

<b>Universitatea</b>	UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE "GRIGORE T. POPA" DIN IAȘI	
<b>Facultatea</b>	Facultatea de Bioinginerie Medicală	
<b>Departament</b>	Științe biomedicale	
<b>Poziția în statul de funcții</b>	68	
<b>Funcție</b>	Asistent universitar	
<b>Disciplinele din planul de învățământ</b>	Dispozitive pentru suplینirea funcțiilor organismului (masterat), Prelucrarea semnalelor biomedicale, Procesare avansată a semnalelor biomedicale (masterat), Proiectarea asistată de calculator a dispozitivelor medicale (masterat), Teoria sistemelor biomedicale	
<b>Domeniu științific</b>	Inginerie electrica	
<b>Descriere post</b>	Asistent, pozitia 68 Prelucrarea semnalelor biomedicale	
<b>Atribuțiile/activitățile aferente</b>	Atribuțiile/Activitățile aferente postului scos la concurs includ activitate didactica si alte activitati incluse in norma didactica: examinare, evaluare, supraveghere examene, teste, lucrari de control, consultatii pentru disciplinele din an, indrumarea cercurilor științifice studentesti, documentarea si pregatirea activitatii didactice curente, activitate de cercetare științifica	
<b>Salariul minim de încadrare</b>	3709 lei	
<b>Calendarul concursului</b>		
Data publicării anunțului	26.11.2019	
Perioadă înscriere	Început	Sfârșit
	2019-11-26	2020-01-10
Data susținerii prelegerii	2020-01-29	
Ora susținerii prelegerii	12.00	
Locul susținerii prelegerii	Laborator 2.8, etaj 2, Facultatea de Bioinginerie Medicala	
Perioadă susținere a probelor de concurs	Început	Sfârșit
	2020-01-27	2020-01-29
Perioadă comunicare a rezultatelor	Început	Sfârșit
	2020-01-29	2020-01-30
Perioadă de contestații	Început	Sfârșit
	2020-01-31	2020-02-04
<b>Tematica probelor de concurs</b>	<p>1. Noțiuni introductive despre sisteme și semnale. Generalități despre sisteme și semnale. Clasificări sisteme. Clasificări semnale. Conceptul de frecvență pentru semnalele analogice și discrete.</p> <p>2. Analiza în domeniul timp a sistemelor continue liniare invarianate în timp Reprezentarea sistemelor. Reprezentarea semnalelor utilizând funcții Dirac. Răspunsul la impuls Dirac. Integrala de convoluție. Proprietăți ale integralei de convoluție. Aplicații. Sisteme liniare invariante în timp cauzale descrise prin ecuații diferențiale.</p> <p>3. Transformata Laplace. Transformata Laplace bilaterală. Proprietăți ale transformatei Laplace bilaterale. Inversa transformatei Laplace. Transformate Laplace utile. Transformata Laplace unilaterală. Proprietăți ale transformatei Laplace unilaterale.</p> <p>4. Aplicații ale transformatei Laplace unilaterale pentru sisteme liniare invariante în timp descrise prin ecuații diferențiale. Funcția de transfer. Polii și zerourile funcției de transfer. Cauzalitate. Stabilitate. Realizări ale funcțiilor de transfer. Răspunsul unui circuit electric- echivalențe Laplace pentru elementele de circuit.</p> <p>5. Semnale biomedicale. Clasificare. Semnale bioelectrice-caracteristici.</p>	

Principalele tipuri de artefacte prezente în semnalele biomedicale. Artefacte.

