Universitatea Ștefan cel Mare Suceava

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Calculatoare, Electronică și Automatică
Domeniul de studii	Științe Inginerești Aplicate
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii	Echipamente și sisteme medicale

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	**PRELUCRAREA SEMNALELOR BIOMEDICALE**				
Anul de studiu	IV	Semestrul	7	Tipul de evaluare	Colocviu
Regimul disciplinei	Categoria formativă a disciplinei DF - fundamentală, DS - de specializare, DC – complementară				DS
	Categoria de opționalitate a disciplinei: DOB – obligatorie, DOP – opțională, DFA – facultativă				DOB

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	4	Curs	2	Seminar	-	Laborator/ Lucrări practice	2	Proiect	-
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	56	Curs	28	Seminar	-	Laborator/ Lucrări practice	28	Proiect	-

Distribuția fondului de timp pe semestru	ore
II.Studiu individual	66
III. Examinări	3
IV. Alte activități (precizați):	-

Total ore studiu individual (II+III)	69
Total ore pe semestru (I.b+II+III+IV)	125
Numărul de credite	5

4. Competențe specifice acumulate

Competențe transversale	CT1. Aplică cunoștințe științifice, tehnologice și inginerești
Competențe profesionale	CP1. Utilizează instrumente informatice CP3. Efectuează cercetare științifică CP9. Redactează rapoarte tehnice CP15. Execută calcule matematice analitice CP18. Operează aparate de cercetare științifică și de laborator CP19. Utilizează interfețe specifice aplicațiilor

5. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
Studentul/absolventul explică principiile fundamentale ale achiziției, filtrării, analizei și interpretării semnalelor biomedicale (ECG, EEG, EMG), incluzând modelele fizio-electrice, tipurile de zgomot și tehnicile standard de preprocesare.	Studentul/absolventul aplică metode de filtrare digitală, detecție a evenimentelor și extragere de parametri relevanți pentru semnale biomedicale. Studentul/absolventul utilizează software de analiză (ex. MATLAB, Python) pentru procesarea, vizualizarea și validarea semnalelor. Studentul/absolventul analizează caracteristicile temporale, frecvențiale și timp-frecvențiale ale semnalelor în vederea identificării componentelor fiziologice și artefactelor.	Studentul/absolventul demonstrează capacitatea de a realiza independent procesarea și interpretarea semnalelor biomedicale, respectând standardele de calitate, validare și etică în manipularea datelor

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

Obiectivul general al disciplinei	Obiectivul disciplinei este ca studentul/absolventul să dezvolte capacitatea de a înțelege, proiecta și aplica algoritmi și fluxuri de procesare pentru semnale biomedicale, utilizând metode avansate de achiziție, filtrare, analiză și interpretare în scopul extragerii parametrilor relevanți pentru evaluarea funcțiilor fiziologice.

7. Conținutul predării și învățării

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1.Notiuni introductive sespre sisteme si semnale. Clasificări sisteme. Clasificări semnale.	2	expunerea, prelegerea, problematizarea, conversaţia, demonstraţia	
2. Prelucrarea semnalelor biomedicale. Analiza în domeniul frecvenţă	2		
3. Prelucrarea semnalelor biomedicale. Analiza în domeniul timp. . Conceptul de frecvenţă pentru semnalele analogice şi discrete	2		
4. Conversia analog digitală și conversia digital analogical. Noțiuni introductive. Eșantionarea în domeniul timp a semnalelor analogice. Teorema eșantionării. Cuantizarea semnalelor analogice. Codarea semnalelor cuantizate. Conversia digital-analogică.	2		
5. Principalele tipuri de artefacte prezente in semnale biomedicale. Artefacte.	2		
6. Analiza semnalelor și sistemelor discrete în domeniul timp, Semnale discrete elementare. Clasificarea semnalelor discrete.	2		
7. Semnale discrete. Funcția de corelație și funcția de autocorelație.	2		
8. Operații asupra semnalelor discrete. Descrierea de tip intrare-ieșire a unui sistem discret. Reprezentarea prin scheme-bloc a sistemelor discrete.	2		
9. Analiza semnalelor și sistemelor discrete în domeniul frecvenţă. Transformata Fourier. Proprităţile transformatei Fourier. Teorema Wiener-Hincin. Deplasarea în frecvenţă	2		
10. Proprităţile transformatei Fourier discrete	2		
11. Transformata z. Transformata z directă. Transformata z inversă. Relația dintre transformata z și transformata Fourier.	4		
12. Filtre digitale. Introducere. Tipuri și realizări de filtre digitale. Criterii de alegere între filtrele FIR și IIR. Etapele proiectării filtrelor digitale. Specificarea cerințelor filtrului. Filtre cu răspuns finit la impuls (FIR). Filtre cu răspuns infinit la impuls (IIR).	4		

