

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2024-2025

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	Inginerie Electrică
1.5. Ciclul de studii ¹	Master
1.6. Specializarea	Aplicații Avansate în Ingineria Electrică

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Procesarea Numerica a Semnalelor				Cod	AAIE.103.RO
2.2. Titular activități de curs	ș.l. dr. ing. Elena Cătălina NEGHINĂ					
2.3. Titular activități practice	ș.l. dr. ing. Elena Cătălina NEGHINĂ					
2.4. An de studiu ²	1	2.5. Semestrul ³		1	2.6. Tipul de evaluare ⁴	E
2.7. Regimul disciplinei ⁵		O	2.8. Categoria formativă a disciplinei ⁶			R

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
1	0	2	0		3
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 ⁷
14	0	28	0		42
Distribuția fondului de timp pentru studiu individual ⁸					Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					15
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					13
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					42
Tutoriat ⁹					10
Examinări ¹⁰					3
3.3. Total ore alocate studiului individual ¹¹ (NOSIsem)					83
3.4. Total ore din Planul de învățământ (NOADsem)					42
3.5. Total ore pe semestru ¹² (NOADsem + NOSIsem)					125
3.6. Nr ore / ECTS					25
3.7. Număr de credite ¹³					5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. Discipline necesar a fi promovate anterior (de curriculum) ¹⁴	
4.2. Competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. De desfășurare a cursului ¹⁵	Participare activă Tablă, videoproiector
5.2. De desfășurare a activităților practice (lab/sem/pr/aplic) ¹⁶	Sală dotată cu calculatoare cu limbajele Matlab

6. Competențe specifice acumulate¹⁷

Număr de credite alocate disciplinei ¹⁸			5	Repartizare credite pe competențe ¹⁹
6.1. Competențe profesionale	CP7	modelează și simulează sisteme electromecanice		1
	CP8	prezintă rezultatele analizelor		1
	CP10	proiectează sisteme electrice		2
	CP1	aplică competențe de comunicare în domeniul tehnic		1
6.2. Competențe transversale				

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

7.1. Obiectivul general	- Cunoașterea profundă a relației dintre semnalele analogice și cele numerice. - Cunoașterea bazelor matematice ale filtrării numerice: Analiză spectrală, Filtre nerecursive, Filtre recursive. - Cunoașterea procesoarelor numerice de semnal (DSP).
7.2. Obiectivele specifice	- Cunoașterea și utilizarea adecvată a noțiunilor specifice. - Crearea deprinderilor de folosire a programelor existente din domeniul procesării numerice: Utilizarea mediului Matlab, Familiarizarea cu aplicații concrete de prelucrare a semnalelor audio și biomedicale. - Proiectarea unor aplicații de procesare a semnalelor unidimensionale și bidimensionale folosind ca exemple semnale audio sau video.

8. Conținuturi

8.1. Curs²⁰		Metode de predare²¹	Nr. ore
Curs 1	Introducere. Clasificarea semnalelor și sistemelor. Sinusoida continuă și sinusoida numerică.	Participare activă Tablă, videoproiector	2
Curs 2	Analiza semnalelor în domeniul frecvență. Transformata Fourier Discretă (TFD). Transformata Fourier Rapidă (FFT). Spectrul unui semnal numeric. Teorema eșantionării.	Participare activă Tablă, videoproiector	2

Curs 3	Spectrogramă.	Participare activă Tablă, videoproiector	2
Curs 4	Teorema Fourier.	Participare activă Tablă, videoproiector	2
Curs 5	Filtre numerice. Produs de convoluție.	Participare activă Tablă, videoproiector	2
Curs 6	Proiectarea filtrelor FIR folosind transf. Fourier inversă.	Participare activă Tablă, videoproiector	2
Curs 7	Transformata Z. Proiectarea filtrelor IIR folosind metoda poli-zero-uri	Participare activă Tablă, videoproiector	2
Total ore curs:			14

