

FIȘA DISCIPLINEI

(licență)

1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea „Ștefan cel Mare” din Suceava
Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Departamentul de Calculatoare, Electronică și Automatică
Domeniul de studii	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii/calificarea	Electronică Aplicată / Inginer

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	ELECTRONICĂ MEDICALĂ				
Titularul activităților de curs	Conf. univ. dr. ing. Oana GEMAN				
Titularul activităților aplicative	Conf. univ. dr. ing. Oana GEMAN				
Anul de studiu	IV	Semestrul	7	Tipul de evaluare	E
Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară				DS
	Categorია de opționalitate a disciplinei: DI - impusă, DO - opțională, DF - facultativă				DO

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

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

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	14
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	15
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	12
II d) Tutoriat	-
III Examinări	3
IV Alte activități:	

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	41
Total ore pe semestru (I+II+III+IV)	100
Numărul de credite	4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Circuite electronice liniare I-II
Competențe	<ul style="list-style-type: none"> C1. Utilizarea elementelor fundamentale referitoare la dispozitivele, circuitele, sistemele, instrumentația și tehnologia electronică.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> PC, videoproiector 	
Desfășurare aplicații	Seminar	<ul style="list-style-type: none">
	Laborator	<ul style="list-style-type: none"> PC, videoproiector
	Proiect	<ul style="list-style-type: none">

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>C1. Utilizarea elementelor fundamentale referitoare la dispozitivele, circuitele, sistemele, instrumentația și tehnologia electronică.</p> <p>C4. Proiectarea și utilizarea unor aplicații hardware și software de complexitate redusă specifice electronicii aplicate.</p>
-------------------------	--

	C5. Aplicarea cunoștințelor, conceptelor și metodelor de bază din: electronică de putere, sisteme automate, gestionarea energiei electrice, compatibilitate electromagnetică.
Competențe transversale	•

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

Obiectivul general al disciplinei	<p>Disciplina își propune să introducă studenții în tematica specifică echipamentelor medicale, prin prezentarea unor noțiuni de bază de electronică medicală, a principiilor constructive și funcționale ale aparatului electric medical și a mijloacelor de prelucrare automată a datelor furnizate de aceste echipamente medicale.</p> <p>1. Cognitive</p> <p>a. Cunoaștere și înțelegere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Să cunoască principalele aspecte moderne ale electrificării medicale. • Să cunoască efectele câmpului electromagnetic asupra omului. • Să înțeleagă cum poate materia vie să genereze semnale electrice. • Să cunoască, cum pot fi culese aceste semnale, numite semnale electrofiziologice. • Să cunoască principalele metode de prelucrare asemnabilelor achiziționate. • Să înțeleagă detaliile legate de metodele specifice imagisticii medicale și aplicații ale echipamentelor medicale în terapie și protezare. • Să cunoască principalele echipamente de laborator, biosenzori și biotelemetrie și telemedicină. <p>b. Explicare și interpretare (explicarea și interpretarea unor idei, proiecte, procese, precum și a conținuturilor teoretice și practice ale disciplinei):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explicarea avantajelor și dezavantajelor folosirii unor echipamente medicale. • Interpretarea unor rezultate obținute prin utilizarea unor echipamente medicale. • Explicarea unor principii de funcționare specifice unor echipamente medicale (schema bloc, componente folosite). <p>2. Tehnice / profesionale</p> <ul style="list-style-type: none"> • Să aplice în practică, folosind scheme bloc ale unor echipamente studiate la curs, pentru a realiza diferite montaje (amplificatoare de instrumentație, electrocardiograf, termometru electronic, dispozitiv pentru măsurarea pulsului). • Să aplice calculele de zgomot pentru gasirea rejecției de mod în amplificatoarele de instrumentație. • Abilități de cercetare, creativitate, inovație. • Capacitatea de a soluționa probleme apărute cu privire schemele bloc ale echipamentelor, gasirea componentelor pentru montaje, calculul rejecției de mod comun, minimizarea zgomotelor, cost+eficiență echipamente medicale, miniaturizare montaje, design. <p>3. Atitudinal – valorice</p> <p>Manifestarea interesului față de temele prezentate în cadrul cursului de Electronică medicală</p> <ul style="list-style-type: none"> • Promovarea rigorii științifice în demonstrarea rezultatelor și rezolvarea problemelor. • Reacția pozitivă la sugestii, cerințe, sarcini didactice, motivația de a răspunde; • Implicarea în activități științifice în legătură cu disciplina; • Capacitatea de a avea un comportament etic. • Dezvoltarea unor abilități de lucru în echipă, dar și dezvoltarea unor abilități de leadership. <p>Asumarea de responsabilități cu privire la managementul proiectelor.</p>
-----------------------------------	--