Bibliografie minimală recomandată

Lazăr M., Prelucrarea discretă a semnalelor biomedicale unidimensionale, Volum I, Editura Gh. Asachi Iași, 2001.
L. Moraru, S. Moldovanu, D. Bibicu, Metode avansate de procesare și analiză a imaginilor complexe, Galați University Press 2013, ISBN 978-606-8348-67-4, pp.1-196.
Proakis J., Manolakis D., Digital Signal Processing – Principles, Algorithms and Applications, Prentice Hall, 2006, ISBN 0-13-3TM33fl-cl
Lazăr M., îndrumar laborator- Prelucrarea discretă a semnalelor biomedicale unidimensionale, Editura PIM, 2014.
Cohen A., Biomedical Signal Processing- A computer- based approach, CRC Press, 2020, ISBN 9780367259686.
Geman Oana, Roxana Toderean, ELEMENTE DE ANALIZĂ NELINIARĂ ŞI METODE MODERNE DE PROCESARE A SEMNALELOR BIOMEDICALE, Editura PIM; 174 pagini, ISBN 978-606-13-3659-3, 2017.

Aplicații (seminar / laborator / lucrări practice / proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1.Ședință de protecția muncii și familiarizare echipamentele și instrumentație din laborator.	2	Prezentarea informațiilor teoretice. Implementarea practica a lucrării. Obținerea si prelucrarea datelor experimentale. Utilizarea sistemului BIOPAC	
2. Detecția evenimentelor. Ilustrarea problemei cu studii de caz. Detecția complexelor QRS din ECG pe baza metodelor de derivare. Algoritmul Pan-Tompinks pentru detecția complexelor QRS. Aplicații în cardiologie.	2		
3. Tehnici de corelație și de coerență spectrală - aplicații pentru semnale electroencefalografice (electroencefalografice (EEG), electrocardiografice (ECG).	2		
4. Filtre de corelație aplicate pentru detecția complexelor spike-wave din semnalul EEG.	2		
5. Analiza în domeniul frecvență a unor semnale biomedicale. Estimarea densității spectrale de putere.	2		
6. Aplicații biomedicale. Analiza semnalelor EEG – exemple de utilizare EEGLAB.	2		
7. Semnale discrete. Semnale discrete elementare. Operații	2		

asupra amplitudinii şi asupara variabilei independente.			
8. Suma de convoluţie. Calculul sumei de convoluţie. Aplicaţii.	2		
9. Funcţia de corelaţie şi funcţia de autocorelaţie a semnalelor deterministe discrete. Aplicaţii.	2		
10. Analiza în domeniul frecvență a unor semnale biomedicale. Estimarea densității spectrale de putere. Aplicații biomedicale.	2		
11. Modelarea sistemelor biomedicale. Modelare parametrică. Aplicații biomedicale. Analiza semnalelor nestaționare.	2		
12. Transformata Fourier discretă. Calculul şi reprezentarea spectrului de amplitudine. Calculul şi reprezentarea spectrului de fază. Calculul şi reprezentarea spectrului de putere. Aplicaţii.	2		
13. Transformata z. Transformata z bilaterală. Transformata z unilaterală.	2		
14. Filtre cu raspuns finit la impuls FIR și filtre cu răspuns infinit la impuls FIIR. Aplicații în MATLAB.	2		
Bibliografie minimală recomandată			
Lazăr M., Prelucrarea discretă a semnalelor biomedicale unidimensionale, Volum I, Editura Gh. Asachi Iași, 2001. Lazăr M., îndrumar laborator- Prelucrarea discretă a semnalelor biomedicale unidimensionale, Editura PIM, 2014. Cohen A., Biomedical Signal Processing- A computer- based approach, CRC Press, 2020, ISBN 9780367259686. Geman Oana, Roxana Toderean, ELEMENTE DE ANALIZĂ NELINIARĂ ŞI METODE MODERNE DE PROCESARE A SEMNALELOR BIOMEDICALE, Editura PIM; 174 pagini, ISBN 978-606-13-3659-3, 2017.			

8. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Evaluare finală	Nivelul de dobândire a cunoștințelor privind principiile fundamentale ale achiziției, filtrării, analizei și interpretării semnalelor biomedicale (ECG, EEG, EMG), incluzând modelele fizio-electrice, tipurile de zgomot și tehnicile de preprocesare.	Teză scrisă. Evaluare sumativă (prin metode scrise din tematica studiată în timpul semestrului)	60%
Evaluare pe parcurs	Capacitatea de a procesa și interpreta independent semnale biomedicale utilizând software specific, respectând standardele de calitate și etică (aptitudini; responsabilitate și autonomie).	Probă practică. Evaluare continuă (prin metode orale și probe practice)	40%

Fișa disciplinei include, dacă este cazul, elemente adaptate persoanelor cu dizabilități, în funcție de tipul și gradul acestora.

Data completării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de curs	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de aplicație
18.09.2026	Șef lucrări dr.bioing. Roxana TODEREAN	drd.bioing. Stefania Ungureanu (Mihai)

Data avizării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura responsabilului de program
22.09.2026	Ș.l dr. bioing. Dragoș VICOVEANU

Data avizării în departament	Grad didactic, nume, prenume, semnătura directorului de departament
24.09.2026	Conf. dr. ing. Eugen COCA

Data aprobării în consiliul facultății	Grad didactic, nume, prenume, semnătura decanului
25.09.2026	Prof. dr. ing. Laurențiu-Dan MILICI