



## FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2023 - 2024

### 1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Lucian Blaga din Sibiu
1.2. Facultatea	Științe
1.3. Departament	Matematică și Informatică
1.4. Domeniul de studiu	Matematică
1.5. Ciclul de studii <sup>1</sup>	Licență
1.6. Specializarea	Matematică informatică

### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Introducere în prelucrarea digitală a semnalelor	Cod	FSTI.MAI.MI.L.SO.1. 2200.E-5.4
2.2. Titular activități de curs	Lector.univ.dr.Olaru Ion Marian		
2.3. Titular activități practice	Lector univ.dr. Olaru Ion Marian		
2.4. An de studiu <sup>2</sup>	III	2.5. Semestrul <sup>3</sup>	1
2.6. Tipul de evaluare <sup>4</sup>			E
2.7. Regimul disciplinei <sup>5</sup>	O	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	3.1.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					32
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					15
Tutoriat <sup>9</sup>					8
Examinări <sup>10</sup>					4
<b>3.3. Total ore alocate studiului individual<sup>11</sup> (NOSI<sub>sem</sub>)</b>					<b>69</b>
<b>3.4. Total ore din Planul de învățământ (NOAD<sub>sem</sub>)</b>					<b>56</b>
<b>3.5. Total ore pe semestru<sup>12</sup> (NOAD<sub>sem</sub> + NOSI<sub>sem</sub>)</b>					<b>125</b>
<b>3.6. Nr ore / ECTS</b>					<b>25</b>
<b>3.7. Număr de credite<sup>13</sup></b>					<b>5</b>



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

4.1. Discipline necesar a fi promovate anterior (de curriculum) <sup>14</sup>	
4.2. Competențe	Cunoașterea și utilizarea cu ușurință în aplicații a transformatei Fourier și Laplace.

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

5.1. De desfășurare a cursului <sup>15</sup>	Tablă. Videoproiector, Laptop
5.2. De desfășurare a activităților practice (lab/sem/pr/aplic) <sup>16</sup>	Tablă, Videoproiector, Laptop

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

		Număr de credite alocat disciplinei <sup>18</sup>	Repartizare credite pe competențe <sup>19</sup>
<b>6.1. Competențe profesionale</b>	CP1	Generalizarea, particularizarea, integrarea unor domenii, realizarea de conexiuni între unele noțiuni și rezultate considerate elementare, tratate drept cazuri particulare integrate ale unora prezentate la disciplinele studiate	0.5
	CP2	Argumentarea unor enunțuri, generalizarea, demonstrarea - toate rezultatele enunțate sunt demonstrate riguros; - succesiunea faptelor matematice prezentate se face în mod metodic, toate chestiunile putând fi demonstrate folosindu-le pe cele precedente	0.5
	CP3	Capacitatea de organizare și planificare	0,5
	CP4	Capacitatea de analiză și sinteză . Definirea/nominalizarea de concepte și utilizarea corectă a termenilor de specialitate: -semnale și sisteme -sisteme liniare invariante în timp - analiza Fourier pentru semnale continue	0.5
	CP5	Cunoștințe generale de bază, precum și necesare profesiei/ disciplinei: - cunoașterea, familiarizarea și operarea cu noțiunile și rezultatele din analiza spectrală și într-un context mai general de matematică aplicată în diverse domenii de activitate. Astfel sunt strict necesare pentru parcurgerea în bune condiții ale temelor din programă stăpânirea și utilizare fără dificultate a noțiunilor: : transformata Fourier și tranformata Laplace	1
<b>6.2. Competențe transversale</b>	CT1	Formarea de valori și atitudini menite să ofere posibilitate unei integrări profesionale active.	0.5
	CT2	Reacția pozitivă la sugestii, cerințe, sarcini didactice, satisfacția de a răspunde unor provocări noi	0.5
	CT3	Implicarea în activități științifice în legătură cu analiza matematică și cu celelalte domenii care utilizează matematica: informatica, ingineria, fizica etc.	0.5



