

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 Electrotehnică
Domeniul de studii	Științe inginerești aplicate
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii	Echipamente și sisteme medicale

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	SISTEME DE IMAGISTICĂ MEDICALĂ				
Titularul activităților de curs	Conf. dr. Oana GEMAN				
Titularul activităților aplicative	Conf. dr. Oana GEMAN				
Anul de studiu	IV	Semestrul	8	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	5	Curs	3	Seminar	1	Laborator/ Lucrări practice	1	Proiect	0
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	70	Curs	42	Seminar	14	Laborator/ Lucrări practice	14	Proiect	0

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	27
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	25
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	25
II d) Tutoriat	
III Examinări	3
IV Alte activități (precizați):	0

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	77
Total ore pe semestru (Ib+II+III+IV)	150
Numărul de credite	6

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	
Competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului	PC, videoproiector, prezentări PPT	
Desfășurare aplicații	Seminar	Videoproiector, sisteme de calcul conectate la Internet
	Laborator/ Lucrări practice	Videoproiector, sisteme de calcul conectate la Internet, standuri de laborator

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C3. Evaluarea, punerea în funcțiune, exploatarea și întreținerea sistemelor și echipamentelor medicale din laboratoare, cabinete, clinici și spitale în condiții de securitate C4. Alegerea, selecția, elaborarea și evaluarea fluxurilor tehnice și de date, gestiunea elementelor tehnice și inginerești în instituții medicale, cunoașterea metodelor și tehnicilor de culegere, analiză și procesare a semnalelor biomedicale C6. Flexibilitate în abordarea și utilizarea practică a noilor tehnologii existente în domeniu și capacitatea de a utiliza tehnicile și instrumentele moderne inginerești
Competențe	

transversale	
--------------	--

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

Obiectivul general al disciplinei	Studiul și analiza funcționării și construcției echipamentelor medicale imagistice moderne. Sintetizarea, aprofundarea și aplicarea cunoștințelor acumulate pentru a-si forma un mod de a gândi și dezvolta creativ problemele care vor apărea ulterior în domeniu.
Obiective specifice	Analiza principalelor componente electronice/mecanice/informatică ale echipamentelor de imagistică pentru a dezvolta capacitatea de mentenanță și ulterior de proiectare a unor elemente optimizate.

8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Introducere. Teoria sistemelor. Procesarea imaginii	3	expunerea, prelegerea, problematizarea, conversația, demonstrația	
2. Endoscopie. Principii și tehnici.	3		
3. Microscopie. Principii și tehnici. Echipamente pentru microscopie	3		
4. Rezonanța magnetică nucleară. Principii. Echipamente pentru IRM	3		
5. Imagistică prin radiații X. Generatoare de RX. Interacțiunea cu sistemele biologice. Imaginea RX. Exemple de Echipamente RX	3		
6. Tomografie computerizată. Principiile matematice. Reconstrucția imaginii. Atenuarea RX. CT spectrală	3		
7. Tomografia prin emisie. Principiile fizice. Sistem de achiziție. Reconstrucție. Aplicații	3		
8. Ultrasonete. Principiile fizice. Moduri de achiziție imagine. Echipamente cu US.	3		
9. Obținerea imaginilor medicale. Formate de imagine.	3		
10. Elemente de imagistica în lumina vizibilă. Endoscopul și imaginea endoscopică.	3		
11. Elemente de imagistica în infraroșu. Aplicații clinice ale termoviziunii.	3		
12. Imaginea tomografică cu emisie PET/ SPECT. Prelucrarea imaginilor multimodale PET/CT.	3		
13. Imagistica de rezonanță magnetică nucleară RMN. Rezonanță Magnetică Funcțională – fMRI – noțiuni de bază.	3		
14. Prelucrarea imaginilor RMN cu aplicații în imagistica cerebrală.	3		

