

IMAGISTICA MEDICALĂ ȘI ANALIZA IMAGINILOR BIOMEDICALE
1. Date despre unitatea de curs/modul

Facultatea	Calculatoare, Informatică și Microelectronică				
Catedra/departamentul	Microelectronică și Inginerie Biomedicală				
Ciclul de studii	Studii superioare de master, ciclul II				
Programul de studiu	Inginerie Biomedicală				
Anul de studiu	Semestrul	Tip de evaluare	Categoria formativă	Categoria de opționalitate	Credite ECTS
I (învățământ cu frecvență);	2	E	S – unitate de curs de specialitate	O - unitate de curs la obligatorie	6

2. Timpul total estimat

Total ore în planul de învățământ	Din care					
	Ore auditoriale				Lucrul individual	
	Curs	Seminar	Laborator	Proiect de cercetare	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicativă
180	20	10	20	10	60	60

3. Precondiții de acces la unitatea de curs/modul

Conform planului de învățământ	Instrumentație medicală și senzori, Biofizica medicală, Anatomia funcțională și fiziologie, Procesarea avansată a semnalelor biomedicale
Conform competențelor	Masteranzii trebuie să cunoască conceptele de bază ale biofizicii, instrumentației medicale și metodelor de achiziție a biosemnalelor, precum și aplicarea acestora în soluționarea unor sarcini legate de influența diferitor factori asupra organismului în scopuri diagnostice. În mod specific, solicitantii necesită un grad relevant de cunoștințe în anatomie și fiziologie umana.

4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru

Curs	Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de tablă, cretă, proiector și calculator. Nu vor fi tolerate întârzierile masteranzilor, folosirea laptopurilor, precum și convorbirile telefonice în timpul cursului.
Laborator/seminar	Pentru petrecerea lucrărilor de laborator în sala de curs este nevoie de tablă, cretă, calculatoare conectate la Internet necesare pentru efectuarea lucrărilor de laborator. Nu vor fi tolerate întârzierile studenților, folosirea laptopurilor, precum și convorbirile telefonice în timpul cursului.

5. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	CG 1. Inițierea și dezvoltarea afacerii în industria electronică, dispozitivelor și tehnicii medicale - identifica oportunități de generare și dezvoltare a ideilor de afaceri în domeniul industriei de profil, adoptând decizii corecte în situații complexe/dificile; CG 2. Gestionarea proceselor și resurselor - dezvolta relații echidistante și constructive cu toți actorii implicați în procese (superiorii, colegii, subalternii, clienții etc.);
-------------------------	---

	CG 3. Utilizarea generațiilor noi de materiale la dezvoltarea produselor industriei de profil - propune soluții originale de utilizare/combinare a materialelor noi pentru îmbunătățirea proprietăților produselor; CG 4. Realizarea activității de cercetare - aplica metode și mijloace de cercetare la soluționarea problemelor specifice domeniului profesional; CP 1. Elaborarea produselor biomedicale cu complexitate sporită - adapta specificațiile tehnice ale produselor biomedicale la particularitățile utilizatorului aplicând diferite metode; CP 2. Elaborarea tehnologiilor inovative de fabricație în biomedicină - elabora soluții optime de fabricație a produselor biomedicale; - aplica tehnologii avansate de fabricație a produselor biomedicale.
--	--

6. Obiectivele unității de curs/modulului

Obiectivul general	Formarea cunoștințelor fundamentale și aplicative referitoare la metodele și tehnicile de bază ale imagisticii medicale și prelucrării imaginilor.
Obiectivele specifice	Obiectivele specifice ale cursului constau în însușirea de către studenți a principiilor fizice, tipurile de detectoare, metodele de restabilire a imaginii, factorii ce influențează asupra calității imaginii, echipamente și utilizarea clinică, efectele biologice și de siguranță pentru metodele de imagistică medicală, tehnicilor de prelucrare digitală a imaginilor biomedicale.

