

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea POLITEHNICA din București
1.2 Facultatea	Automatică și Calculatoare
1.3 Departamentul	Automatica și Ingineria Sistemelor
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Sistemelor
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii/Calificarea	Automatica și Informatica Aplicata

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Inginerie biomedicala						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof.dr.ing. Nicolae Constantin						
2.3 Titularul activităților de seminar	Prof.dr.ing. Nicolae Constantin						
2.4 Anul de studiu	IV	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	verificare	2.7 Regimul disciplinei	O (Obligatori iu)

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					32
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					12
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					16
Tutoriat					0
Examinări					4
Alte activități.....					
3.7 Total ore studiu individual	64				
3.9 Total ore pe semestru	100				
3.10 Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	•
4.2 de competențe	•

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	• Prelegere desfasurata cu video-proiector si tabla.
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului	• Sala de aplicatii cu tabla, calculatoare cu software specific aplicatiilor

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>A. Utilizarea de cunostinte de matematica, fizica, tehnica masurarii, grafica tehnica, inginerie mecanica, chimica, electrica si electronica.</p> <p>B. Cunoasterea fundamentelor automatizarii, a metodelor de modelare, simulare, identificare si analiza a proceselor biologice, cunoasterea fundamentelor informaticii, a tehnologiei informatiei, tehnicilor de proiectare asistata de calculator.</p> <p>C. Proiectarea, implementarea, testarea, utilizarea si mentenanta echipamentelor de uz general si dedicate, a retelelor de calculatoare si de alte echipamente numerice pentru aplicatii de tehnologia informatiei, inclusiv de conducere automata.</p>
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • CT1 Aplicarea, in contextul respectarii legislatiei, a drepturilor de proprietate intelectuala (inclusiv transfer tehnologic), a metodologiei de certificare a produselor, a principiilor, normelor si valorilor codului de etica profesionala in cadrul propriei strategii de munca riguroasa, eficienta si responsabila. • CT2 Identificarea rolurilor si responsabilitatilor intr-o echipa plurispecializata luarea deciziilor si atribuirea de sarcini, cu aplicarea de tehnici de relationare si munca eficienta in cadrul echipei • CT3 Identificarea oportunitatilor de formare continua si valorificarea eficienta a resurselor si tehnicilor de invatare pentru propria dezvoltare.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<p>Pentru curs:</p> <ul style="list-style-type: none"> • cunoasterea elementelor fundamentale privind modul de generare si metodele de culegere a biosemnalelor. • cunoasterea principalelor probleme legate de filtrarea, amplificarea, esantionarea si stocarea biosemnalelor; • formarea deprinderilor necesare pentru identificarea formelor de unda si a parametrilor asociati in vederea clasificarii si a stabilirii corelatiilor cu diferite aspecte patologice. • intelegerea modului de obtinere a imaginilor de sectiune in explorarea cu ultrasunete si in si tomografia computerizata. • Insusirea metodelor specifice de prelucrare si interpretare a imaginilor obtinute in tomografia cu razeX si cea cu rezonanta magnetica nucleara. <p>Pentru aplicatii:</p> <ul style="list-style-type: none"> • familiarizarea cu fenomenele la nivel celular si generarea potentialelor de actiune • studierea metodelor de preprocesare ale biosemnalelor • Implementarea unor algoritmi de detectie forme de unda din inregistrările ECG, EEG, EMG si corelatia cu aspecte patologice • Implementarea unor algoritmi de prelucrare a imaginilor obtinute in explorarile cu ultrasunete si in tomografia computerizata.
7.2 Obiectivele specifice	<p>Dobandirea unor cunostinte de baza in prelucrarea semnalelor biomedicale.</p>

	<p>Familiarizarea cu metodele de culegere, amplificare, filtrare si esantionare a biosemnalelor.</p> <p>Formarea abilitatilor de analiza si inteprutare a biosemnalelor.</p> <p>Dobandirea unor cunostinte de baza privind explorarea cu ultrasunete si intelegerea modurilor de vizualizare a imaginilor de sectiune.</p> <p>Familiarizarea cu procedurile de obtinere a imaginilor in tomografia computerizata si modul de analiza si interpretare a acestora.</p>
--	--

