

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică
1.3 Departamentul	Electrotehnică și Măsurări
1.4 Domeniul de studii	Științe inginerești aplicate
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Științe inginerești aplicate în medicină
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	11.00

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Imagistică medicală				
2.2 Titularul de curs	Conf.dr.ing. Simona Vlad – <i>Simona.Vlad@ethm.utcluj.ro</i>				
2.3 Titularul activităților laborator	Conf.dr.ing. Simona Vlad – <i>Simona.Vlad@ethm.utcluj.ro</i> ,				
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	E
2.7 Regimul disciplinei	Categoriza formativă				DA
	Opționalitate				DI

### 3. Timpul total estimate

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar	-	3.3 Laborator	-	3.3 Proiect	1
3.4 Număr de ore pe semestru	42	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar	-	3.6 Laborator	-	3.6 Proiect	14
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										18
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										14
(c) Pregătire proiect										23
(d) Tutoriat										0
(e) Examinări										3
(f) Alte activități:										0
3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a))...3.7(f))					58					
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)					100					
3.10 Numărul de credite					4					

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Anatomie și fiziologie; Programare; Teoria câmpului electromagnetic
4.2 de competențe	

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Videoproiector, Tablă
5.2. de desfășurare a proiectului	-

## 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacitatea de a identifica, formula și de a rezolva probleme de inginerie în abordare sistemică.</li> <li>- Capacitatea de a opera cu metode și tehnici specifice domeniului imagisticii medicale</li> <li>- Capacitatea de rezolva probleme concrete de reconstrucție 3D a imaginilor medicale folosind software specializat</li> <li>- Capacitatea de a aborda teme de cercetare din domeniul imagisticii medicale</li> </ul>
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacitatea de a lucra în echipe, de a comunica în mod eficient și de a înțelege responsabilitățile profesionale și de etică.</li> <li>- Flexibilitate în a aborda și utiliza în practică ultimele tehnologii existente în domeniile de competență asumate</li> <li>- Capacitate de autoevaluare, de adaptare și evoluție și de identificare a necesităților de perfecționare pentru dezvoltarea personală</li> </ul>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea tehnicilor de obținere a imaginilor medicale, a limitărilor fiecăreia dintre ele și de reconstrucție 3D a imaginilor medicale
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea principiilor de bază în achiziția imaginilor medicale;</li> <li>• Utilizarea tehnicilor de segmentare a imaginilor medicale folosind software specializat;</li> <li>• Determinarea avantajelor și dezavantajelor diferitelor tehnici de prelucrare a imaginilor medicale.</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Clasificarea sistemelor imagistice. Imaginea digitală.	2	Expunere pe baza slide-urilor și la tablă, dezbateri sau Prezentare online pe platforma Teams dacă situația o impune	
Operații punctuale. Histograma. Operații spațiale	2		
Filtrare neliniară. Operații morfologice.	2		
Segmentarea imaginilor. Vizualizare tridimensională.	2		
Raze X: generarea și detecția razelor X, Radiografia, Angiografia, Mamografia	2		
Tomografia computerizată	2		
Imagistica medicală nucleară: generalități, camera de scintilație, colimatoare, modalități de achiziție.	2		
SPECT, PET	2		
Rezonanța magnetică nucleară: magnetismul nuclear, fenomenul de rezonanță magnetică, fenomenele de relaxare, secvența eco de spin, contrast în T1, T2 și densitate protonică, codajul spațial și reconstrucția semnalului.	2		
Rezonanța magnetică nucleară: succesiunea evenimentelor și durata semnalului, factori de calitate în IRM, secvențe rapide, imagistica de flux, artefacte, exploatare	2		
Ultrasunete: traductorul, generarea fasciculului de ultrasunete și direcționarea lui, performanță	2		
Ultrasunete: generarea imaginii, tehnici de determinare a vitezei sângelui	2		
Tomografia prin impedanță electrică, Tomografia în coerență optică	2		
Recapitulare	2		
Bibliografie			