	CT4	Capacitatea de a avea un comportament etic, de lucru în echipă, inițiativă și spirit antreprenorial. Capacitatea de a aprecia diversitatea și multiculturalitatea, de a folosi resurse bibliografice în limbi străine (engleza);	0.5
	CT5	Abilitatea de a colabora cu specialiștii din alte domenii, din țară și străinătate	

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

7.1. Obiectivul general	Înșușirea și aprofundarea noțiunilor și rezultatelor de procesare de semnale și utilizarea acestora în matematică aplicată
7.2. Obiectivele specifice	- Formarea capacității de lucru cu noțiuni utilizate în matematica aplicată - Înșușirea tehnicilor specifice de demonstrație și de lucru cu noțiunile de sisteme, semnale și transformata Fourier în contexte variate

### 8. Conținuturi

8.1. Curs <sup>20</sup>	Metode de predare <sup>21</sup>	Nr. ore
Curs 1: Semnale și sisteme: definiții, exemple și proprietăți.	Prelegerea, explicația, problematizarea și învățarea prin descoperire, demonstrația	2
Curs 2, Reprezentarea semnalelor discrete și continue în termeni de impulsuri. Convoluția	Prelegerea, explicația, problematizarea și învățarea prin descoperire, demonstrația	2
Curs 3. Proprietățile sistemelor liniare invariante în timp: inversabilitatea, cauzalitatea, stabilitate	Prelegerea, explicația, problematizarea și învățarea prin descoperire, demonstrația	2
Curs 4: Imaginea exponențială complexă continuă printr-un sistem liniar invariant în timp, Reprezentarea în serie Fourier a semnalelor continue periodice	Prelegerea, explicația, problematizarea și învățarea prin descoperire, demonstrația	2
Curs 5: Reprezentarea semnalelor continue neperiodice utilizând transformata Fourier. Semnale continue periodice și transformata Fourier	Prelegerea, explicația, problematizarea și învățarea prin descoperire, demonstrația	2
Curs 6, Proprietăți ale transformatei Fourier pentru semnale continue.	Prelegerea, explicația, problematizarea și învățarea prin descoperire, demonstrația	2
Curs 7. : Reprezentarea fazorială a semnalelor continue.	Prelegerea, explicația, problematizarea și învățarea prin descoperire, demonstrația	2
Curs 8: Imaginea exponențială complexă prin transformata Laplace	Prelegerea, explicația, problematizarea și învățarea prin descoperire, demonstrația	2
Curs 9, Reprezentarea semnalelor discrete periodice	Prelegerea, explicația, problematizarea și învățarea prin descoperire, demonstrația	2
Curs 10, Reprezentarea semnalelor discrete neperiodice	Prelegerea, explicația, problematizarea și învățarea prin descoperire, demonstrația	2
Curs 11. Semnale periodice discrete și transformata Fourier	Prelegerea, explicația, problematizarea și învățarea prin descoperire, demonstrația	2
Curs 12: Proprietăți ale transformatei Fourier pentru semnale discrete	Prelegerea, explicația, problematizarea și învățarea prin descoperire, demonstrația	2
Curs 13.. Reprezentarea fazorială a semnalelor discrete	Prelegerea, explicația, problematizarea și învățarea prin descoperire, demonstrația	2
Curs 14, Aplicație a analizei Fourier în teoria radarelor	Prelegerea, explicația,	2



modulare în frecvență.	problematizarea și învățarea prin descoperire, demonstrația	
<b>Total ore curs:</b>		<b>28</b>