8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Fenomene bioelectrice	2	expunerea, prelegerea, prelegerea-dezbatere, demonstrația	
1.1. Noțiuni de electrofiziologie celulară			
1.1.1. Membrana celulară			
1.1.2. Transportul prin membranele celulare			
1.1.3. Depolarizarea membranei celulare			
1.2. Noțiuni de electrofiziologie a tesuturilor excitabile			
1.2.1. celula nervoasă și propagarea influxului nervos			
1.2.2. parametrii sistemelor excitabile			

1.2.3. bioelectrogenza țesuturilor excitabile 1.3. Biomagnetism			
2. Achiziția semnalelor electrofiziologice 2.1. Electrozi 2.1.1. Potențial de electrod 2.1.2. Macroelectrozi 2.1.3. Microelectrozi 2.2. Amplificarea semnalelor 2.2.1. Amplificatorul diferențial cu semnal de la electrozi 2.2.2. Amplificatorul de instrumentație 2.2.3. Redarea și înregistrarea semnalelor 2.3. Amplificatoare în instrumentația și electronica medicală 2.3.1. Modelul ideal al amplificatorului de instrumentație 2.3.2. Caracteristicile amplificatorului de instrumentație real: rejecția de mod comun, impedanța de intrare, tensiunea și curentul de decalaj, caracteristica de transfer, caracteristici dinamice	2	expunerea, prelegerea, prelegerea-dezbatere, demonstrația	
3. Exemple de realizări practice de amplificatoare de instrumentație 3.1. Amplificator inversor 3.2. Amplificator neinversor 3.3. Amplificator diferențial 3.4. Amplificator diferențial de bază 3.5. Amplificatorul de instrumentație flotant (caracteristicile amplificatoarelor de izolație, amplificatorul de izolație cu cuplaj optic) 3.6. Amplificatoare specializate pentru bioinstrumentație 3.7. Probleme	2	expunerea, prelegerea, prelegerea-dezbatere, demonstrația	
4. Electrosecuritatea în aparatura medicală și interfața electromagnetică 4.1. Zgomote, interferența, masa electrică 4.2. Punctul neutru. Electrosecuritate generală 4.3. Curentului electric (curenți de scurgere și curenți auxiliari) 4.4. Electrosecuritatea în domeniul aparaturii electromedicale. Clase de protecție 4.5. Probleme de intermodulație 4.6. Interferența electromagnetică și senzorii biomedicali 4.7. Efectele câmpului electromagnetic asupra țesuturilor biologice și asupra aparatelor medicale	2	expunerea, prelegerea, prelegerea-dezbatere, demonstrația	
5. Investigarea și terapia sistemului cardiovascular I 5.1. Electrocardiografie 5.1.1. Vector cardiac, plane ECG, proiecții 5.1.2. Electrocardiograful 5.1.3. Electrocardioscopul cu memorie 5.1.4. Vectorcardiologie 5.1.5. Fonocardiografie 5.1.6. Prelucrări semiautomate ale semnalului ECG 5.1.7. Prelucrări automate ale semnalului ECG 5.2. Diagnostic în cardiologie 5.3. ECG de înaltă rezoluție 5.4. Alte metode de analiză avansată a ECG	2	expunerea, prelegerea, prelegerea-dezbatere, demonstrația	
6. Investigarea și terapia sistemului cardiovascular II 6.1. Măsurarea presiunii sângelui 6.2. Măsurarea debitului sanguin 6.2.1. măsurarea debitului cu metode	2	expunerea, prelegerea, prelegerea-dezbatere, demonstrația	

