

## FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2022 - 2023

### 1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Lucian Blaga din Sibiu
1.2. Facultatea	Facultatea de Inginerie
1.3. Departament	Departamentul de Calculatoare și Inginerie Electrică
1.4. Domeniul de studiu	Calculatoare și Tehnologia Informației
1.5. Ciclul de studii <sup>1</sup>	Licență
1.6. Specializarea	CALCULATOARE

### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Procesarea semnalelor			Cod	C.708.SA
2.2. Titular activități de curs	Șef. lucr. dr. Ing. Cătălina NEGHINĂ				
2.3. Titular activități practice	Șef. lucr. dr. Ing. Cătălina NEGHINĂ				
2.4. An de studiu <sup>2</sup>	4	2.5. Semestrul <sup>3</sup>	7	2.6. Tipul de evaluare <sup>4</sup>	E
2.7. Regimul disciplinei <sup>5</sup>	A	2.8. Categoria formativă a disciplinei <sup>6</sup>	S		

### 3. Timpul total estimat

3.1. Extinderea disciplinei în planul de învățământ – număr de ore pe săptămână					
3.1.a.Curs	3.1.b. Seminar	3.1.c. Laborator	3.1.d. Proiect	3.1.e Alte	Total
2		2			4
3.2. Extinderea disciplinei în planul de învățământ – Total ore din planul de învățământ					
3.2.a.Curs	3.2.b. Seminar	3.2.c. Laborator	3.2.d. Proiect	3.2.e Alte	Total <sup>7</sup>
28		28			56
<b>Distribuția fondului de timp pentru studiu individual<sup>8</sup></b>					<b>Nr. ore</b>
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					15
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat <sup>9</sup>					7
Examinări <sup>10</sup>					2
<b>3.3. Total ore alocate studiului individual<sup>11</sup> (NOSIsem )</b>					<b>44</b>
<b>3.4. Total ore din Planul de învățământ (NOADsem)</b>					<b>56</b>
<b>3.5. Total ore pe semestru<sup>12</sup> (NOADsem + NOSIsem )</b>					<b>100</b>
<b>3.6. Nr ore / ECTS</b>					<b>25</b>
<b>3.7. Număr de credite<sup>13</sup></b>					<b>4</b>

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

<b>4.1.</b> Discipline necesar a fi promovate anterior (de curriculum) <sup>14</sup>	Analiză matematică, Matematici speciale, Metode numerice
<b>4.2.</b> Competențe	

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

<b>5.1.</b> De desfășurare a cursului <sup>15</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sală dotată cu tablă, videoproiector</li> <li>Toate materialele de curs sunt postate pe Google Classroom</li> </ul>
<b>5.2.</b> De desfășurare a activităților practice (lab/sem/pr/aplic) <sup>16</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sală dotată cu tablă, videoproiector</li> <li>Conexiune la Internet</li> <li>Toate materialele de laborator sunt postate pe Google Classroom</li> <li>Sală dotată cu calculatoare pe care este instalat programul Matlab</li> <li>La fiecare calculator lucrează 1 student</li> </ul>

#### 6. Competențe specifice acumulate<sup>17</sup>

Număr de credite alocat disciplinei <sup>18</sup>			<b>4</b>	Repartizare credite pe competențe <sup>19</sup>
<b>6.1. Competențe profesionale</b>	CP1	Operarea cu fundamente științifice, ingineresti și ale informaticii		1
	CP2	Proiectarea componentelor hardware, software și de comunicații		1
	CP3	Soluționarea problemelor folosind instrumentele științei și ingineriei calculatoarelor		1
	CP4	Îmbunătățirea performanțelor sistemelor hardware, software și de comunicații		0
	CP5	Proiectarea, gestionarea ciclului de viață, integrarea și integritatea sistemelor hardware, software și de comunicații		0
	CP6	Proiectarea sistemelor inteligente		0
<b>6.2. Competențe transversale</b>	CT1	Comportarea onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura reputația profesiei		0
	CT2	Identificarea, descrierea și derularea proceselor din managementul proiectelor, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, în limba română și într-o limbă de circulație internațională, a rezultatelor din domeniul de activitate		1
	CT3	Demonstrarea spiritului de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale, economice și de cultură organizațională atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională		0

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

<b>7.1.</b> Obiectivul general	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoașterea relației dintre semnalele analogice și cele numerice.</li> <li>Cunoașterea bazelor matematice ale filtrării numerice: analiză spectrală, filtre nerecursive, filtre recursive.</li> </ul>
<b>7.2.</b> Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoașterea și utilizarea adecvată a noțiunilor specifice.</li> <li>Utilizarea mediului Matlab pentru prelucrarea în timp și în frecvență a semnalelor unidimensionale (semnale didactice și semnale reale: audio și EKG)</li> </ul>



