

### IMAGISTICA MEDICALĂ ȘI PRELUCRAREA IMAGINILOR

#### 1. Date despre unitatea de curs/modul

<b>Facultatea</b>	Calculatoare, Informatică și Microelectronică				
<b>Catedra/departamentul</b>	Microelectronică și Inginerie Biomedicală				
<b>Ciclul de studii</b>	Studii superioare de master, ciclul II				
<b>Programul de studiu</b>	0714.9 Ingineria Biomedicală				
<b>Anul de studiu</b>	<b>Semestrul</b>	<b>Tip de evaluare</b>	<b>Categoria formativă</b>	<b>Categoria de opționalitate</b>	<b>Credite ECTS</b>
I (învățământ cu frecvență);	1	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	Laborator	Proiect de cercetare	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
180	20	20	20	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, solicitanții 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	<p><b>CP2. Utilizarea sistemelor informatice de prelucrare și gestiune a datelor</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Utilizarea programelor informatice (pachet MsOffice, programe de proiectare), baze de date și rolul acestora în activitatea biomedicală</li> <li>✓ Prelucrarea informațiilor medicale și analiza statistică a acestora</li> <li>✓ Descrierea principiilor fizice de obținere a imaginilor medicale, funcționarea și structura instalațiilor folosite în imagistica</li> </ul> <p><b>CP4. Conceperea, proiectarea, execuția și mentenanța componentelor sau sistemelor</b></p>
-------------------------	---

	<p><b>bioingineresti.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Alegerea corectă a mijloacelor de captare, folosirea ratională a modalităților de prelucrare primară a biosemnalului.</li> <li>✓ Analiza comparativa si critica a performanetlor și caracteristicilor sistemelor imagistice medicale.</li> <li>✓ Evaluarea performanțelor și caracteristicilor componentelor sau sistemelor bioingineresti în raport cu mediul biologic pe baza criteriilor standard de structura si a materialelor utilizate.</li> <li>✓ Explicarea proprietăților și a funcționării unui sistem biomedical prin analiza și prelucrarea semnalelor biomedicale.</li> <li>✓ Explicarea rolului sistemelor informatice în medicină.</li> </ul> <p><b>CP6. Conceperea si coordonarea de experimente in domeniul bioingineriei</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Realizarea de experimente ce presupun cunoașterea metodelor si tehnicilor de măsură a biosemnalelor, modalități de prezentare a rezultatelor, calculul erorilor</li> <li>✓ Efectuarea corectă a unei măsurări în domeniul biomedical, afișarea rezultatelor specifice domeniului, decelare valori normale/patologice</li> <li>✓ Studiul in laborator a unor mijloace de investigare folosind tehnici imagistice diferite, realizarea unor experimente specifice, analiza comparativa si interpretarea rezultatelor.</li> </ul>
Competențe transversale	<p><b>CT1.</b> Aplicarea, în contextul respectării legislației, a drepturilor de proprietate intelectuala (inclusiv transfer tehnologic), a metodologiei de certificare a produselor, a principiilor, normelor și valorilor codului de etică profesională în cadrul propriei strategii de muncă riguroasă, eficientă și responsabilă.</p> <p><b>CT3.</b> Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare</p>

## 6. Obiectivele unității de curs/modulului

Obiectivul general	Formarea cunoștințelor fundamentale și aplicative referitoare la metodele și tehnicilor de bază ale imagisticii medicale și prelucrării imaginilor.
Obiectivele specifice	Obiectivele specifice ale cursului constu 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
<b>Tematica prelegerilor</b>		
<b>T1. Introducere în prelucrarea imaginilor digitale. Calitatea imaginii. Operații de bază asupra imaginii.</b>	2	
<b>T2. Introducere în radiografie. Razele X. Interacțiunea cu materia. Detectoare de raze X. Echipamente utilizate în radiologie.</b>	2	
<b>T3. Introducere în tomografie computerizata cu raze X. Reconstrucția imaginii.</b>	2	
<b>T4. Detectoare de raze X în TC. Sisteme TC cardiace. Echipamente utilizate.</b>	2	
<b>T5. Introducere în imagistica prin rezonanta magnetica. Fizica semnalului transmis. Interacțiunea cu tesutul a câmpului magnetic. Detectarea semnalului și detectoare.</b>	2	
<b>T6. Formarea imaginii în MRI. Metode de reconstrucție. Echipamente utilizate în MRI.</b>	2	