<p>electromagnetice</p> <p>6.2.2. Măsurarea indirectă a debitului</p> <p>6.3. Terapie și monitorizare cardiacă</p> <p>6.3.1. Defibrilatorul cardiac</p> <p>6.3.2. Stimulatoare de ritm cardiac</p> <p>6.3.3. Hemodializa</p> <p>6.3.4. Monitorizarea ECG</p> <p>6.4. Exemple de echipamente medicale pentru investigarea și terapia sistemului cardiovascular</p>			
<p>7. Investigarea și terapia sistemului nervos și muscular</p> <p>7.1. Reflexul ahilean</p> <p>7.2. Audiometrie și recuperarea vorbirii</p> <p>7.3. Electroencefalografie</p> <p>7.3.1. Prelucrarea semiautomată a EEG</p> <p>7.3.2. Prelucrarea automată a EEG</p> <p>7.3.3. Analiza neliniară a EEG</p> <p>7.3.4. Electromiografie</p> <p>7.3.5. Terapie electrică în neurologie și psihiatrie</p>	2	expunerea, prelegerea, prelegerea-dezbateri, demonstrația	
<p>8. Aparate de laborator și aparate destinate altor măsurători fiziologice</p> <p>8.1. Măsurarea unor parametri fiziologici</p> <p>8.1.1. Măsurarea temperaturii corpului</p> <p>8.1.2. Măsurarea presiunii sângelui</p> <p>8.2. Analiza sângelui</p> <p>8.2.1. Hemoglobinometru electronic</p> <p>8.2.2. Glucometru electronic</p> <p>8.2.3. Aparat pentru determinarea colesterolului din sânge</p> <p>8.2.4. Determinarea echilibrului acido-bazic din sânge</p> <p>8.3. Biosenzori și sisteme microelectromecanice</p> <p>8.3.1. laborator pe un singur cip</p> <p>8.3.2. Sisteme minimal invazive</p> <p>8.3.3. Sisteme implantabile fără fir</p> <p>8.4. Biotelemetrie</p> <p>8.4.1. Telemetrie</p> <p>8.4.2. Telemedicină</p>	2	expunerea, prelegerea, prelegerea-dezbateri, demonstrația	
<p>9. Imagistica medicală I</p> <p>9.1. Imagistica de proiecție cu raze X</p> <p>9.1.1. Instalația de raze X</p> <p>9.1.2. Imaginea radiologică</p> <p>9.1.3. Prelucrarea imaginilor radiologice</p> <p>9.2 tomografie computerizată cu raze X</p> <p>9.2.1. Principii constructive</p> <p>9.2.2. Reconstrucția corpurilor 3D din proiecțiile lor</p> <p>9.2.3. Metode algebrice de reconstrucție</p> <p>9.2.4. Exemple de reconstrucție din secțiuni</p> <p>9.3. Imagistica de proiecție cu radioizotopi</p> <p>9.3.1. Dezintegrarea radioactivă</p> <p>9.3.2. Producerea și administrarea radioizotopilor</p> <p>9.3.3. camera de scintilație</p> <p>9.4 Exemple de echipamente</p>	2	expunerea, prelegerea, prelegerea-dezbateri, demonstrația	
<p>10. Imagistica medicală II</p> <p>10.1. Tomografie computerizată de emisie</p> <p>10.1.1. Tomografie cu emisie pozitronică</p> <p>10.1.2. Tomografie cu emisia unui singur foton</p> <p>10.1.3. Calitatea imaginii</p> <p>10.2. Imagistică cu ultrasunete</p> <p>10.2.1. Ecografie cu undă continuă</p> <p>10.2.2. Ecografie în impulsuri</p> <p>10.2.3. Tomografie ultrasonoră</p> <p>10.3 Imagistică de rezonanță magnetică nucleară</p>	2	expunerea, prelegerea, prelegerea-dezbateri, demonstrația	

