FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	Universitatea Politehnica Timișoara
1.2 Facultatea [1] / Departamentul[2]	Electronica, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale/Măsurări și Electroniică Optică
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod[3])	Inginerie Electronica, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale / 20.20.10
1.4 Ciclul de studii	Master
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Electronica biomedicală / 20.20.10 / 2152

2. Date despre disciplină

2.1a Denumirea disciplinei/Categoria formativă[4]			Prelucrarea semnalelor și imaginilor biomedicale/DS				
2.1b Denumirea disciplinei în limba engleză			Biomedical Signal and Image Processing				
2.2 Titularul activităţilor de curs			Prof.dr.habil.ing. Mihaela-Ruxandra Lascu				
2.3 Titularul activităţilor aplicative[5]			Prof.dr.habil.ing. Mihaela-Ruxandra Lascu				
2.4 Anul de studiu[6]	1	**2.5** Semestrul	2	**2.6** Tipul de evaluare	E	**2.7** Regimul disciplinei[7]	DOB

3. Timp total estimat - ore pe semestru (activități directe (asistate integral), activități asistate parțial și activități neasistate[8])

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	4 , din care:	ore curs	2	ore seminar/laborator/proiect			2
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	56 , din care:	ore curs	28	ore seminar/laborator/proiect			28
3.2 Număr total de ore desfășurate on-line asistate integral/sem.	24 , din care:	ore curs	16	ore seminar/laborator/proiect			8
3.3 Număr de ore asistate parțial/saptămână	, din care:	ore proiect, cercetare		ore practică		ore elaborare lucrare de disertație	
3.3* Număr total de ore asistate parțial/ semestru	, din care:	ore proiect cercetare		ore practică		ore elaborare lucrare de disertație	
3.4 Număr de ore activități neasistate/ săptămână	4.9 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					1
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					1,9
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri					2
3.4* Număr total de ore activități neasistate/ semestru	69 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					14
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					27
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri					28
3.5 Total ore/săptămână[9]	8.9						
3.5* Total ore/semestru	125						
3.6 Număr de credite	5						

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Prelucrarea semnalelor, Prelucrarea imaginilor
4.2 de rezultate ale învățării	C2. Studentul/absolventul are noțiuni de anatomie și cunoaște procesele care stau la baza producerii fenomenelor electrice, chimice și mecanice din corpul uman. C6. Studentul/absolventul are noțiuni teoretice și aplicative avansate despre arhitecturi hardware complexe, sisteme digitale și analogice de ultimă generație, software integrat și protocoale de comunicații. C7. Studentul/absolventul are cunoștințe despre tehnologii avansate de interoperabilitate, IoT, edge computing și AI aplicate în sistemele electronice. C9. Studentul/absolventul cunoaște tehnici de analiză exploratorie și vizualizare a

	datelor pentru identificarea pattern-urilor și corelațiilor. A2. Studentul/absolventul analizează și înțelege producerea fenomenelor electrice, chimice și mecanice din corpul uman. A5. Studentul/absolventul implementează soluții de monitorizare în timp real, de colectare și prelucrare a datelor de la dispozitivele medicale • .

5. Condiţii (acolo unde este cazul)

5.1 de desfăşurare a cursului	• Sală de curs prevăzută cu videoproiector
5.2 de desfăşurare a activităţilor practice	• Laborator dotat cu calculatoare, sisteme de achiziții de date, Matlab, Phython