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Khandpur, R.S., „Compendium of Biomedical Instrumentation”, John Wiley and Sons, 2020</li> <li>2. Westbrook, C., „MRI at a Glance”, 3rd ed., Wiley-Blackwell, 2016</li> <li>3. Dale, B.M., Brown, M.A., Semelka, R.C., „MRI Basic principles and Applications”, 5th ed., Wiley-Blackwell, 2015</li> <li>4. Westbrook, C., Kaut Roth, C., Talbot, J., „MRI in Practice”, 4th ed., Wiley-Blackwell, 2011</li> <li>5. Freeman, T.G., „The Mathematics of Medical imaging. A beginner’s guide”, 2nd ed., Springer, 2015</li> <li>6. Dhawan A.P., “Medical image analysis”, 2nd ed., IEEE Press; Hoboken, NJ, John Wiley and Sons, 2011</li> <li>7. Dougherty, G., “Digital Image processing for Medical Applications”, Cambridge University Press, 2009</li> <li>8. Demirkaya, O., Asyali, M.H., Sahoo, P.K., „Image processing with Matlab. Applications in Medicine and Biology”, CRC Press, 2009</li> <li>9. Manea, P., „Aparatura pentru radiologie si imagistica medicala”, Editura Mediamira, 2006</li> <li>10. Guy, C., Fytche, D., “An introduction to the Principle of Medical Imaging”, Imperial College Press, 2005</li> <li>11. Bankman, I.N., “Handbook of medical imaging”, Elsevier Academic Press, 2000</li> <li>12. Brown B.H. si altii, “Medical physics and biomedical engineering”, Institute of Physics Publishing Philadelphia, 1999</li> <li>13. articole din reviste de specialitate</li> </ol>			
8.3 Proiect	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Extragerea geometriilor tridimensionale a unor organe sau vase sangvine din imagini CT sau RMN, folosind software specializat (VMTK, 3D Slicer)	14		
Bibliografie			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 3D Slicer</li> <li>2. www.vmtk.org</li> <li>3. articole din reviste de specialitate</li> </ol>			

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

Conținutul disciplinei este în concordanță cu ceea ce se predă în cadrul altor facultăți de profil atât din Universitatea Tehnică cât și din alte centre universitare din țară și din străinătate. Pentru o mai bună adaptare la cerințele pieței muncii a conținutului disciplinei au avut loc întâlniri atât cu reprezentai ai mediului de afaceri.

### 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoașterea dispozitivelor utilizate pentru achiziția de imagini medicale, a părților componente și a principiilor și algoritmilor ce stau la baza obținerii imaginilor	Examen scris, cu cărțile pe masă. Examenul se poate desfășura și online pe platforma Teams dacă situația o impune.	60%
10.5 Proiect	Studierea posibilităților de segmentare și segmentarea unor vase sangvine, tesuturi/tumori sau alte zone de interes din imagini DICOM în vederea utilizării lor în modelări numerice, imprimare 3D, diagnosticare, etc.folosind software specializat (VMTK, 3D Slicer)	Realizare practică, proiect scris și prezentare orală	40%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• nota 5 pe proiect și nota 5 la examenul scris</li> </ul>			

<b>Data completării:</b>	<b>Titulari</b>	<b>Titlu Prenume NUME</b>	<b>Semnătura</b>
15.09.2022	Curs	Conf.dr.ing. Simona Vlad	
	Proiect	Conf.dr.ing. Simona Vlad	

Data avizării în Consiliul Departamentului Electrotehnică și Măsurări Septembrie 2022	Director Departament Electrotehnică și Măsurări Prof.dr.ing. Călin Munteanu
Data aprobării în Consiliul Facultății Inginerie Electrică Septembrie 2022	Decan Conf.dr.ing. Andrei Cziker