7. Conținutul unității de curs/modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
Tematica prelegerilor		
T1. Introducere în prelucrarea imaginilor digitale. Calitatea imaginii. Operații de bază asupra imaginii.	2	
T2. Introducere în radiografie. Razele X. Interacțiunea cu materia. Detectoare de raze X. Echipamente utilizate în radiologie.	2	
T3. Introducere în tomografie computerizată cu raze X. Reconstrucția imaginii.	2	
T4. Detectoare de raze X în TC. Sisteme TC cardiace. Echipamente utilizate.	2	
T5. Introducere în imagistica prin rezonanță magnetică. Fizica semnalului transmis. Interacțiunea cu țesutul a câmpului magnetic. Detectarea semnalului și detectoare.	2	
T6. Formarea imaginii în MRI. Metode de reconstrucție. Echipamente utilizate în MRI.	2	
T7. Introducere în imagistica medicinei nucleare. Interacțiunea γ-fotonilor și particulelor cu materia. Radionuclizi. Metode de formare a imaginii în medicina nucleară. Echipamente.	2	
T8. Introducere în imagistica cu ultrasunete. Generarea și detectarea ultrasunetelor. Metode de imagistică la scară gri. Imagistica Doppler. Echipamente în ultrasonografie.	2	
T9. Utilizarea clinică a imagisticii medicale. Calitatea imaginilor biomedicale. Efecte biologice și de siguranță în imagistica medicală. Așteptările viitoare în imagistica medicală.	2	

T10. Îmbunătățirea calității imaginilor. Îmbunătățirea calității prin manipularea nivelului gri. Detectarea mărginilor în imaginile biomedicale. Filtarea imaginilor.	2	
Total prelegeri:	20	

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
Tematica Seminarelor		
S1. Manipularea nivelului gri	2	
S2. Detectarea mărginilor	2	
S3. Filtarea imaginilor	2	
S4. Analiza de frecvențe a imaginilor	2	
S5. Operații multiimagine	2	
Total lucrări de seminare:	10	

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
Tematica lucrărilor de laborator		
LL1. Prelucrarea digitală a imaginilor: tehnici de afișare a imaginii.	4	
LL2. Îmbunătățirea imaginilor în domeniul de frecvențe.	4	
LL3. Îmbunătățirea imaginilor prin operații punctuale.	4	
LL4. Filtarea liniară a imaginilor.	4	
LL5. Segmentarea imaginilor.	4	
Total lucrări de laborator/seminare:	20	

8. Referințe bibliografice

Principale	1. ROSCA, Andrei Imagistica medicala si radioterapia pentru bioingineri Chisinau, 2009, 420 p. ISBN978-9975-9798-6-3 2. FEILER, Alina Adriana; UNGUREANU, Ana-Maria Manual de radiologie și imagistică medicală, Editura VICTOR BABEȘ, 2012, 169 p. <u>Disponibil în format electronic</u> 3. SUETENS, Paul Fundamentals of Medical Imaging Second Edition P. Suetens, 2009, 264 p. ISBN-13 978-0-511-59640-7, <u>Disponibil în format electronic</u> 4. POMPILIU, Maneav Aparatura pentru radiologie si imagistica medicala. Cluj-Napoca, Mediamira, 2007, 483 p. .ISBN978-973-713-147-8 (13); ISBN978-973-713-147-9 (10) 5. WOLBARST, Anthony B.; CAPASSO Patrizio; WYANT Andrew R. Medical Imaging: Essentials for Physicians, John Wiley & Sons, Inc, 2013, <u>Disponibil în format electronic</u> 6. BANKMAN Isaac N. Handbook of medical imaging. PROCESSING AND ANALYSIS. Academic Press, 2000, 911 p. <u>Disponibil în format electronic</u> 7. OKECHUKWU Felix Erundu, Medical Imaging in Clinical Practice, InTech, 2013, 362 p. <u>Disponibil în format electronic</u>
------------	---

Suplimentare	1. REMIZOV, Alexandr Nicolae Fizica medicala. Manual pentru inst. de medic. Chisinau, Lumina, 1991, 463 p..ISBN5-372-00763-X 2. COSTIN, Mihaela Procesari imagistice medicale in scintimetrie. Iasi, Tehnopress, 2005, 275 p. ISBN973-702-236-x 3. COTUNA, L; GEORGESCU, S; JOCU, I; LUNGEANU, M. Manual de tehnica radiologica. Bucuresti, Editura Medicala, 1988, 598 p. 4. ВАЛИКОВ, В. И.; ГЕРЦИК, Ю. Г. Биомедицинская техника и технологии Учебно-методический комплект по программе профессиональной переподготовки. Москва, Рудомино, 2010, 96 p. ISBN978-5-905017-08-7
--------------	---

9. Evaluare

Periodică		Curentă	Studiu individual	Proiect/teză	Examen
EP 1	EP 2				
15%	15%	15%	15%	-	40%
Standard minim de performanță Prezența și activitatea la prelegeri și seminare; Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre atestări; Demonstrarea în lucrarea de examinare finală a cunoașterii conținuturilor teoretice, a metodelor și tehnicilor de bază pentru obținerea și prelucrarea imaginilor biomedicale					