6. Rezultatele învățării la formarea cărora contribuie disciplina

Cunoștințe	• C1. Studentul/absolventul are o înțelegere solidă a principiilor fundamentale ale științelor fizice, chimice și biologice, precum și a tehnologiilor specifice aplicate în domeniul dispozitivelor medicale. • C2. Studentul/absolventul are noțiuni de anatomie și cunoaște procesele care stau la baza producerii fenomenelor electrice, chimice și mecanice din corpul uman. • C6. Studentul/absolventul are noțiuni teoretice și aplicative avansate despre arhitecturi hardware complexe, sisteme digitale și analogice de ultimă generație, software integrat și protocoale de comunicații. • C7. Studentul/absolventul are cunoștințe despre tehnologii avansate de interoperabilitate, IoT, edge computing și AI aplicate în sistemele electronice. • C9. Studentul/absolventul cunoaște tehnici de analiză exploratorie și vizualizare a datelor pentru identificarea pattern-urilor și corelațiilor. • C12. Studentul/absolventul structurează și redactează documentație tehnică, rapoarte, prezentări, precum și articole științifice, de cercetare. •
Abilități	• A2. Studentul/absolventul analizează și înțelege producerea fenomenelor electrice, chimice și mecanice din corpul uman. • A5. Studentul/absolventul implementează soluții de monitorizare în timp real, de colectare și prelucrare a datelor de la dispozitivele medicale. • A6. Studentul/absolventul dezvoltă algoritmi avansați pentru procesarea semnalelor, control și comunicare în sistemele electronice. • A10. Studentul/absolventul dă dovadă de interdisciplinaritate în integrarea modelelor biologice, mecanice, electronice și informatice pentru proiecte inovatoare • A13. Studentul/absolventul colectează și organizează grupuri mari de date din cadrul cercetării. • A14. Studentul/absolventul înțelege, dezvoltă și implementează modele predictive și personalizate pentru diagnostice, tratamente și monitorizare •
Responsabilitate și autonomie	• RA1. Studentul absolventul conduce și coordonează etapele de cercetare, dezvoltare și validare a unor proiecte, în conformitate cu cerințele reglementărilor. • RA3. Studentul absolventul are autonomie în procesul de cercetare, proiectare, testare și documentare a soluțiilor electronice sau software. • RA7. Studentul absolventul este responsabil pentru gestionarea etică a datelor și rezultatelor, asigurând reproducibilitatea și transparența actului de cercetare • RA8. Studentul/absolventul își asumă răspunderea pentru integritatea și confidențialitatea datelor analizate cu respectarea normelor etice și legale privind manipularea și stocarea datelor sensibile. •

7. Obiectivele disciplinei (asociate rezultatelor învățării specifice acumulate)

- Aria cursului acoperă mai mult decât strict prelucrarea semnalelor electrice biomedicale. El prezintă aspecte avansate ale prelucrării și achiziției semnalelor biomedicale în principal digitale, cu accent pe problemele medicinii clinice. Sunt acoperite principiile și algoritmii pentru prelucrarea atât a semnalelor deterministe, cât și a celor aleatorii. Subiectele includ: achiziția de date, imagistica, filtrarea, codarea, extragerea caracteristicilor și modelarea. Accentul disciplinei cade pe o serie de aplicații in MATLAB® care oferă experiență practică cu date cardiologice, semnale de vorbire și imagini medicale. Cursul acoperă teme de prelucrare a semnalelor relevante pentru exercițiile de laborator, precum și teoria semnalelor fiziologice prelucrate în laboratoare.
- Studenții vor dobândi competențe esențiale în scrierea, testarea și depanarea codului, în programarea în MATLAB și în implementarea unor algoritmi specifici pentru prelucrarea semnalelor și imaginilor biomedicale. Totodată, disciplina vizează dezvoltarea capacității studenților de a elabora programe în Matlabl și a implementa aplicații biomedicale

8. Conţinuturi

8.1 Curs	Număr de ore	Din care on-line	Metode de predare
Semnale biomedicale: electrocardiogramă, electro-encefalogramă	1	0	Prelegere participativă, problematizare, dezbatere, verificare, analize comparative
Electromiogramă, fonocardiogramă, semnal vocal, vibro-miogramă	1	0	
Imagini medicale: ultrasunete, radiografie, CT, MRI, PET, SPECT, RMN	2	0	
Prelucrarea semnalelor biomedicale: achiziție de date, procese corelate, filtrare, detectarea evenimentelor, analiza semnalelor nestaționare	6	6	
Prelucrarea imaginilor biomedicale: extinderea metodelor de filtrare și Fourier la semnale și sisteme 2D; interpolare, metode de reducere a zgomotului, detecție margini,filtrare homomorfă	8	8	
Probabilitate și semnale aleatoare: variabile aleatoare și funcții densitate de probabilitate, clasificare statistică, estimarea funcțiilor densitate de probabilitate, semnale aleatoare, separarea oarbă a surselor	2	2	
Segmentarea și restaurarea imaginilor medicale	2	0	
Modelarea matematică a sistemelor biomedicale	2	0	
Detecția și clasificarea tumorilor	4	0	

Bibliografie[10]

1. Rangaraj M. Rangayyan *Biomedical Signal Analysis,* John Wiley&Sons, INC IEEE Press 2002
2. Steven W. Smith *The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing* http://www.dspguide.com/
3. Oppenheim, A. V., and R. W. Schafer, with J. R. Buck. *Discrete-Time Signal Processing*. 2nd ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, 1999. ISBN: 9780137549207.
4. Duda, R., P. Hart, and D. Stork. *Pattern Classification*. 2nd ed. New York, NY: John Wiley & Sons, 2000. ISBN: 9780471056690.
5. Clifford, G., F. Azuajae, and P. McSharry. *Advanced Methods and Tools for ECG Data Analysis*. Norwood, MA: Artech House, 2006. ISBN: 9871580539661
6. Quatieri, T. F. *Discrete-Time Speech Signal Processing: Principles and Practice*. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, 2001. ISBN: 9780132429429.