## 8. Conținuturi

8.1. Curs <sup>20</sup>		Metode de predare <sup>21</sup>	Nr. ore
Curs 1	Introducere. Clasificarea semnalelor și sistemelor. Similitudini și diferențe între procesarea semnalelor analogice și procesarea numerică	Expunere, Explicație	2
Curs 2	Reprezentarea semnalelor în timp continuu. Sinusoida		2
Curs 3	Analiză spectrală. Teorema și transformata Fourier		2
Curs 4	Obținerea semnalelor numerice din cele analogice. Alegerea nivelului de cuantizare. Teorema eșantionării. Spectrul semnalului eșantionat.		2
Curs 5	Semnale și sisteme discrete. Transformata Fourier Discretă (TFD). Transformata Fourier Rapidă (FFT).		2
Curs 6	Spectrogramă		2
Curs 7	Procesarea numerică în domeniul timp. Medierea, derivata numerică, corelația, convoluția, prelucrări statistice.		2
Curs 8	Procesarea numerică în domeniul frecvență. Filtre numerice		2
Curs 9	Filtre numerice nerecursive (FIR). Proiectarea filtrelor FIR folosind TFTDI		2
Curs 10	Proiectarea filtrelor FIR folosind TFDI		2
Curs 11	Transformata Z		2
Curs 12	Filtre numerice recursive (IIR)		2
Curs 13	Proiectarea filtrelor IIR folosind metoda <i>poli-zerouri</i>		2
Curs 14	Proiectarea filtrelor folosind funcții Matlab		2
<b>Total ore curs:</b>			<b>28</b>

## 8.2. Activități practice

8.2.b. Laborator		Metode de predare <sup>22</sup>	Nr. ore
Laborator 1	Noțiuni esențiale referitoare la filtrarea semnalelor	Exercițiu, Aplicație	2
Laborator 2	Noțiuni introductive în Matlab. Semnal sinusoidal		2
Laborator 3	Conversia analog numerică. Teorema eșantionării		2
Laborator 4	Medierea și derivata numerică		2
Laborator 5	Teorema Fourier		2
Laborator 6	Transformata Fourier Discretă (TFD). Spectrul unui semnal		2
Laborator 7	Filtre. Caracteristica de amplitudine		2
Laborator 8	Convoluția		2
Laborator 9	Proiectarea Filtrelor Nerecursive (FIR) folosind <i>Transformata Fourier în Timp Discret Inversă</i> (TFTDI). Aplicații cu <i>semnale didactice</i>		2
Laborator 10	Proiectarea Filtrelor Nerecursive (FIR) folosind <i>Transformata Fourier în Timp Discret Inversă</i> (TFTDI). Aplicații cu <i>semnale reale</i>		2
Laborator 11	Proiectarea Filtrelor Nerecursive (FIR) folosind <i>Transformata Fourier în Timp Discret Inversă</i> (TFTDI)		2
Laborator 12	Proiectarea filtrelor recursive folosind metoda <i>poli-zerouri</i>		2
Laborator 13	Proiectarea filtrelor folosind funcții Matlab		2
Laborator 14	Colocviu de laborator		2
<b>Total ore laborator</b>			<b>28</b>

## 9. Bibliografie

9.1. Referințe bibliografice recomandate	Mihu P. Ioan “ <i>Procesarea Numerică a semnalelor – Noțiuni Esențiale</i> ” Editura Alma Mater, Sibiu, 2005, ISBN 973-632-195-1
	Oppenheim A. V., Schafer R. W. “ <i>Digital Signal Processing</i> ”, Prentice-Hall, 1996
	Ioan P. MIHU, Cătălina NEGHINĂ, “ <i>Prelucrarea Digitală a Semnalelor. Aplicații didactice în Matlab</i> ”, Editura Universității “Lucian Blaga”, ISBN: 978-606-12-0796-1, Sibiu, 2014
9.2. Referințe bibliografice suplimentare	Proakis G., Manolakis D. G., “ <i>Digital Signal Processing: Principles, Algorithms and Applications</i> ”, 3 <sup>rd</sup> Edition, Prentice-Hall, 1996
	Porat B. “ <i>A course in Digital signal Processing</i> ”, Prentice-Hall 1998
	Kamen E. W., Heck B. S. “ <i>Fundamentals of Signals and Systems Using the Web and Matlab</i> ”, Second Edition, Prentice Hall, Incorporated, 2000

## 10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului<sup>23</sup>

Se realizează prin discuții periodice în cadru formal și informal cu reprezentanții firmelor de profil.

