

## 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	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Automatică și Informatică Aplicată
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	25.00

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Semnale și sisteme</b>				
2.2 Titularul de curs	Prof.dr.ing. Daniel Moga – daniel.moga@aut.utcluj.ro Sl.dr.ing. Nicoleta Stroia – nicoleta.stroia@aut.utcluj.ro				
2.3 Titularul/Titularii activităților de seminar/laborator/proiect	Prof.dr.ing. Daniel Moga – daniel.moga@aut.utcluj.ro Sl.dr.ing. Nicoleta Stroia – nicoleta.stroia@aut.utcluj.ro				
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare ( E – examen, C – colocviu, V – verificare)	E
2.7 Regimul disciplinei	DF – fundamentală, DD – în domeniu, DS – de specialitate, DC – complementară				DD
	DI – impusă, DO – opțională, DFac – facultativă				DI

### 3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar	0	Laborator	2	Proiect	0
3.2 Număr de ore pe semestru	56	din care:	Curs	28	Seminar	0	Laborator	28	Proiect	0
3.3 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										14
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										10
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										17
(d) Tutoriat										0
(e) Examinări										3
(f) Alte activități:										0
3.4 Total ore studiu individual (suma (3.3(a))...3.3(f))										44
3.5 Total ore pe semestru (3.2+3.4)										100
3.6 Numărul de credite										4

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

4.1 de curriculum	
4.2 de competențe	Circuite electrice și electronice elementare, Noțiuni elementare ale teoriei sistemelor, Elemente de algebră liniară și de analiză matematică, Metode numerice elementare

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

5.1. de desfășurare a cursului	Tabla, proiector, calculator / Acces prin intermediul internetului la platforme online
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Calculatoare, software specific

### 6. Competențele specifice acumulate

6.1 Competențe profesionale	C2 Operarea cu concepte fundamentale din știința calculatoarelor, tehnologia informației și comunicațiilor. C2.2 Utilizarea argumentată a conceptelor din informatică și tehnologia calculatoarelor în rezolvarea de probleme bine definite din ingineria sistemelor și în aplicații ce impun utilizarea de hardware și software în sisteme industriale sau în sisteme informatice.
-----------------------------	--

	<p>C2.5 Folosirea proiectării hardware – software integrate (co-design) și a ingineriei programării ca metodologii de dezvoltare, inclusiv în vederea unei modelări la nivel de sistem.</p> <p>C3. Utilizarea fundamentelor automatizării, a metodelor de modelare, simulare, identificare și analiză a proceselor, a tehnicilor de proiectare asistată de calculator.</p> <p>C3.1 Identificarea conceptelor fundamentale ale teoriei sistemelor, ingineriei reglării automate, a principiilor de bază din modelare și simulare, precum și a metodelor de analiză a proceselor, în scopul explicării problemelor de bază din domeniu.</p>
6.2 Competențe transversale	

## 7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Înțelegerea și însușirea metodelor elementare de reprezentare și manipulare a semnalelor și de descriere a parametrilor acestora.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calculul parametrilor semnalelor analogice și discrete</li> <li>• Algoritmi și circuite pentru implementarea metodelor elementare de procesare a semnalelor</li> <li>• Metodele de analiză a sistemelor</li> <li>• Familiarizarea studenților cu funcțiile de procesare a semnalelor din Matlab</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr.ore	Metode de predare	Observații
Notiunea de sistem. Notiunea de semnal. Exemple	2	Prezentari, Discutii	
Clasificarea și proprietățile semnalelor. Operația de esantionare. Fenomenul de aliasing. Circuite de esantionare și memorare	2		
Clasificarea și proprietățile sistemelor. Interconectarea sistemelor	2		
Reprezentarea semnalelor discrete pe baza semnalelor impuls. Convoluția semnalelor discrete 1D. Convoluția semnalelor discrete 2D. Aplicații	2		
Proprietăți ale sistemelor discrete LTI (cauzalitate, stabilitate). Filtre liniare discrete. Reprezentarea semnalelor continue pe baza semnalelor impuls. Convoluția semnalelor continue. Filtre continue	2		
Reprezentarea semnalelor periodice în serie Fourier. Extinderea semnalelor neperiodice definite pe un interval finit, la semnale periodice. Serii Fourier pentru semnale pare și impare	2		
Aproximări ale unui semnal periodic utilizând seria Fourier trunchiată și condiții pentru convergență. Fenomenul lui Gibbs. Condiții Dirichlet	2		
Proiecții pe subspații generate de sisteme ortogonale de funcții. Seria Fourier văzută ca proiecție	2		
Proprietăți ale seriei Fourier. Aplicații ale seriei Fourier	2		
Conceptul de transformată. Transformata Fourier	2		
Teorema de esantionare și fenomenul de suprapunere a spectrelor. Aplicații ale transformatei Fourier. Transformata Fourier bidimensională	2		
Transformata Fourier discretă	2		
Compresia semnalelor digitale. Transformata cosinus discretă și compresia cu pierderi. Algoritmul JPEG	2		
Transformata Mellin și aplicații	2		
Bibliografie: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. A.V. Oppenheim, A.S. Willsky and S.H. Nawab, <i>Signals and Systems</i>, Prentice-Hall, Second Edition, 1997.</li> <li>2. Adelaida Mateescu, <i>Semnale și sisteme</i>, Editura Teora, 2001.</li> <li>3. J. G. Proakis, D. K. Manolakis. <i>Digital Signal Processing: Principles, Algorithms and Applications</i>. 3<sup>rd</sup> Edition, Prentice-Hall, Inc. 1996</li> <li>4. A.V. Oppenheim, Ronald W. Schaffer, and John R. Buck. <i>Discrete-Time Signal Processing</i>. 2<sup>nd</sup> Edition, Prentice-Hall, Inc., 1998</li> </ol>			