8. Conținuturi

8. 1 Curs	Metode de predare	Observații
Introducere. Prezentarea caracterului interdisciplinar al ingineriei biomedicale.	Prelegere desfasurata cu, video-proiector si prezentari la tabla	2 ore
Elemente de electrofiziologie celulara. Mecanisme si modele matematice ale transferului ionic. Originea semnalelor biomedicale: producerea si propagarea potentialului de actiune. Caracteristici ale semnalelor biomedicale.	Prelegere desfasurata cu, video-proiector si prezentari la tabla	6
Electrocardiografie. Electrozi. Derivatii de culegere. Probleme ale amplificarii. Metode de detectie a formelor de unda din traseul ECG. Vectorcardiografie. Mapping ECG.	Prelegere desfasurata cu, video-proiector si prezentari la tabla	4
Electroencefalografie. Derivatii de culegere. Metode de analiza a traseului EEG. Explorarea activitatii neuronale prin mapping EEG. Algoritmi de constructie a hartilor EEG. Explorare computerizata prin metoda potentialelor evocate.	Prelegere desfasurata cu, video-proiector si prezentari la tabla	4
Electromiografie. Tehnici de detectie mono si bipolare. Probleme specifice ale amplificarii. Parametrii semnalului EMG. Estimarea noninvaziva a vitezei de conductie a fibrelor musculare.	Prelegere desfasurata cu, video-proiector si prezentari la tabla	4
Ultrasonografie. Tehnici de generare US si detectie a semnelor reflectate. Tehnici de vizualizare cu US. Sisteme computerizate de explorare cu US. Algoritmi de reconstructie a imaginilor.	Prelegere desfasurata cu, video-proiector si prezentari la tabla	4
Tomografie computerizata. Tomografia cu raze X. Algoritmi de reconstructie a imaginilor de sectiune din proiectii paralele si fascicule de tip evantai. Tomografia cu rezonanta magnetica.	Prelegere desfasurata cu, video-proiector si prezentari la tabla	4
Bibliografie <ol style="list-style-type: none"> Bronzino J.D, Biomedical engineering Handbook , CRC Press, 2012. Baura,G,System Theory and Practical Applications of Biomedical Signals, Willey, 2002. Popescu S., Sisteme pentru prelucrarea semnalelor biomedicale, Editura UPB, 1997.I. Dumitrache, N.Constantin, M.Dragoieca Retele neurale. Aplicatii in identificarea si conducerea proceselor, MatrixRom,1999. 		
8. 2 Seminar/laborator	Metode de predare	Observații
Afisare trasee ECG. Filtrare digitala.	Sunt utilizate diverse toolbox-uri specifice analizei diferitelor	4 ore /modul
Utilizare program EcgSim pentru simularea diferitelor fenomene patologice la nivelul miocardului si reflectarea acestora in traseul ECG.		

Metode de detectie complexe QRS.	tipuri de biosemnale. Sunt utilizate inregistrari de biosemnale din baze de date cu larga utilizare in mediul academic. Discutii legate de metode alternative si adecvanta lor in functie de tipurile de biosemnale ce trebuie analizate	
Metode de calcul a parametrilor formelor de unda identificate in traseul ECG. Mapping ECG		
Analiza si interpretare trasee EEG		
Prelucrarea imaginilor din ultrasonografie		
Prelucrarea imaginilor din tomografia computerizata		
Bibliografie 1. 1. Baura,G, System Theory and Practical Applications of Biomedical Signals, Willey, 2002. 2. Popescu S., Sisteme pentru prelucrarea semnalelor biomedicale, Editura UPB, 1997.I. Dumitrache, 3. A. Vlaicu, Prelucrarea Digitala a Imaginilor, Ed. Albastra, 1997.		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

<ul style="list-style-type: none"> • Disciplina prin caracterul interdisciplinar răspunde cerințelor actuale de dezvoltare a învățământului tehnic superior în domeniul ingineriei sistemelor; • Programa disciplinei este integrată în programele de studii asociate domeniului de bioinginerie din Universitate, fiind corelată cu programe de studii similare din universități europene de prestigiu; • Se asigură studenților competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale, o pregătire științifică ce corespunde noilor evoluții pe plan mondial , care să le permită inserția rapidă pe piața muncii după absolvire, dar și posibilitatea continuării studiilor prin programe de masterat și doctorat; • Programul de studii este încadrat în politica și strategia Universității POLITEHNICA din București si din perspectiva deschiderii internaționale oferite studenților.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Test 1	Lucrare scrisă	20%
	Test 2	Lucrare scrisa	20%
10.5 Laborator	Activitate	Evaluarea activității pe parcursul întregului semestru	30%
	Tema casa	Prezentare,continut, originalitate	30%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> • obținerea a minim 50% din punctajul examenului final și obținerea a minim 50% din punctajul total (pentru nota 5) 			

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

15.12.2014

Prof.dr.ing. Nicolae Constantin

Prof.dr.ing. Nicolae Constantin

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament

.....

Prof. dr. ing. Cristian Oară