6. Analiza în domeniul frecvență a semnalelor analogice. Semnale ortogonale. Seria Fourier. Transformata Fourier. Proprietăți. Aplicații.
7. 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.
8. Analiza semnalelor și sistemelor discrete în domeniul timp, Semnale discrete elementare. Clasificarea semnalelor discrete. Operații asupra semnalelor discrete. Descrierea de tip intrare-ieșire a unui sistem discret. Reprezentarea prin scheme-bloc a sistemelor discrete.
9. Analiza în domeniul timp a sistemelor discrete liniare invariante în timp. Descompunerea unui semnal în semnale impuls unitate. Răspunsul sistemelor liniare invariante în timp la semnale de intrare arbitrare - Suma de convoluție. Proprietăți și interconectarea sistemelor. Răspunsul la impuls pentru sisteme liniare invariante în timp cauzale și pentru cele stabile. Rezolvarea ecuației liniare cu diferențe finite și cu coeficienți constanți. Funcția de corelație și funcția de autocorelație a semnalelor deterministe discrete.
10. Analiza semnalelor discrete în domeniul frecvență. Seria Fourier pentru semnale discrete periodice. Proprietăți. Spectrul densității de putere a semnalelor discrete periodice. Transformata Fourier a semnalelor discrete aperiodice. Proprietăți. Convergența transformatei Fourier. Spectrul densității de energie a semnalelor discrete aperiodice. Caracterizarea semnalelor în domeniul frecvență. Eșantionarea spectrului unui semnal analogic aperiodic de durată finită. Eșantionarea spectrului unui semnal discret de durată finită.
11. Analiza și sinteza sistemelor discrete în domeniul frecvență. Caracteristicile în domeniul frecvență a sistemelor discrete liniare invariante în timp. Analiza sistemelor discrete liniare invariante în timp în domeniul frecvență. Sisteme liniare invariante în timp văzute ca filtre selective de frecvență.
12. Transformata z. Transformata z directă. Transformata z inversă. Relația dintre transformata z și transformata Fourier. Proprietățile transformatei z. Transformate z elementare. Transformata z rațională. Calculul transformatei z inversă. Transformata z unilaterală. Analiza sistemelor liniare invariante în timp în domeniul z.
13. Filtre digitale. Introducere. Tipuri și realizări de filtre digitale. Criterii de alegere între filtrele FIR și IIR. Etapele proiectării filtrelor digitale. Specificarea cerințelor filtrului.
14. Filtre cu răspuns finit la impuls (FIR). Caracteristicile filtrelor cu răspuns finit la impuls. Răspunsul filtrelor FIR cu fază liniară. Metode de aproximare a funcției de transfer a filtrelor FIR.
15. Filtre cu răspuns infinit la impuls (IIR). Caracteristicile filtrelor cu răspuns infinit la impuls. Proiectarea filtrelor IIR.
16. Analiza timp – frecvență. Transformata Fourier scurtă. Transformata wavelet.
17. Filtrare pentru eliminare de artefacte. Exemple artefacte din semnalele biomedicale. Filtrarea în domeniul timp. Filtrarea în domeniul frecvență. Filtrarea adaptivă. Filtrea optimală. Aplicații pentru semnale electroencefalografice (EEG), electrocardiografice (ECG), potențiale evocate (EP) etc. Metoda de analiza a componentelor independente (ICA).
18. Detecția evenimentelor. Ilustrarea problemei cu studii de caz. Detecția complexelor ORS pe baza metodelor de derivare. Algoritmul Pan-Tompkins pentru detecția complexelor QRS. Tehnici de corelație și de coerență spectrală - aplicații pentru semnale electroencefalografice (EEG, electrocardiografice (ECG). Filtre de

corelație (matched filters) aplicate pentru detecția complexelor spike-wave din semnalul EEG.

19. Analiza în domeniul frecvență a unor semnale biomedicale. Estimarea densității spectrale de putere. Aplicații biomedicale.

20. Modelarea sistemelor biomedicale. Modelare parametrică. Aplicații biomedicale.

21. Analiza semnalelor nestaționare Caracterizare. Metode Aplicații biomedicale.

22. Introducere în mediul de programare OrCAD. Prezentarea componentelor: Capture, Layout Plus, PSpice A/D.

23. Editarea schemelor electronice cu ajutorul bibliotecilor și a conexiunilor din Capture. Prezentarea meniurilor din editorul grafic Capture. Editarea schemelor ierarhizate. Crearea de parturi noi. Prelucrarea proiectului realizat: Crearea fișierelor de transfer spre blocul OrCAD Layout Plus.