Bibliografie

1. Andreas Maier, Stefan Steidl, Vincent Christlein, Joachim Hornegger (Eds.), Medical Imaging Systems An Introductory Guide, Springer Open, 2018, ISSN 0302-9743 <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-3-319-96520-8.pdf>
2. J. G. Webster, Medical Instrumentation, Application and design, 4th ed. John Wiley & Sons, 2010, 675 p. ISBN-13: 978-0471676003
3. Serban Alexandru Georgescu, Radiologie si imagistica medicala. Manual pentru incepatori - Ed Univ Carol Davila, 2019
4. J. Moore, G. Zouridakis, editors, Biomedical Technology and Devices Handbook, CRC Press, 2004.
5. S. Ananthi, A textbook of medical instruments, New Age Int. Ltd. Publ., New Delhi, 2015, 569 p.
6. C. Westbrook, C. Kaut Roth, J. Talbot., MRI in practice, 4th ed., Wiley-Blackwell, 2019, 442p.
7. Geman Oana, Marius Prelipceanu, Iuliana Chiuchișan, Aplicații ale Bioingineriei în Recuperarea Medicală, Editura PIM, 170 pagini, ISBN 978-606-13-4925-8, 2019.
8. Datta, Shoumen, Brittany Newell, James Lamb, Yifan Tang, Patrick Schoettker, Catherine Santucci, Theresa Gräfin Pachta, Sanjay Joshi, Oana Geman, Diana C. Vanegas, Carmen Gomes, Pramod P. Khargonekar, Molood Barati and Eric Scott McLamore (2020): Aptamers for Detection and Diagnostics (ADD) is a proposed mobile app acquiring optical data from conjugated quantum nanodots to identify molecules indicating presence of SARS-CoV-2 virus: Why public health and healthcare need smartphone sensors as a platform for early detection and prevention. ChemRxiv. Preprint. <https://doi.org/10.26434/chemrxiv.13102877.v26>
9. C. Rotariu, Gladiola Andruseac, Imagistică Medicală. Îndrumar laborator, Ed. Grigore T. Popa Iași, 2019
10. N. B. Smith, A. Webb, Introduction to Medical Imaging: Physics, Engineering and Clinical Applications, Cambridge University Press, 2010 ISBN 978-0-521-19065-7 Hardback
11. I. Bankman, Handbook of Medical Image Processing and Analysis, Elsevier, 2009 ISBN: 9780080559148
12. G. Dougherty, Medical Image Processing: Techniques and Applications, Springer Science & Business Media, 2011, ISSN 1618-7210

Bibliografie minimala/resurse online

<https://ieeexplore.ieee.org/search/searchresult.jsp?newsearch=true&queryText=Geman%20Oana>

<http://eed.usv.ro/~geman/>

Aplicații (Seminar)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Etapele unui design de experiment fMRI. Prezentarea standardelor DICOM, nitfi. Prezentarea generala a instrumentului de lucru SPM-Statistical Parametric Mapping.	2	exercițiul, conversația, demonstrația, dezbateră, problematizarea, lucrări practice	
2. Tipuri de imagini. Formarea imaginilor. Analiza imaginilor medicale în SPM.	2		
3. Metode neliniare de filtrare a imaginilor.	2		
4. Algoritmi de urmărire și extragere de contur.	2		
5. Segmentarea automată a imaginilor medicale.	2		
6. Analiza texturii pentru identificarea structurilor anatomice.	2		
7. Utilizarea clasificatorilor în recunoașterea formelor din imagini.	2		

Bibliografie

1. Andreas Maier, Stefan Steidl, Vincent Christlein, Joachim Hornegger (Eds.), Medical Imaging Systems An Introductory Guide, Springer Open, 2018, ISSN 0302-9743 <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-3-319-96520-8.pdf>
2. J. G. Webster, Medical Instrumentation, Application and design, 4th ed. John Wiley& Sons, 2010, 675 p. ISBN-13: 978-0471676003
3. Geman Oana, Marius Prelipceanu, Iuliana Chiuchisan, Aplicații ale Bioingineriei în Recuperarea Medicală, Editura PIM, 170 pagini, ISBN 978-606-13-4925-8, 2019.
4. Datta, Shoumen, Brittany Newell, James Lamb, Yifan Tang, Patrick Schoettker, Catherine Santucci, Theresa Gräfin Pachta, Sanjay Joshi, Oana Geman, Diana C. Vanegas, Carmen Gomes, Pramod P. Khargonekar, Molood Barati and Eric Scott McLamore (2020): Aptamers for Detection and Diagnostics (ADD) is a proposed mobile app acquiring optical data from conjugated quantum nanodots to identify molecules indicating presence of SARS-CoV-2 virus: Why public health and healthcare need smartphone sensors as a platform for early detection and prevention. ChemRxiv. Preprint. <https://doi.org/10.26434/chemrxiv.13102877.v26>
5. C. Rotariu, Gladiola Andrusac, Imagistică Medicală. Îndrumar laborator, Ed. Grigore T. Popa Iași , 2019
6. N. B. Smith, A. Webb, Introduction to Medical Imaging: Physics, Engineering and Clinical Applications, Cambridge University Press, 2010 ISBN 978-0-521-19065-7 Hardback
7. I. Bankman, Handbook of Medical Image Processing and Analysis, Elsevier, 2009 ISBN: 9780080559148
8. G. Dougherty, Medical Image Processing: Techniques and Applications, Springer Science & Business Media, 2011, ISSN 1618-7210

Bibliografie minimala/resurse online

<http://eed.usv.ro/~geman/>

Aplicații (Laborator/lucrări practice)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Tipuri de investigații / intervenții și aparate specifice Imagisticii medicale.	2	exercițiul, conversația, demonstrația, dezbateră, problematizarea, lucrări practice	
2. Microscopae pentru uz medical. Formarea imaginii.	2		
3. Echipament RM pentru investigații și terapie. Formarea imaginilor.	2		
4. Echipamente RX pentru investigații și terapie. Formarea imaginilor.	2		
5. Echipamente cu US. Metode de scanare.	2		
6. Prelucrări geometrice ale imaginilor medicale.	2		
7. Utilizarea clasificatorilor în recunoașterea formelor din imagini.	2		