<p>10.3.1. Principii fizice 10.3.2. Principii constructive 10.3.3. Rezonanța magnetică funcțională 10.3.4. exemple de imagini RMN 10.4. Exemple de echipamente</p>			
<p>11. Imagistica medicală III 11.1. Tomografie de impedanță electrică 11.1.1. Conducția electrică în țesuturi 11.1.2. principiul metodei 11.2. imagistică în lumina vizibilă 11.2.1. Endoscopul și imaginea endoscopică 11.2.2. Screening-ul nevilor pigmentari 11.3. Imagistică cu raze infraroșii 11.3.1. Instalația de termoviziune 11.3.2. Aplicații clinice ale termoviziunii 11.4. Realitatea virtuală în medicină 11.4.1. Tehnica realității virtuale 11.4.2. Aplicații medicale ale realității virtuale 11.5. Exemple de echipamente</p>	2	expunerea, prelegerea, prelegerea-dezbatere, demonstrația	
<p>12. Stimulare și protezare 12.1. Electroterapie și electrochirurgie 12.1.1. Electroterapie în curent continuu 12.1.2. Electroterapie la frecvențe joase și medii 12.1.3. Electroterapie la frecvențe înalte 12.1.4. Electrochirurgie 12.2. Stimularea țesutului cardiac 12.2.1. Stimulator cardiac 12.2.2. Defibrilator cardiac 12.3. Neuroprotezare 12.3.1. protezare cardiacă 12.3.2. protezarea aparatului locomotor 12.3.3. protezarea aparatului vizual 12.3.4. protezarea aparatului auditiv 12.4. Litotriptoare 12.4.1. Principiul litotripsiei 12.4.2. Soluții constructive</p>	2	expunerea, prelegerea, prelegerea-dezbatere, demonstrația	
<p>13. Prelucrarea numerică a semnalelor electrofiziologice I 13.1. Achiziția semnalelor și analiza în frecvență 13.2. Eșantionarea și cuantizarea semnalelor 13.3. Analiza spectrală 13.5. Filtrarea mediană 13.6. Filtrarea în domeniul frecvență 13.7. Filtrarea discretă RFI și RII 13.8. Filtrarea adaptivă 13.9. Filtrarea prin descompunerea multirezoluție 13.10 Exemple și probleme 13.11. Compresia semnalelor în domeniul timp 13.12. Compresia semnalelor în domeniul frecvență 13.13. Clasificarea semnalelor cu ajutorul rețelelor neuronale artificiale 13.14. Clasificarea semnalelor cu ajutorul logicii fuzzy 13.15. Clasificarea Wavelet 13.16. Dinamici complexe 13.17. Fractalii în medicină 13.18. Structura fractală a semnalelor ECG și EEG. 13.19. Exemple</p>	2	expunerea, prelegerea, prelegerea-dezbatere, demonstrația	
<p>14. Sisteme inteligente și aplicațiile lor în medicină 14.1. Noțiuni fundamentale despre Inteligență Artificială și sisteme bazate pe cunoștințe. 14.2. Mulțimi fuzzy și sisteme fuzzy. Aplicații. 14.3. Aplicații ale sistemelor inteligente în medicină. 14.4. Aplicații ale sistemelor inteligente în inginerie</p>	2	expunerea, prelegerea, prelegerea-dezbatere, demonstrația	