24. Realizarea unui cablaj imprimat cu ajutorul bibliotecilor din Layout Plus. Desenarea conturului plăcii, a găurilor de prindere, a decupajelor. Plasarea automată sau manuală a componentelor. Rutarea traseelor. Verificarea cablajului.

25. Tipuri de analize în Pspice. Analiza de curent continuu. Analiza de curent alternativ. Analiza de regim tranzitoriu. Analiza parametrică. Analiza statistică.

26. Clasificarea dispozitivelor medicale pentru suplinirea funcțiilor organismului

27. Dispozitive medicale pentru suplinirea funcției auditive.

28. Dispozitive medicale pentru suplinirea funcției vizuale.

29. Dispozitive medicale pentru suplinirea funcției de control a inimii.

30. Dispozitiv de comunicare alternativă - interfață creier-calculator (BCI - Brain-Computer Interface). Motivația cercetării BCI. Scopul și definiția BCI. Stadiul cercetărilor BCI. Cerințe impuse unei BCI. Structura unei BCI.

31. Neurobiologia BCI. Activitatea electrică a creierului. Metode de monitorizare a activității cerebrale. Tipuri de activități mentale utilizate pentru controlul BCI.

32. Studiul paradigmelor pentru BCI. Prezentare generală a paradigmelor BCI. Paradigme caracteristice potențialelor P300. Alte tipuri de paradigme bazate pe potențiale evocate. Paradigme ale comenzii mișcărilor reale sau imaginare. Aplicații controlate prin BCI.

33. Platforma BCI2000 (open source in mediu MATLAB pentru implementare BCI).

#### Bibliografie

1. Akay M., The Wiley Encyclopedia of Biomedical Engineering, John Wiley & Sons, 2006

2. Baura G., A Biosystems Approach to Industrial Patient Monitoring and Diagnostic Devices, Morgan & Claypool, 2008.

3. Boulet B., Chartrand L., Fundamentals of Signals and Systems, Da Vinci Engineering Press, 2005.

4. Bronzino J., Biomedical Engineering Handbook (Fundamentals), CRC, 2006.

5. Bruce E., Biomedical Signal Processing and Signal Modeling, John Wiley & Sons, 2001.

6. Das M. K., Modern Pacemakers - Present and Future, InTech, 2011.

7. Desney S. Tan, Brain-Computer Interfaces - Applying our Minds to Human-Computer Interaction, Springer-Verlag, 2010.

8. Diniz P., Digital signal processing system analysis and design, Cambridge University Press, 2010.

9. Dornhege G., Toward Brain-Computer Interfacing, MIT Press, 2007.

10. Graimann B., BRAIN-COMPUTER INTERFACES - Revolutionizing Human-

Computer Interaction, Springer-Verlag, 2010.