Bibliografie

1. Andreas Maier, Stefan Steidl, Vincent Christlein, Joachim Hornegger (Eds.), Medical Imaging Systems An Introductory Guide, Springer Open, 2018, ISSN 0302-9743 <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-3-319-96520-8.pdf>
2. J. G. Webster, Medical Instrumentation, Application and design, 4th ed. John Wiley& Sons, 2010, 675 p. ISBN-13: 978-0471676003
3. Geman Oana, Marius Prelipceanu, Iuliana Chiuchisan, Aplicații ale Bioingineriei în Recuperarea Medicală, Editura PIM, 170 pagini, ISBN 978-606-13-4925-8, 2019.
4. Datta, Shoumen, Brittany Newell, James Lamb, Yifan Tang, Patrick Schoettker, Catherine Santucci, Theresa Gräfin Pachta, Sanjay Joshi, Oana Geman, Diana C. Vanegas, Carmen Gomes, Pramod P. Khargonekar, Molood Barati and Eric Scott McLamore (2020): Aptamers for Detection and Diagnostics (ADD) is a proposed mobile app acquiring optical data from conjugated quantum nanodots to identify molecules indicating presence of SARS-CoV-

2 virus: Why public health and healthcare need smartphone sensors as a platform for early detection and prevention. ChemRxiv. Preprint. <https://doi.org/10.26434/chemrxiv.13102877.v26>

5. C. Rotariu, Gladiola Andrusac, Imagistică Medicală. Îndrumar laborator, Ed. Grigore T. Popa Iași, 2019

6. N. B. Smith, A. Webb, Introduction to Medical Imaging: Physics, Engineering and Clinical Applications, Cambridge University Press, 2010 ISBN 978-0-521-19065-7 Hardback

7. I. Bankman, Handbook of Medical Image Processing and Analysis, Elsevier, 2009 ISBN: 9780080559148

8. G. Dougherty, Medical Image Processing: Techniques and Applications, Springer Science & Business Media, 2011, ISSN 1618-7210

Bibliografie minimala/resurse online

<http://eed.usv.ro/~geman/>

<https://drive.google.com/drive/shared-drives>

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

Conținuturile disciplinei sunt regăsite în curricula disciplinelor similare din centrele universitare din Facultatea Inginerie Medicală- PUBucurești sau din străinătate (Medical Imaging- University of SurreyUK, UK, Medical Imaging Equipment- University of Sharjah- UAE, Foundation Principles and Application of Medical Imaging , Deakin University, AU).

Studiul echipamentelor de imagistică medicală se sincronizează cu dinamica pieței, solicitările angajatorilor și cu statisticile rezultate în urma studiilor făcute de asociațiile profesionale, asigurând absolventului setul de cunoștințe și deprinderi în vederea continuării pregătirii profesionale.

10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Nivelul de cunoștințe dobândit și însușit ritmic pe parcursul semestrului	Evaluare continuă	10
	Gradului de însușire a subiectelor aferente biletului de examen	Evaluare prin probă finală orală și probe scrise la examenele parțiale	50
Seminar	Modul de însușire, înțelegere și aplicare a cunoștinșelor teoretice	<i>Evaluare continuă</i> (prin metode orale și probleme aplicative)	10
Laborator	Modul de pregătire și elaborare a lucrărilor practice	<i>evaluare continuă</i> (prin metode orale și probe practice)	10
	Sustinerea lucrărilor practice - colocviu de laborator	<i>evaluare sumativă</i> (din tematica studiată în timpul semestrului).	20

10.1. Standard minim de performanță evaluare la curs

- Înțelegerea principiilor fizice care stau la baza diferitelor metode de imagistică: radiografie, ultrasonografie, tomografie computerizată (CT), rezonanță magnetică nucleară (RMN), imagistică prin emisie de pozitroni (PET), etc.
- Familiarizare cu terminologia specifică domeniului imagisticii medicale.

10.2. Standard minim de performanță evaluare la activitatea aplicativă

- Demonstrarea abilității de a opera echipamentele de imagistică medicală în condiții de siguranță.
- Cunoașterea și aplicarea protocoalelor standard pentru obținerea imaginilor de calitate.
- Abilitatea de a identifica structurile anatomice normale și patologice din diferite tipuri de imagini.
- Cunoașterea riscurilor asociate cu fiecare metodă de imagistică (de exemplu, radiațiile X).

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
20.09.2024		

Data avizării	Semnătura responsabilului de program
22.09.2024	

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
23.09.2024	

Data aprobării în consiliul facultății	Semnătura decanului
27.09.2024	