Bibliografie

1. Rustem Popa, *Electronică Medicală*, Editura Matrix Rom, București, 2009
2. Hariton Costin, *Electronică Medicală*, Iași, 2009
3. Rodica Strungaru - *Electronica medicală*, Editura Didactica și Pedagogica, București, 1982
4. Radu Negoescu - *Instrumentația electronică biomedicală. Inițiere*, Editura Tehnica, București, 1985
5. Radu Negoescu - *Inițiere în electronica biomedicală. Bioelectricitate. Măsurări biofizice*, Editura Tehnica, București, 1985
6. Mihaela Morega - *Bioelectromagnetism*, Editura MATRIX ROM, București, 1999
7. Aurel Popescu - *Fundamentele biofizicii medicale - vol. I*, Editura ALL, București, 1994
8. Traian-Daniil Gligor, Anton Policec, Ovidiu Bartos, Vergil Goian - *Aparate electronice medicale*, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1988
9. Eleodor Gh. Bistriceanu - *Principiile matematice și fizice ale tomografiei computerizate*, Editura MATRIX ROM, București, 1996
10. Joseph D. Bronzino - *The Biomedical Engineering Handbook - Second Edition*, CRC Press LLC, Boca Raton, 2000
11. Horia-Nicolai Teodorescu, Abraham Kandel, Lakhmi C. Jain - *Fuzzy and Neuro-Fuzzy Systems in Medicine*, CRC Press, Boca Raton, 1999
12. Gabriela Georgescu, Hariton Costin, Georgeta Zegan - *Medical Informatics. Theory and Applications*, Editura Cantes, Iași, 1998
13. Horia-Nicolai Teodorescu, Marius Zbancioc, Oana Geman (Voroneanu) - *Sisteme bazate pe cunoștințe. Aplicații*. 2004
14. H.N. Teodorescu - "*Electronică Medicală*", Note de curs, UT Iași, 2001

Lucrări semnificative, publicate pe tematica disciplinei predate:

Oana Geman, Ciprian Zamfir, *Nonlinear Dynamics parameters and K-Means Clustering Algorithm used in DBS Treatments Analysis Results*, Proceedings of 6th European Conference on Intelligent Systems and Technologies, Iași, România, ISSN 2049-038x, pg. 272-284 (2010).

Oana Geman, *Data Mining Tools used in Deep Brain Stimulation Treatments - Analysis Results*, 12th INNS EANN-SIG International Conference and 7th IFIP WG 12.5 International Conference, Corfu, Greece, september 15-18, 2011 Proceedings, IFIP AICT (Advances in information and Communication Technology) 364, ISBN 978-3-642-23956-5, Springer, 2011 IFIP International Federation for Information Processing, pg. 259-264, www.springerlink.com (2011).

Oana Geman, Cornel Turcu, *Data Mining Tools and Deep Brain Stimulation Target Evaluation*, Proceedings of the 6th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAACS2011), september, Prague, Czech Republic, IEEE Catalog Number CFP11803-PRT, ISBN 978-1-4577-1423-8, pg. 701-705, <http://IEEEExplore.ieee.org> (2011).

Oana Geman, Cornel Turcu, *Partitioning Methods used in DBS Treatments Analysis Results*, ISI Proceedings of the 2011 International Joint Conference on Neural Networks, July 31-August 5, San Jose, California, USA, Print Edition: IEEE Catalog Number CFP11IJS-PRT, ISBN 978-1-4577-1086-5, ISSN 2161-4393, CD Edition: IEEE Catalog Number CFP11IJS-CDR, ISBN 978-1-4244-9636-5, pg. 1788-1793, <http://IEEEExplore.ieee.org> (2011).

Oana Geman, *A Fuzzy Expert Systems Design for Diagnosis of Parkinson's Disease*, ISI Proceedings of IEEE E-Health and Bioengineering Conference, ISBN 978-606-544-078-4, november, Iași, Romania, pg. 247-250, <http://IEEEExplore.ieee.org>, ISI Proceedings (2011).