11. Hyvarinen a., Karhunen J., Oja E., Independent Component Analysis, John Wiley & Sons, 2001.
12. Kheng T. Y., Rehabilitation Engineering, In-Tech, 2009.
13. Lazăr M., Prelucrarea discretă a semnalelor biomedicale unidimensionale, Volum I, Editura Gh. Asachi Iași, 2001.
14. Lessard Ch., Basic Feedback Controls in Biomedicine, Morgan & Claypool, 2009
15. Lessard Ch., Signal Processing of Random Physiological Signals - Synthesis lectures on biomedical engineering, Morgan & Claypool, 2006.
16. Mandal M. și Asif A., Continuous and Discrete Time Signals and Systems, Cambridge University Press, 2007.
17. Mitra S., Digital Signal Processing, McGrawHill, 2002.
18. Oppenheim A., Signals\_and\_Systems, second edition, PrenticeHall, 1996.
19. OrCAD- Users' Guide, Hillsboro, USA.
20. Naik G., Independent Component Analysis for Audio and Biosignal Applications, InTech, 2012.
21. Proakis J., Manolakis D., Digital Signal Processing – Principles, Algorithms and Applications, Prentice Hall, 2006.
22. Rangayyan R., Biomedical Signal Analysis - A Case Study approach, John Wiley & Sons, 2002
23. Reza Fazel-Rezai, Recent Advances in Brain Computer Interface Systems, InTech, 2011.
24. Roka A., Current issues and recent advantages in pacemaker therapy, InTech, 2012
25. Umat C., Cochlear Implant Research Updates, InTech, 2012.
26. Semmlow J., Biosignal and Biomedical Image Processing - MATLAB based Applications, Marcel Dekker, 2004.
27. Semmlow J., Circuits, Systems, and Signals for Bioengineers: A MATLAB-based Introduction, Elsevier Academic Press, 2005.
28. Sörnmo L., Laguna P., Bioelectrical Signal Processing in Cardiac and Neurological Applications, Elsevier/Academic Press, 2005.
29. Sundararajan D., A Practical Approach to Signals and Systems Sundararajan, John Wiley & Sons, 2008
30. Tărniceriu D., Filtrare digitală, ETP Tehnopress, 2004.
31. Voicu M., Introducere in automatica - suport de curs.
32. Ziemer R., Tranter W., Fannin D. R., Signals and Systems: Continuous and Discrete, Prentice Hall, 1998.
33. Goraș L., Semnale, circuite, sisteme, Ed. Gh. Asachi Iași, 1994.
34. Tărniceriu D., Bazele prelucrării numerice a semnalelor, Editura Vasiliană, 2001.
35. Lazăr M., Prelucrarea discretă a semnalelor biomedicale unidimensionale, Volum II, Editura Politehniun, Iași, 2005.
36. Lazăr M., îndrumar laborator- Prelucrarea discretă a semnalelor biomedicale unidimensionale, Editura PIM, 2014.
37. Cohen A., Biomedical Signal Processing- A computer- based approach, CRC Press, 1996.
38. Ciorap R., Zaharia D., Topoliceanu Fl., Instrumentatie si tehnici de recuperare, Ed. PIM 2007.
39. Marian T., "Spice", Editura Teora, 1996.
40. I. Sztojanov, S. Pașca, "Analiza asistată de calculator a circuitelor electronice- Ghid practic PSpice", Editura Teora, 1997.
41. A. Maxim, Gh. Maxim, "Modelarea și simularea Spice a dispozitivelor și