T7. Introducere în imagistica medicinei nucleare. Interacțiunea $\gamma$ -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. Filtrarea Imaginilor.	2	
<b>Total prelegeri:</b>	<b>20</b>	

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
<b>Tematica lucrărilor de laborator</b>		
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. Filtrarea liniară a imaginilor.	4	
LL5. Segmentarea imaginilor.	4	
<b>Total lucrări de laborator/seminare:</b>	<b>20</b>	

### 8. Referințe bibliografice

Principale	<ol style="list-style-type: none"> <li>ROSCA, Andrei <b>Imagistica medicala si radioterapia pentru bioingineri</b> Chisinau, 2009, 420 p. ISBN978-9975-9798-6-3</li> <li>FEILER, Alina Adriana; UNGUREANU, Ana-Maria <b>Manual de radiologie și imagistică medicală</b>, Editura VICTOR BABEȘ, 2012, 169 p. <b><i>Disponibil în format electronic</i></b></li> <li>SUETENS, Paul <b>Fundamentals of Medical Imaging Second Edition</b> P. Suetens, 2009, 264 p. ISBN-13 978-0-511-59640-7, <b><i>Disponibil în format electronic</i></b></li> <li>POMPILIU, Maneav <b>Aparatura pentru radiologie si imagistica medicala</b>. Cluj-Napoca, Mediamira, 2007, 483 p. .ISBN978-973-713-147-8 (13); ISBN978-973-713-147-9 (10)</li> <li>WOLBARST, Anthony B.; CAPASSO Patrizio; WYANT Andrew R. <b>Medical Imaging: Essentials for Physicians</b>, JohnWiley &amp; Sons, Inc, 2013, <b><i>Disponibil în format electronic</i></b></li> <li>BANKMAN Isaac N. <b>Handbook of medical imaging. PROCESSING AND ANALYSIS</b>. Academic Press, 2000, 911 p. <b><i>Disponibil în format electronic</i></b></li> <li>OKECHUKWU Felix Erondy, <b>Medical Imaging in Clinical Practice</b>, InTech, 2013, 362 p. <b><i>Disponibil în format electronic</i></b></li> </ol>
Suplimentare	<ol style="list-style-type: none"> <li>REMIZOV, Alexandr Nicolae <b>Fizica medicala. Manual pentru inst. de medic</b>. Chisinau, Lumina, 1991, 463 p..ISBN5-372-00763-X</li> <li>COSTIN, Mihaela <b>Procesari imagistice medicale in scintimetrie</b>. Iasi, Tehnopress, 2005, 275 p. ISBN973-702-236-x</li> <li>COTUNA, L; GEORGESCU, S; JOCU, I; LUNGEANU, M. <b>Manual de tehnica radiologica</b>.</li> </ol>

	<p>Bucuresti, Editura Medicala, 1988, 598 p.</p> <p>4. ВАЛИКОВ, В. И.; ГЕРЦИК, Ю. Г. <b>Биомедицинская техника и технологии Учебно-методический комплект по программе профессиональной переподготовки.</b> Москва, Рудомино, 2010, 96 p. ISBN978-5-905017-08-7</p>
--	--

### 9. Evaluare

Curentă			Examen final
Atestarea 1	Atestarea 2		
30%	30%		40%
Standard minim de performanță			
<p>Prezența și activitatea la prelegeri și seminare;</p> <p>Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre atestări;</p> <p>Demonstrarea în lucrarea de examinare finală a cunoașterii conținuturilor teoretice, a metodelor și tehnicilor de bază pentru obținerea și prelucrarea imaginilor biomedicale</p>			