Oana Geman, *Data Processing for Parkinson's Disease: Tremor, Speech and Gait Signal Analysis*, ISI Proceedings of IEEE E-Health and Bioengineering Conference, ISBN 978-606-544-078-4, november, Iași, Romania, pg. 77-80, <http://IEEEExplore.ieee.org>, ISI Proceedings (2011).

Oana Geman, Ciprian Zamfir, *Using wavelet for early detection of pathological tremor*, EUSIPCO 2012 - European Association for Signal Processing, 20th European Signal Processing Conference, București, România, August 27 - 31, 2012, <http://www.eusipco2012.org>, <http://IEEEExplore.ieee.org>, ISI Proceedings (2012).

Oana Geman, Ungurean I., Popa V., Turcu C.O., Găitan C.N., *Gait in Parkinson's Disease - Signal Processing and Modeling*, DAS - 11th International Conference on Development and Application Systems, May 17-19, 2012 - Suceava, Romania, <http://www.dasconference.ro/>, pg. 166-170 (2012).

Oana Geman, Corneliu-Octavian Turcu, Adrian Graur, *Parkinson's Disease Diagnosis using a Fuzzy Expert System*, in AECE - Advances in Electrical and Computer Engineering, vol. 13, no. 1, Digital Object Identifier: 10.4316/AECE.2013.01007, pp. 41-46, doi: 10.4316/aece, JCR Impact Factor 0.555 (2013).

Oana Geman, Sorin Pohoata, Adrian Graur, *Acquisition and Processing Data for Early Stage of Parkinson's Disease*, Rev. Roum. Sci. Techn. - Électrotechn. et Énerg., Romanian Academy (2013).

Bibliografie minimală

1. Rustem Popa, *Electronică Medicală*, Editura Matrix Rom, București, 2009
2. Hariton Costin, *Electronică Medicală*, Iași, 2009
3. Rodica Strungaru - *Electronica medicală*, Editura Didactica și Pedagogica, București, 1982

Aplicații (Seminar/laborator/proiect)

Nr. ore

Metode de predare

Observații

1. Protecția muncii. Factorii de risc și siguranța echipamentelor medicale.	2	lucrări practice, experimentul	
2. Echipamente pentru măsurarea temperaturii și a presiunilor în organism.	2	lucrări practice, experimentul	
3. Achiziția semnalului Electrocardiografic (ECG).	2	lucrări practice, experimentul	
4. Procesarea semnalelor ECG.	2	lucrări practice, experimentul	
5. Achiziția semnalelor Electroencefalografice EEG.	2	lucrări practice, experimentul	
6. Procesarea semnalului EEG.	2	lucrări practice, experimentul	
7. Amplificatoare de instrumentație. Electrostimularea țesuturilor. Probleme.	2	lucrări practice, experimentul	
8. Proiect 1: realizarea unor amplificatoare de instrumentație (schema bloc, calcule, alegerea componentelor, testare).	2	lucrări practice, experimentul	
9. Echipamente de raze X și procesări de imagini.	2	lucrări practice, experimentul	
10. Ultrasonografia. Procesarea imaginilor.	2	lucrări practice, experimentul	
11. Camera de termoviziune. Imagini medicale de termoviziune. Litotripsia și litotriptorul.	2	lucrări practice, experimentul	
12. Tomografia și reconstrucția imaginilor.	2	lucrări practice, experimentul	
13. Sisteme inteligente (sisteme expert) și echipamentele medicale. Proiect 2: realizarea unor echipamente medicale (termometru electronic, EKG, stetoscop electronic, dispozitiv electronic pentru măsurarea pulsului, etc.).	2	lucrări practice, experimentul	
14. Ședință de recuperi ale orelor de laborator. Prezentare și evaluare proiecte.	2	lucrări practice, experimentul	