	<p>circuitelor electronice”, Casa de editură Univers, Iași, 2000.</p> <p>42. Lazăr A. M., L. Davlea, R. Ursulean, A. Maiorescu, B. Teodorescu, Interfața Creier Calculator – Paradigme Posibile, Editura CERMI, Iasi, 2009.</p> <p>43. Lazăr A. M., L. Davlea, M. Fira, A. Maiorescu, B. Teodorescu, R. Ursulean, Interfața Creier Calculator – Implementarea paradigmelor, Editura CERMI, Iasi, 2009.</p> <p>44. Schalk G., Mellinger J., A Practical Guide to Brain–Computer Interfacing with BCI2000, ISBN 978-1-84996-092-2, 2010</p>
<p><b>Descrierea procedurii de concurs</b></p>	<p>Ocuparea posturilor didactice pe perioadă nedeterminată se realizează numai prin concurs public, organizat de Universitate în conformitate cu prevederile Metodologiei proprii de concurs, ale HG nr. 457/2011, Ordinul nr.6129/2016 și cu respectarea prevederilor Legii nr. 1/2011 Asistent universitar (1) Concursul pentru ocuparea postului de asistent constă în: A. Analiza dosarului candidatului (conform art.13): 25%; B. Susținerea orală a propunerii de dezvoltare a carierei universitare (depusă la dosar, conform art.13): 10%; C. Proba scrisă: 40%; D. Proba practică/didactică: 25%. Evaluarea candidatului se face separat pe fiecare probă componentă a concursului, din procentajul total de 100%. Proba Analiza dosarului candidatului este eliminatorie prin neîndeplinirea standardelor minimale obligatorii.</p>
<p><b>Lista documente</b></p>	<p>(1) În vederea înscrierii la concursul pentru ocuparea unui post didactic candidatul întocmește un dosar. Documentele dosarului de concurs trebuie prezentate ordonat, numerotate, așezate în ordinea în care apar în opis-ul dosarului de concurs și semnate pe fiecare pagină de către candidat, sub sancțiunea eliminării din concurs. La finalul dosarului, candidatul va menționa olograf numărul de file conținut la dosar. (2) Dosarul conține următoarele documente: a) opis-ul dosarului de concurs cu indicarea paginilor corespunzătoare fiecărui document din dosar (în format tipărit) (anexa 1); b) chitanța care atestă achitarea taxei de concurs; c) cererea de înscriere la concurs, semnată de candidat, în care acesta menționează în mod expres postul didactic și poziția din statul de funcții pentru care candidează (în format tipărit) - anexa 2; d) declarația pe propria răspundere privind veridicitatea informațiilor prezentate în dosar (în format tipărit) - anexa 3; e) declarație pe propria răspundere a candidatului în care indică situațiile de incompatibilitate prevăzute de Legea nr. 1/2011 în care s-ar afla în cazul câștigării concursului sau lipsa acestor situații de incompatibilitate - anexa 4; f) copia cărții de identitate sau, în cazul în care candidatul nu are o carte de identitate, a pașaportului sau a unui alt document de identitate întocmit într-un scop echivalent cărții de identitate ori pașaportului; g) în cazul în care candidatul și-a schimbat numele, copii de pe documente care atestă schimbarea numelui - certificat de căsătorie sau dovada schimbării numelui; h) documente referitoare la deținerea diplomei de doctor: copia legalizată a diplomei de doctor și, în cazul în care diploma de doctor originală nu este eliberată în România, atestatul de recunoaștere sau echivalare a acesteia. În situația în care candidatul nu prezintă copia legalizată a documentului, atestarea conformității se face de către un secretar desemnat de către facultate/rectorat, după verificarea originalului diplomei candidatului, înainte de depunerea dosarului la Registratura universității. i) în cazurile prevăzute la art. 12 alin. (7), copii legalizate care atestă deținerea titlurilor medicale respective. În situația în care candidatul nu prezintă copia legalizată a documentului, atestarea conformității se face de către un secretar desemnat de către facultate/rectorat, după verificarea originalului diplomei candidatului, înainte de depunerea dosarului la Registratura universității; j) copii ale altor diplome care atestă studiile candidatului: diploma de bacalaureat, licență, master - copii simple; k) pentru postul de profesor universitar, copie legalizată după atestatul de abilitare. În situația în care candidatul nu prezintă copia legalizată a documentului, atestarea conformității se face de către un secretar desemnat de către facultate/rectorat, după verificarea originalului diplomei candidatului, înainte de depunerea dosarului la Registratura universității; l) curriculum vitae tip Europass al candidatului în format tipărit și în format electronic; m) propunerea de dezvoltare a carierei universitare a candidatului, atât din punct de vedere didactic, cât și din cel al cercetării științifice; propunerea este redactată de candidat, cuprinde maxim 10 pagini și reprezintă unul din criteriile de departajare a candidaților; n) ”Standardele minimale necesare și obligatorii pentru participare la concurs”, în format tipărit și electronic. Forma tipărită va fi completată și semnată de către candidat pe fiecare pagină. Completarea fișei cu standardele minimale se face prin notarea de către candidat a dovezilor ce atestă fiecare dintre activitățile menționate, cu link-uri către adresa de web a publicației în care a apărut articolul sau către dosarul electronic depus de candidat, în care există copii scanate ale dovezilor de participare la activități științifice sau de formare profesională. Formatul acestei fișe este prevăzut în metodologia proprie de concurs a universității și este standardizată - anexa 5; o) copii după documentele necesare dovedirii condițiilor minimale, necesare și obligatorii pentru înscriere la concurs în format tipărit și electronic; p) „Indicatori de evaluare utilizați pentru ocuparea posturilor didactice”, în format tipărit și electronic; forma tipărită va fi completată și semnată de către candidat pe fiecare pagină. Completarea fișei se face prin notarea de către candidat a dovezilor ce atestă fiecare dintre activitățile menționate, cu link-uri către adresa de web a publicației în care a apărut articolul sau către dosarul electronic depus de candidat, în care există copii scanate ale dovezilor de participare la activități științifice sau de formare profesională. Formatul acestei fișe este prevăzut în metodologia proprie de concurs a universității și este standardizată - anexa 6; r) maximum 10 articole, brevete sau lucrări ale candidatului, în format tipărit și electronic, selecționate de acesta și considerate a fi cele mai relevante pentru realizările profesionale proprii; pentru fiecare din cele 10 documente menționate mai sus va trebui să existe atașat și link-ul prin care să fie atestată publicarea, precum și o dovadă care să indice apartenența publicației la sistemul ISI sau o bază internațională de date (BDI) pentru anul în care a fost publicată lucrarea; cele 10 documente menționate mai sus vor fi și tipărite și depuse în dosar, iar candidatul va trebui să semneze pe fiecare din filele documentelor</p>