Lim, J. S. *Two-Dimensional Signal and Image Processing*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1989. ISBN: 9780139353222. Gonzalez, R., and R. E. Woods. *Digital Image Processing*. 2nd ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, 2002. ISBN: 9780201180756

8.2 Activităţi aplicative[11]	Număr de ore	Din care on-line	Metode de predare
MATLAB® aplicat în domeniul prelucrării semnalelor și imaginilor biomedicale	12	4	Expunere, studiu de caz, discuție liberă, problematizare, aplicație practică, verificare
Filtrarea și analiza în frecvență a electrocardiogramelor	2	0	
Codificarea semnalului vocal	2	0	
Segmentarea imaginilor clinice MRI	6	4	
Restaurarea imaginilor utilizând metode de optimizare neliniară	2	0	
Separarea oarbă a surselor ECG matern și fetal	2	0	
Analiza semnalului EEG în epilepsie	2	0	

	Bibliografie[12] 1. Papoulis, A., and S. U. Pillai. *Probability, Random Variables, and Stochastic Processes*. New York, NY: McGraw Hill, 2001. ISBN: 9780072817256. 2. Bishop, C. *Neural Networks for Pattern Recognition*. New York, NY: Oxford University Press, 1996. ISBN: 9780198538646. 3. Clifford, G., F. Azuajae, and P. McSharry. *Advanced Methods and Tools for ECG Data Analysis*. Norwood, MA: Artech House, 2006. ISBN: 9871580539661. 4. Rabiner, L. R., and R. W. Schafer. *Digital Processing of Speech Signals*. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, 1978. ISBN: 9780132136037. Westbrook, C., C. Kaut Roth, and T. Talbot. *MRI in Practice*. 3rd ed. Malden, MA: Blackwell Science, Inc., 2005. ISBN: 9781405127875.		

9. Evaluare

Tip activitate	**9.1** Criterii de evaluare[13]	**9.2** Metode de evaluare	**9.3** Pondere din nota finală
9.4 Curs	Evaluarea însușirii cunoștințelor	. Evaluare cunoștințelor se realizează prin examen pe calculator scris in sesiune. Partea teoretică este evaluată prin teste cu itemi de mai multe tipuri, iar partea practică prin itemi de tip grilă în care se dorește evaluarea unei secvențe scurte de cod. Implementarea evaluării se realizează în format electronic prin intermediul platformei Campus Virtual. Se punctează tratarea subiectelor de examen	75%
9.5 Activităţi aplicative	**S:**		
	L: Evaluarea abilităților practice și interpretare și rezolvare de probleme	Evaluarea continuă la laboratoare, prin teme, calitatea temelor de laborator predate la sfârșitul semestrului și calitatea activității pe durata realizării laboratorului. Evaluare cu ajutorul calculatorului prin rezolvarea unor probleme. Va fi cel puțin un test de acest tip. Suplimentar se realizează evaluare scurtă la finalul unor laboratoare prin teste grilă implementate în platforma Campus Virtual.	25%
	P:		
	Pr:		
	Tc-R[14]:		

9.6 Standard minim de performanţă (volumul de cunoştinţe minim necesar pentru promovarea disciplinei şi modul în care se verifică stăpânirea lui)[15]

- Pentru promovarea disciplinei standardul minim este reprezentat de stăpânirea unui nivel mediu al informațiilor prezentate. Modurile de verificare sunt cele expuse la secțiunea Evaluare în tabelul de mai sus Scriere cod fără erori de sintaxă pentru prelucrarea semnalelor și imaginilor biomedicale. Se verifică în cadrul testelor practice.
- Cunoașterea și alegerea corectă a algoritmilor pentru probleme specifice referitoare la prelucrarea semnalelor și imaginilor biomedicale.. Se verifică prin examen și teste practice .
- Nota minima de promovare este 5, separat pentru fiecare tip de examinare

Data completării 11.09.2026	**Titular de curs** **(semnătura)**	**Titular activităţi aplicative** **(semnătura)**
Director de departament **(semnătura)**	**Data avizării în Consiliul Facultăţii[16]** 22.09.2026	**Decan** **(semnătura)**