<ol style="list-style-type: none"> <li>5. T. Dragomir, M. Voicu, D. Moga. Capitol 1: Fundamente Matematice, in <i>Automatica</i>, vol. I, coordonator: I. Dumitrache, Bucuresti, 2009, ISBN: 978-973-1883-4, Editura Academiei Romane</li> <li>6. S. Damelin and W. Jr. Miller. <i>The Mathematics of Signal Processing</i>. Cambridge University Press. (2011)</li> <li>7. L.F. Chaparro, <i>Signals and Systems using MATLAB</i>, Elsevier Inc., 2011, ISBN 978-0-12-374716-7</li> <li>8. M. Lutovac, D. V. Tosic, B.L. Evans, <i>Filter Design for Signal Processing using MATLAB and Mathematica</i>, Prentice Hall; 1st edition September, 2000, ISBN 978-0201361308</li> <li>9. E.S. Gopi. <i>Algorithm Collections for Digital Signal Processing Applications Using Matlab</i>, Springer, 2007, ISBN 978-1-4020-6410-4</li> <li>10. D. Moga, G. Mocanu, R.A. Munteanu, <i>Vision Based Measurement and Control</i>, Editura Mediamira, ISBN 978-973-713-233-8, 2009</li> <li>11. P. Corke. <i>Robotics, Vision and Control. Fundamental Algorithms in MATLAB</i>. 2011 Springer</li> </ol>			
8.2 Aplicații (seminar/laborator/proiect)*	Nr.ore	Metode de predare	Observații
Introducere in Matlab	2	Exercitii, Implementare in Matlab	
Reprezentarea semnalelor in Matlab	2		
Semnale periodice	2		
Semnale elementare	2		
Proprietati ale sistemelor	2		
Aplicatii ale corelatiei unidimensionale la semnale periodice continue si discrete	2		
Convoluția semnalelor discrete unidimensionale	2		
Convoluția bidimensională și filtrarea imaginilor	2		
Corelatia bidimensională și recunoasterea obiectelor in imagine utilizand potrivirea de sabloane	2		
Serii Fourier	2		
Descriptori de forma. Descriptori Fourier	2		
Aplicatii ale transformatei Fourier discreta	4		
Filtrarea semnalelor bidimensionale in domeniul frecventei	2		
<b>Bibliografie</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. S. Chapman. <i>MATLAB programming for engineers</i>. Cengage Learning, 2007.</li> <li>2. V. Ingle and J. Proakis. <i>Digital signal processing using MATLAB</i>. Cengage Learning, 2011.</li> <li>3. B. Hahn and D. Valentine. <i>Essential MATLAB for engineers and scientists</i>. Newnes, 2007.</li> <li>4. D. Halpern, H. B. Wilson, and L. H. Turcotte. <i>Advanced mathematics and mechanics applications using MATLAB</i>. CRC press, 2002.</li> <li>5. S. T. Karris. <i>Signals and systems with MATLAB applications</i>. Orchard Publications, 2003.</li> <li>6. R. Schilling and S. Harris. <i>Fundamentals of digital signal processing using MATLAB</i>. Cengage Learning, 2011.</li> <li>7. M. Weeks. <i>Digital Signal Processing Using MATLAB &amp; Wavelets</i>. Jones &amp; Bartlett Learning, 2010.</li> <li>8. G. Blanchet and M. Charbit. <i>Digital signal and image processing using MATLAB</i>, Iste London, 2006.</li> <li>9. M. S. Nixon and A. S. Aguado. <i>Feature extraction &amp; image processing for computer vision</i>. Academic Press, 2012</li> </ol>			

\*Se vor preciza, după caz: tematica seminariilor, lucrările de laborator, tematica și etapele proiectului.

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

Continutul aplicațiilor de laborator a fost discutat cu reprezentanți din industrie

### 10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Cunostinte dobandite despre metodele de reprezentare, analiza si sinteza a semnalelor.	(E) Examen scris	60%
Seminar	-		
Laborator	Aptitudini legate de: <ul style="list-style-type: none"> <li>- reprezentarea și manipularea semnalelor utilizand functiile de procesare a semnalelor din Matlab</li> <li>- metode pentru analiza si sinteza</li> </ul>	(L) Verificare laborator	40%

	semnalelor - metode pentru analiza proprietatilor sistemelor		
Proiect	-		
Standard minim de performanță: Nota examen E $\geq$ 5, Nota finala $\geq$ 5			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
30.06.2022	Curs	Prof.dr.ing. Daniel MOGA	
		Sl.dr.ing. Nicoleta STROIA	
	Aplicații	Prof.dr.ing. Daniel MOGA	
		Sl.dr.ing. Nicoleta STROIA	

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. Prof.dr.ing. Liviu MICLEA
_____	