8.2. Activități practice

Activități practice (8.2.a. Seminar ²² / 8.2.b. Laborator ²³ / 8.2.c. Proiect ²⁴)		Metode de predare	Nr. ore
Laborator 1	Noțiuni introductive în Matlab. Semnale numerice în Matlab	Exercițiu, Aplicație	2
Laborator 2	Semnale sinusoidale în Matlab		2
Laborator 3	Conversia analog numerică. Teorema eșantionării		2
Laborator 4	Transformata Fourier Discretă (TFD). Spectrul unui semnal		2
Laborator 5	Teorema Fourier		2
Laborator 6	Spectrogramă		2
Laborator 7	TEST de laborator		2
Laborator 8	Convoluția numerică		2
Laborator 9	Proiectarea Filtrelor FIR folosind <i>Transformata Fourier în Timp Discret Inversă</i> (TFTDI). Aplicații cu <i>semnale didactice</i>		2
Laborator 10	Proiectarea Filtrelor FIR folosind <i>Transformata Fourier în Timp Discret Inversă</i> (TFTDI). Aplicații cu <i>semnale reale</i>		2
Laborator 11	Proiectarea filtrelor IIR folosind metoda <i>poli-zero-uri</i>		2
Laborator 12	Filtrarea semnalelor EKG		2
Laborator 13	Proiectarea filtrelor folosind funcții Matlab		2
Laborator 14	Colocviu de laborator		2
Total ore seminar/laborator			28

9. Bibliografie

9.1. Referințe bibliografice recomandate	Mihu I. P. “ <i>Procesarea Numerică a semnalelor – Noțiuni Esențiale</i> ” Ed. Alma Mater, Sibiu, ISBN 973-632-195-1, 2005
	Oppenheim A. V., Schafer R. W. “ <i>Digital Signal Processing</i> ”, Prentice-Hall, 1996
	Mihu P. I., Neghina C., “ <i>Prelucrarea Digitală a Semnalelor. Aplicații didactice în Matlab</i> ”, Editura Universității “Lucian Blaga”, Sibiu, 2014
	Cătălina NEGHINĂ, Mihai NEGHINĂ, “ <i>MATLAB. Un limbaj pentru viitorii ingineri</i> ”, Editura Matrix Rom, ISBN: 978-606-25-0883-8, ediție electronică, 2024
9.2. Referințe bibliografice suplimentare	Proakis G., Manolakis D. G., “ <i>Digital Signal Processing: Principles, Algorithms and Applications</i> ”, 3 rd 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.
	Cătălina NEGHINĂ, Mihai NEGHINĂ, Alina VIOREL, Alina SULTANA „Introducere în <i>App Designer, Simulink și Simscape</i> ”, Editura Matrix Rom, ISBN: 978-606-25-0916-3, 2024
	Pagini Internet din domeniu

10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului²⁵

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. ²⁶
11.4a Examen / Colocviu	• Cunoștințe teoretice și practice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea)	Teste pe parcurs ²⁷ :	0%	60%	
		Teme de casă:	0%		
		Alte activități ²⁸ :	0%		
		Evaluare finală:	100%		
11.4c Laborator	• Înțelegerea noțiunilor specifice și cunoașterea aparaturii, a modului de utilizare a instrumentelor și a metodelor specifice prelucrării semnalelor; evaluarea prelucrării și interpretării unor rezultate	• Chestionar scris		40%	nCPE
11.5 Standard minim de performanță ²⁹					

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: 09.09.2024

Data avizării în Departament: 16.09.2024

	Grad didactic, titlul, prenume, numele	Semnătura
Titular disciplină	ș.l. dr. ing. Elena Cătălina NEGHINĂ	
Responsabil program de studii	ș.l. dr. ing. Ioan Lucian DIODIU	
Director Departament	conf. dr. mat. Radu George CREȚULESCU	
Decan	prof. dr. ing. Maria VINȚAN	

¹ Licență / Master

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru master

³ 1-8 pentru licență, 1-3 pentru master

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

⁵ Regim disciplină: O=Disciplină obligatorie; A=Disciplină opțională; U=Facultativă

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

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

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

⁹ Între 7 și 14 ore

¹⁰ Între 2 și 6 ore

¹¹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹² 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.)

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

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

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
- TOCpSdP = Număr total ore curs/săptămână din plan
- TOApSdP = 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

¹⁴ Se menționează disciplinele obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente

¹⁵ Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice, platforme on-line etc.

¹⁶ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, platforme on-line etc.

¹⁷ Competențele din Grilele aferente descrierii programului de studii, adaptate la specificul disciplinei

¹⁸ Din planul de învățământ

¹⁹ Creditele alocate disciplinei se distribuie pe competențe profesionale și transversale în funcție de specificul disciplinei

²⁰ Titluri de capitole și paragrafe

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

²² Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme

²³ Demonstrație practică, exercițiu, experiment

²⁴ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

²⁵ Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii

²⁶ CPE – condiționează participarea la examen; nCPE – nu condiționează participarea la examen; CEF - condiționează evaluarea finală; N/A – nu se aplică

²⁷ Se va preciza numărul de teste și săptămânile în care vor fi susținute.

²⁸ Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.

²⁹ Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii, dacă este cazul.