioana Luca			
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	Verificare	2.7 Regimul disciplinei	Obligativu

#### 3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână din care	1	3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ din care	28	3.5 curs	14	3.6 seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					5
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat					0
Examinări					3
Alte activități					0
3.7 Total ore studiu individual					76
3.9 Total ore pe semestru					104
3.10 Numărul de credite					4

#### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Nu este cazul
4.2 de competențe	Nu este cazul

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

5.1 de desfășurare a cursului	Nu este cazul
5.2 de desfășurare a seminarului	Prezența obligatorie la seminarii

#### 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dezvoltarea capacității de a folosi în domeniul cercetării informatice cunoștințe de matematică modernă;</li> <li>- Dezvoltarea abilităților de folosire a sistemelor de operare UNIX și LINUX;</li> <li>- Dezvoltarea capacității de a proiecta și administra rețele de calculatoare;</li> <li>- Dezvoltarea capacității de a proteja serverele de atacurile informatice și de a asigura un trafic informațional securizat;</li> <li>- Dezvoltarea capacității de lucru în echipă;</li> <li>- Dezvoltarea capacității de cercetare științifică;</li> <li>- Aplicarea, în situații tipice, a tehnicilor și metodelor de analiza de semnal.</li> </ul>
Competențe transversale	Comportarea onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura reputația profesiei.

### 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila de competențe specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Aplicarea, în situații tipice, a metodelor de analiza de semnal.
4.2 Obiective specifice	<p><b>1. Cunoștințe teoretice - Cunoaștere și înțelegere:</b> Cunoașterea principiilor și metodelor de analiza de semnal.</p> <p><b>2. Deprinderi dobândite - Explicare și interpretare:</b> Formarea deprinderilor necesare analizei semnalelor cu aplicații în tehnologia informației</p> <p><b>3. Abilități dobândite - Instrumental-aplicative:</b> Utilizarea instrumentelor de analiză a semnalelor cu aplicații în tehnologia informației. Implementarea algoritmilor de analiza de semnal.</p> <p><b>4. Atitudinale:</b> Capacitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea unor probleme practice. Responsabilitate și corectitudine în activitățile desfășurate.</p>

### 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Algebra liniară – recapitulare (spații vectoriale, bază, suma directă de subspații vectoriale, produs scalar, bază ortonormală, complementul ortogonal, proiecția ortogonală, exemple de spații de funcții). Spații Hilbert	Predarea se face folosind tabla și, în cazul prezentării unor imagini, videoproiectorul (acoperind funcția de comunicare și demonstrativă); metodele de comunicare orală utilizată sunt metoda expositivă și metoda problematizării, utilizate frontal. Se asigură note de curs și exerciții în format electronic prin pagina web a cursului.	2 ore
2. Semnale continue/discrete. Exemple, operații cu semnale. Filtre liniare invariante în timp		2 ore
3. Serii Fourier. Forma complexă. Lema Riemann-Lebesgue. Convergența punctuală. Convergența în medie patrată. Relația Parseval. Aplicații la eliminarea zgomotului, la comprimarea și transmiterea datelor		

4. Transformata Fourier în $L^1(\mathbb{R})$ , $L^2(\mathbb{R})$ . Transformata Fourier prin cosinus/sinus. Proprietăți. Teorema de esantionare Shannon-Whittacker. Aplicații la transmiterea convorbirilor telefonice		2 ore
5. Transformata Laplace		2 ore
6. Transformata Z		2 ore
7. Transformata Fourier discreta (DFT). Aproximarea transformatei Fourier cu DFT. Algoritmul FFT (prezentare generala). DFT short-time. Spectrograme		1 ore
8. Transformata cosinus discreta (DCT) unidimensionala/bidimensionala. Aplicații la compresia datelor (JPEG)		1 ore
9. Undine Haar în $L^2(\mathbb{R})$ . Algoritmul de descompunere și de reconstrucție. Filtre și diagrame		1 ore
12. Aplicații ale undinelor în compresia datelor, eliminarea zgomotelor, imagistica medicala		1 ore

#### Bibliografie

1. I. Luca, Gh. Oprisan, *Matematici avansate*, Ed. Tehnica, 2001
2. O. Stanasila, D. Popescu, D. Stefanoiu, *Undine. Teorie si aplicatii*, Ed. Academiei Romane, 2010
3. I. Constantin, O. Stanasila, *Undine. Teorie si aplicatii*, Ed. Matrixrom, 2007
4. A. Boggess, F. J. Narcowich, *A first course in wavelets with Fourier analysis*, Wiley, 2009
5. J.S. Walker, *A primer on wavelets and their scientific applications*, Taylor&Francis Group, LLC
6. S.A. Broughton, K. Bryan, *Discrete Fourier analysis and wavelets*, Wiley, 2009
7. O. Gazi, *Understanding digital signal processing*, Springer, 2018
8. M. Weeks, *Digital signal processing using MATLAB and wavelets*, Infinity Science Press LLC, 2007
9. J.M Giron-Sierra, *Digital signal processing with Matlab examples*, vol 1, 2, Springer, 2017

8.2 Seminar	Metode de predare	Observații
1. Elemente de analiza complexa – recapitulare (exponentiala complexa, integrala complexa, teorema reziduurilor).	Predarea se bazează pe folosirea videoprojectorului (acoperind funcția de comunicare și demonstrativă); metoda de comunicare orală utilizată este metoda problematizării, utilizata	1 ora
2. Serii Fourier, transformata Fourier		2 ore
3. Transformata Laplace		2 ore
4. Transformata Z		2 ore

5. Aplicații Matlab la DFT și DTC	frontal. Materialele didactice sunt postate pe platforma educațională a UPB.	2 ore
6. Aplicații Matlab la undine Haar și undine Daubechies		5 ore

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

Intrând progresiv în era informației, societățile industrializate se găsesc în fața unui paradox: pe de o parte, puterea și influența Europei și a Americii de Nord au crescut semnificativ, în principal datorită măiestriei modalităților prin care se controlează fluxurile de informații, precum și valorii crescute a datelor procesate. Pe de altă parte, după cum au demonstrat-o deja criza Wikileaks, viermele Stuxnet, sau virusul WannaCry, apar noi amenințări și vulnerabilități care fac ca dependența noastră de sistemele informaționale să fie crucială. De aceea, dezvoltarea atacurilor cibernetice, precum și disponibilitatea online a instrumentelor utilizate în activitatea de piraterie conduce la obiective strategice importante și cultivă necesitatea de a pregăti experți pentru acest domeniu. Mediul în care trăim se schimbă în ritm alert, această evoluție fiind rezultatul progresului în domeniul tehnologiilor informaționale, precum și al matematicii. Cursul are ca obiectiv dobândirea competențelor necesare analizei semnalelor cu aplicații în tehnologia informației.

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală
10.4 Curs	-cunoașterea noțiunilor teoretice fundamentale - cunoașterea modului de aplicare a teoriei la probleme specifice	Verificare la sfârșitul semestrului	60%
10.5 Seminar	cunoașterea aplicării, pe exemple concrete a elementelor teoretice exemplificate în cadrul cursului și al seminarului	Notare în timpul semestrului, teme de casă	40%
10.6 Standard minim de performanță			
Cunoașterea noțiunilor teoretice de bază prezentate la curs și rezolvarea unor probleme tip			

Data completării  
**01.09.2018**

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de aplicații

prof. Ioana Luca

prof. Ioana Luca

Data avizării în departament  
.....

Semnătura sefului de departament  
prof. dr. Mircea Olteanu

Responsabil program master  
lector dr. Emil Simion