	<p>tipărite; s) rezumatul în limba română și într-o limbă de circulație internațională al tezei de doctorat, pe maximum o pagină pentru fiecare limbă; t) pentru posturile de conferențiar universitar lista cu cel puțin 3 nume și adrese de contact ale unor personalități din domeniul respectiv, din țară sau din străinătate, din afara instituției de învățământ superior al cărei post este scos la concurs, care au acceptat să elaboreze scrisori de recomandare privitoare la calitățile profesionale ale candidatului. Pentru posturile de profesor universitar lista cu cel puțin 3 nume și adrese de contact ale unor personalități din domeniul respectiv, din străinătate, care au acceptat să elaboreze scrisori de recomandare privitoare la calitățile profesionale ale candidatului; u) adeverință eliberată de Universitate, care să ateste funcțiile didactice ocupate de către candidat de la începutul carierei didactice până la data înscrierii la concurs; v) dosarul electronic (depus sub forma unui CD, DVD sau stick de memorie) va conține în plus lista completă de lucrări ale candidatului în domeniul postului pentru care candidează (medicina, medicină dentară, farmacie sau alte domenii, în conformitate cu postul scos la concurs), structurată conform art.15, precum și toate dovezile care atestă activitatea de cercetare științifică și profesională (în variantă PDF) în concordanță cu cele menționate de candidat în Indicatorii de evaluare utilizați pentru ocuparea posturilor didactice. (3) Dosarul și lucrările candidatului vor fi depuse atât în format tipărit cât și în format electronic. (4) Dacă un candidat dorește să se înscrie la concurs pe mai multe posturi/ poziții din statul de funcții scoase la concurs, pentru fiecare post/ poziție la care se înscrie trebuie să depună un dosar de înscriere (în care precizează postul didactic și poziția din statul de funcții pentru care candidează) și să achite taxele aferente pentru fiecare înscriere.</p>
<p><b>Adresa unde se transmite dosarul de concurs</b></p>	<p>U.M.F. GRIGORE T. POPA IASI, STR.UNIVERSITATII, NR.16, COD 700115</p>
<p><b>Comisie</b></p>	<p>Președinte: Conf. Univ. Dr. Călin Petru Corciovă  Membri: Prof. Univ. Dr. Anca – Mihaela Lazăr, Prof. Univ. Dr. Radu – George Ciorap  Șef lucr. dr. Andrei Victor Maiorescu, Șef. lucr. Dr. Mihai Ilea  Membri supleanți Prof.Univ.Dr. Dragoș Arotăriței, Conf. Univ. Dr. Florin Munteanu  Secretar Asist. Univ. Dr. Doru Andrițoi</p>