8.2. Activități practice (8.2.a. Seminar <sup>22</sup> / 8.2.b. Laborator <sup>23</sup> / 8.2.c. Proiect <sup>24</sup> )	Metode de predare	Nr. ore
Act. 1: Semnale și sisteme: exemple, aplicații, exerciții	Explicația, conversația, exercițiul, demonstrația	2
Act. 2: Reprezentarea semnalelor discrete și continue în termeni de impulsuri.-aplicații	Explicația, conversația, exercițiul, demonstrația	2
Act. 3, Proprietățile sistemelor liniare invariante în timp: inversabilitatea, cauzalitatea, stabilitate – exemple, aplicații,	Explicația, conversația, exercițiul, demonstrația	2
Act. 4, – Imaginea exponențială complexe continue printr-un sistem liniar invariant în timp, Reprezentarea în serie Fourier a semnalelor continue periodice exemple, aplicații, exerciții	Explicația, conversația, exercițiul, demonstrația	2
Act. 5:– Reprezentarea semnalelor continue neperiodice utilizând transformata Fourier. Semnale continue periodice și transformata Fourier exemple, aplicații, exerciții	Explicația, conversația, exercițiul, demonstrația	2
Act. 6:– Proprietăți ale transformatei Fourier pentru semnale continue.exemple, aplicații, exerciții	Explicația, conversația, exercițiul, demonstrația	2
Act. 7, –: Reprezentarea fazorială a semnalelor continue. exemple, aplicații, exerciții	Explicația, conversația, exercițiul, demonstrația	2
Act. 8:–: Imaginea exponențială complexe prin transformata Laplace exemple, aplicații, exerciții	Explicația, conversația, exercițiul, demonstrația	2
Act. 9, – , Reprezentarea semnalelor discrete periodice exemple, aplicații, exerciții. Lucrare scrisă	Explicația, conversația, exercițiul, demonstrația	2
Act. 10:– Reprezentarea semnalelor discrete neperiodice exemple, aplicații, exerciții.	Explicația, conversația, exercițiul, demonstrația	2
Act. 11:– Semnale periodice discrete și transformate Fourier exemple, aplicații, exerciții.	Explicația, conversația, exercițiul, demonstrația	2
Act. 12:– Proprietăți ale transformatei Fourier pentru semnale discrete exemple, aplicații, exerciții.	Explicația, conversația, exercițiul, demonstrația	2
Act. 13:– Reprezentarea fazorială a semnalelor discrete exemple, aplicații, exerciții.	Explicația, conversația, exercițiul, demonstrația	2
Act. 14:– Aplicație a analizei Fourier în teoria radarelor modulare în frecvență.-exemple, aplicații, exerciții.	Explicația, conversația, exercițiul, demonstrația	2
<b>Total ore seminar/laborator</b>		<b>28</b>

## 9. Bibliografie

9.1. Referințe bibliografice recomandate	Prelucrarea Digitală a Semnalelor, Ioan P. MIHU, Cătălina NEGHINĂ, Editura Universității "Lucian Blaga" Sibiu, 2014
	. Ioan P. Mihu, Procesarea Numerică a Semnalelor, ISBN973-632-185, Editura Alma Mater din Sibiu, 2005
	Alan V. Oppenheim, Discrete –Time Signal Processing, ISBN 0 – 13- 754920-2, Published by Prentice Hall, 1998
9.2. Referințe bibliografice suplimentare	SIGNALS & SYSTEMS ALAN V. OPPENHEIM ALAN S. WILLSKY MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY WITH S. HAMID NAWAB BOSTON UNIVERSITY

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

Se realizează prin contacte periodice cu aceștia în vederea analizei problemei.

**11.** Conținuturile disciplinei sunt permanent adaptate atât tradițiilor cât și evoluțiilor domeniilor în care pot fi angajați absolvenții. Acest lucru se realizează atât pe baza experienței cadrelor ale departamentului în domeniul didactic și în cel IT dar și printr-o permanentă colaborare și consultare cu colegii altor universități din țară și străinătate cât și cu alți posibili angajatori din domeniul aferent programului. Astfel se insistă în formarea la studenți a unei gândiri structurate, a unui raționament organizat logico-deductiv, a capacității de analiză și sinteză, de imaginație, intuiție, de anticipare a unor rezultate.