## 11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare		11.3 Pondere din nota finală	Obs. <sup>24</sup>
11.4a Examen / Colocviu	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoștințe teoretice și practice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea)</li> </ul>	Teste pe parcurs <sup>25</sup> :		60 %	CEF
		Teme de casă:			
		Alte activități <sup>26</sup> :			
		Evaluare finală:	100 %		
11.4c Laborator	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoașterea aparaturii, a modului de utilizare a instrumentelor specifice; evaluarea unor instrumente sau realizări, prelucrarea și interpretarea unor rezultate</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Test în Matlab</li> </ul>		40 %	CPE
11.5 Standard minim de performanță <sup>27</sup> , Minim nota 5 la fiecare criteriu de evaluare.					

**Fișa disciplinei cuprinde componente adaptate persoanelor cu CES (persoane cu dizabilități și persoane cu potențial înalt), în funcție de tipul și gradul acestora, la nivelul tuturor elementelor curriculare (competențe, obiective, conținuturi, metode de predare, evaluare alternativă), pentru a asigura șanse echitabile în pregătirea academică a tuturor studenților, acordând atenție sporită nevoilor individuale de învățare.**

Data completării: 08.09.2022

Data avizării în Departament: 09.09.2022



	<b>Grad didactic, titlul, prenume, numele</b>	<b>Semnătura</b>
<b>Titular disciplină</b>	Șef. lucr. dr. ing. Cătălina NEGHINĂ	
<b>Responsabil program de studii</b>	conf. dr. ing. Daniel MORARIU	
<b>Director Departament</b>	prof. dr. ing. Daniel VOLOVICI	
<b>Decan</b>	prof. dr. ing. Sever-Gabriel RACZ	

<sup>1</sup> Licență / Master

<sup>2</sup> 1-4 pentru licență, 1-2 pentru master

<sup>3</sup> 1-8 pentru licență, 1-3 pentru master

<sup>4</sup> Examen, colocviu sau VP A/R – din planul de învățământ

<sup>5</sup> Regim disciplină: O=Disciplină obligatorie; A=Disciplină opțională; U=Facultativă

<sup>6</sup> Categoria formativă: S=Specialitate; F=Fundamentală; C=Complementară; I=Asistată integral; P=Asistată parțial; N=Neasistată

<sup>7</sup> Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.2.a.b.c.)

<sup>8</sup> Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.37.

<sup>9</sup> Între 7 și 14 ore

<sup>10</sup> Între 2 și 6 ore

<sup>11</sup> Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

<sup>12</sup> Suma (3.5.) dintre numărul de ore de activitate didactică directă (NOAD) și numărul de ore de studiu individual (NOSI) trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.7) x nr. ore pe credit (3.6.)

<sup>13</sup> Numărul de credit se calculează după formula următoare și se rotunjește la valori vecine întregi (fie prin micșorare fie prin majorare)

$$Nr. \text{ credite} = \frac{NOCpSpD \times C_C + NOApSpD \times C_A}{TOCpSpD \times C_C + TOApSpD \times C_A} \times 30 \text{ credite}$$

Unde:

- NOCpSpD = Număr ore curs/săptămână/disciplina pentru care se calculează creditele
- NOApSpD = Număr ore aplicații (sem./lab./pro.)/săptămână/disciplina pentru care se calculează creditele
- TOCpSpD = Număr total ore curs/săptămână din plan
- TOApSpD = Număr total ore aplicații (sem./lab./pro.)/săptămână din plan
- C<sub>C</sub>/C<sub>A</sub> = Coeficienți curs/aplicații calculate conform tabelului

Coeficienți	Curs	Aplicații (S/L/P)
Licență	2	1
Master	2,5	1,5
Licență lb. străină	2,5	1,25

<sup>14</sup> Se menționează disciplinele obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente

<sup>15</sup> Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice, platforme on-line etc.

<sup>16</sup> Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, platforme on-line etc.

<sup>17</sup> Competențele din Grilele aferente descrierii programului de studii, adaptate la specificul disciplinei

<sup>18</sup> Din planul de învățământ

<sup>19</sup> Creditele alocate disciplinei se distribuie pe competențe profesionale și transversale în funcție de specificul disciplinei

<sup>20</sup> Titluri de capitole și paragrafe

<sup>21</sup> Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții (pentru fiecare capitol, dacă este cazul)

<sup>22</sup> Demonstrație practică, exercițiu, experiment

<sup>23</sup> Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii

<sup>24</sup> CPE – condiționează participarea la examen; nCPE – nu condiționează participarea la examen; CEF - condiționează evaluarea finală; N/A – nu se aplică

<sup>25</sup> Se va preciza numărul de teste și săptămânile în care vor fi susținute.

<sup>26</sup> Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.

<sup>27</sup> Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii, dacă este cazul.