Bibliografie

1. Rustem Popa, Electronică Medicală, Editura Matrix Rom, București, 2009
2. Hariton Costin, Electronică Medicală, Iași, 2009
3. Rodica Strungaru - Electronica medicală, Editura Didactica și Pedagogica, București, 1982
4. Radu Negoescu - Instrumentația electronică biomedicală. Inițiere, Editura Tehnica, București, 1985
5. Radu Negoescu - Inițiere în electronica biomedicală. Bioelectricitate. Măsurări biofizice, Editura Tehnica, București, 1985
6. Mihaela Morega - Bioelectromagnetism, Editura MATRIX ROM, București, 1999
7. Aurel Popescu - Fundamentele biofizicii medicale - vol. I, Editura ALL, București, 1994
8. Traian-Daniil Gligor, Anton Policec, Ovidiu Bartos, Vergil Goian - Aparate electronice medicale, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1988
9. Eleodor Gh. Bistriceanu - Principiile matematice și fizice ale tomografiei computerizate, Editura MATRIX ROM, București, 1996
10. Joseph D. Bronzino - The Biomedical Engineering Handbook - Second Edition, CRC Press LLC, Boca Raton, 2000
11. Horia-Nicolai Teodorescu, Abraham Kandel, Lakhmi C. Jain - Fuzzy and Neuro-Fuzzy Systems in Medicine, CRC Press, Boca Raton, 1999
12. Gabriela Georgescu, Hariton Costin, Georgeta Zegan - Medical Informatics. Theory and Applications, Editura Cantes, Iași, 1998

13. Horia-Nicolai Teodorescu, Marius Zbancioc, Oana Geman (Voroneanu) - Sisteme bazate pe cunoștințe. Aplicații

Resurse Internet:

Joseph P. Hornak - The Basics of MRI, a complete on-line HTML book

Avinash C. Kak and Malcolm Slaney - Principles of Computerized Tomographic Imaging, a complete on-line PDF book

Mathematics and Physics of Emerging Biomedical Imaging, a complete on-line PDF book from NAP

All about Positron Emission Tomography (PET), HTML files

Guger Technologies - Austria - Medical and Electrical Engineering

Seeing, Hearing and Smelling the World - A Report from the Howard Hughes Medical Institute

EEG Research in Computer Science Department at Colorado State University

Transcutaneous Electrical Neural Stimulator, a project

Bibliografie minimală

1. Rustem Popa, Electronică Medicală, Editura Matrix Rom, București, 2009

2. Hariton Costin, Electronică Medicală, Iași, 2009

3. Rodica Strungaru - Electronica medicală, Editura Didactica și Pedagogica, București, 1982

4. Radu Negoescu - Instrumentația electronică biomedicală. Inițiere, Editura Tehnica, București, 1985

5. Radu Negoescu - Inițiere în electronica biomedicală. Bioelectricitate. Măsurări biofizice, Editura Tehnica, București, 1985.

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

- Conținutul cursului și al laboratorului este în concordanță cu cerințele societăților comerciale autorizate pentru proiectarea și realizarea echipamentelor biomedicale.

10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Nota acordată participarea activă în timpul cursurilor,.	<i>Evaluare continuă</i>	10
	Nota acordată la examinarea finală.	Evaluare prin probă finală scrisă și probe scrise de la examenul parțial	40
Laborator	Media notelor acordate la lucrări practice	<i>Evaluare continuă</i> (prin metode orale și probe scrise)	10
	Nota acordată la proiectele de laborator	Evaluare prin probe practice	40

Standard minim de performanță

- capacitatea de a utiliza și de a recunoaște terminologia de specialitate.
- capacitatea de a descrie scheme bloc ale echipamentelor medicale prezentate la curs și laborator.
- capacitatea de a calcula rejecția de mod comun și calculul de zgomot pentru un amplificator de instrumentație.
- capacitatea de a descrie principiul fizic ce sta la baza mecanismului de funcționare a aparaturii medicale.

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
20.09.2022		

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
26.09.2022	

Data aprobării în Consiliul facultății	Semnătura decanului
30.09.2022	