**12. Evaluare**

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală	Obs. <sup>xxvi</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>xxvii</sup> : $P_{1,1} = 20\%$ $N_{1,1} \geq 5$ Teme de casă: $P_{1,2} = 0\%$ $N_{1,2} \geq 5$ Alte activități <sup>xxviii</sup> : $P_{1,3} = 0\%$ $N_{1,3} \geq 5$ Evaluare finală: $P_{1,4} = 70\%$ $N_{1,4} \geq 5$	$P_1 = 90\%$ $N_1 \geq 5$	$P_1 = P_{1,1} + P_{1,2} + P_{1,3} + P_{1,4}$
11.4b Seminar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Frecvența/relevanța intervențiilor sau răspunsurilor</li> </ul>	Evidența intervențiilor, portofoliu de lucrări (referate, sinteze științifice)	$P_2 = 10\%$ $N_2 \geq 5$	CPE CEF
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>Chestionar scris</li> <li>Răspuns oral</li> <li>Caiet de laborator, lucrări experimentale, referate etc.</li> <li>Demonstrație practică</li> </ul>	$P_3 = 0\%$ $N_3 \geq 5$	
11.4d Proiect	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calitatea proiectului realizat, corectitudinea documentației proiectului, justificarea soluțiilor alese</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Autoevaluarea, prezentarea și/sau susținerea proiectului</li> <li>Evaluarea critică a unui proiect</li> </ul>	$P_4 = 0\%$ $N_4 \geq 5$	



<p>11.5 Standard minim de performanță<sup>xxix</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- cunoașterea a cel puțin ¼ dintre noțiunile cerute la examen;</li> <li>- enunțul corect (fără demonstrație) a teoremei (propoziției) cerute la examen;</li> <li>- scrierea corectă a chestiunilor teoretice care se folosesc la rezolvarea problemei (problemelor) cerute la examen</li> </ul>	<p><math>N_T = 5</math></p>	<p><math>P_T = 100\%</math></p>
<p> <math display="block">N_T = 1 + 0,9 \times \sum_{n=1}^4 (P_n \times N_n) \geq 5</math> <math display="block">P_T = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 = 100\%</math> <math display="block">P_T = 1 + 0,9 \times [(P_{1.1} \times N_{1.1} + P_{1.2} \times N_{1.2} + P_{1.3} \times N_{1.3} + P_{1.4} \times N_{1.4}) + P_2 \times N_2 + P_3 \times N_3 + P_4 \times N_4]</math> </p> <p>Unde: 1 = punctul din oficiu (adăugat la calculul notei finale)  P = Pondere (<math>P_T</math> = Pondera totală);  N = Nota (<math>N_T</math> = Nota finală);</p>		

*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: |2|4| / |0|9| / |2|0|2|3|

Data avizării în Departament: |2|8| / |0|9| / |2|0|2|3|

	Grad didactic, titlul, prenume, numele	Semnătura
Titular disciplină	Lector univ. Dr. Olaru Ion Marian	
Responsabil program de studii	Conf. univ. dr. Adrian Nicolae BRANGA	
Director Departament	Prof.univ.dr. Acu Mugur	

<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)



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

Unde:

- NOcSpD = Număr ore curs/săptămână/disciplina pentru care se calculează creditele
- NOApSpD = Număr ore aplicații (sem./lab./pro.)/săptămână/disciplina pentru care se calculează creditele
- TOcSpD = Număr total ore curs/săptămână din plan
- TOApSpD = Număr total ore aplicații (sem./lab./pro.)/săptămână din plan
- $C_C/C_A$  = 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> Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme

<sup>23</sup> Demonstrație practică, exercițiu, experiment

<sup>24</sup> Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

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

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

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

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

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