

## FIȘA DISCIPLINEI

<b>Universitatea</b>	Universitatea de Medicină și Farmacie „Iuliu Hațieganu” Cluj-Napoca			
Facultatea	Facultatea de Științe pentru Sănătate Specialități Reglementate General – Profil Medical			
Specializarea	Radiologie și Imagistică			
<b>I.</b>				
<b>Denumire disciplină</b>	Prelucrarea imaginilor digitale			<b>Categoria</b> Error! Bookmark not defined.: DD
<b>II.</b>				
<b>Structură disciplină (Nr. ore săptămânal)</b>				
<b>Semestrul</b>	<b>Curs</b>	<b>Seminar</b>	<b>Laborator</b>	<b>Proiect</b>
Semestrul II (14 săpt)	1		2	¼
<b>III.</b>				
<b>Statut disciplină</b> (se marchează cu X)	<b>Obligatorie</b>	<b>Opțională</b>	<b>Facultativă</b>	
	x			
<b>IV.</b>				
<b>Titular disciplină: Prof. Dr. Ștefan ȚIGAN</b>				
	<b>Curs</b>	<b>Seminar</b>	<b>Laborator</b>	<b>Proiect</b>
<b>Nume și prenume</b>	<b>Sorana D. BOLBOACĂ</b>		<b>Sorana D. BOLBOACĂ</b>	<b>Sorana D. BOLBOACĂ</b>
Instituția	Universitatea de Medicină și Farmacie „Iuliu Hațieganu” Cluj-Napoca			
Catedră/Departament	Informatică Medicală și Biostatistică Departamentul de Radiologie, Imagistică Anatomică și Funcțională , Biofizică și Informatică Medicală			
Titlul științific	Dr.			
Gradul didactic	Lector			
Încadrarea (norma de bază/asociat)	Normă de bază			
Vârsta (ani)	35			
<b>V.</b>				
<b>Obiectivele disciplinei</b>				
Se vizează prin curs asimilarea cunoștințelor de bază necesare prelucrării, manipulării și managementului imaginilor digitale medicale precum și a metodelor de bază necesare analizei imaginilor digitale medicale statice și dinamice. Se urmărește de asemenea cunoașterea celor mai uzuale modalități și aplicații de prelucrare, management și manipulare a imaginilor digitale medicale.				
<b>VI.</b>				
<b>Conținutul disciplinei</b>				<b>Nr.</b>
<b>VI.1. Curs (capitole/subcapitole)</b>				<b>ore/subiect</b>
1.	Noțiuni generale privind imaginea digitală. Clasificarea imaginilor. Imagini statice vs imagini dinamice în medicină. Noțiuni de bază privind percepția imaginii. Factori care influențează percepția imaginii. Noțiunea de iluzie optică (principii, exemple).			2
2.	Teoria culorii. Percepția vizuală umană (percepția monocromă, percepția culorii). Atributele culorii. Spații de culoare (reprezentarea culorilor: RGB, HSL, HSV, CMYK). Reprezentarea numerică a culorii. Corespondența între spațiile de culoare. Digitizarea imaginilor. Eșantionarea (discretizarea domeniului de definiție): teorema eșantionării în spațiul bidimensional, teorema eșantionării Nyquist–Shannon, efectul „aliasing”.			2
3.	Digitizarea imaginilor. Cuantizarea. Reprezentarea matematică a imaginilor digitale monocrome și color. Noțiunea de pixel (subpixel, megapixel), voxel, texel, surfel. Imaginea digitală medicală: scop (îngrijirea sănătății – diagnostic, depistare, evaluarea stării de sănătate) și tipuri de imagini (biologice, radiologice, endoscopice, termografice, microscopice, etc.).			2
4.	Sisteme de achiziție a imaginii digitale medicale (structură, componente, arhitectură). Principiile sistemului de achiziție "Frame Grabber". Imaginea medicale analog vs digitală (avantaje și dezavantaje). Procesarea imaginii digitale. Funcția de densitate și funcția cumulativă de densitate pe imaginile monocrome și color. Modelarea imaginii digitale prin histograme (egalizarea			2

	histogramei, potrivirea histogramelor). Procesarea imaginii digitale. Operații punctuale de îmbunătățire a imaginilor digitale: transformări ale nivelelor de gri; algoritmi de accentuare sau diminuare a contrastului și luminozității. Inversarea contrastului. Corecția gamma (accentuare sau diminuare).	
5.	Procesarea imaginii digitale. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Corectarea culorilor (ajustarea nuanțelor, ajustarea saturației, transformarea liniară a culorilor).</li> <li>• Operații spațiale pentru îmbunătățirea imaginilor. Modelarea zgomotului în imaginea digitală. Filtrarea zgomotului (low-pass filtering, filtrul gaussian). Accentuarea detaliilor și identificarea marginilor (high-pass filtering). Eliminarea artefactelor (filtrul median).</li> </ul> Analiza imaginilor digitale. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Noțiuni introductive. Scop.</li> <li>• Noțiunea de formă.</li> <li>• Etape în recunoașterea formelor (identificarea existenței, clasificarea formei, recunoașterea formei, înțelegerea formei). Componente în recunoașterea formelor (extragerea trăsăturilor, extragerea caracteristicilor, clasificarea).</li> </ul>	2
6.	Analiza imaginilor digitale. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sisteme de analiză a imaginii digitale.</li> <li>• Trăsături descriptive ale regiunii de interes. Detecția, extragerea și reprezentarea contururilor (algoritmi de detecție a conturului). Algoritmi de segmentare a imaginii digitale.</li> <li>• Descriptori ai formei regiunilor de interes. Recunoașterea bazată pe formă a regiunilor de interes. Prelucrarea și analiza morfologică a imaginilor digitale medicale monocrome și color.</li> </ul> Compresia imaginii digitale. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Noțiuni introductive. Clasificarea tehnicilor de compresie. Metode de compresie fără pierdere și cu pierdere de informații. Estimatori ai eficienței compresiei.</li> <li>• Standarde de compresie a imaginilor statice și dinamice medicale. Codarea și decodarea JPEG. Standardele de compresie MPEG.</li> <li>• Compresia imaginilor digitale medicale. Standardul DICOM.</li> </ul>	2
7.	Tehnici avansate de vizualizare a imaginilor digitale medicale. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconstrucția multiplanară.</li> <li>• Imaginea 3D și 4D.</li> </ul> Sisteme expert în diagnosticul imaginii digitale medicale.	2
Examen parțial – Semestrul II		
<b>VI.2. Seminar (dacă este cazul)</b>		
Nu este cazul		
<b>VI.3. Lucrări de laborator (dacă este cazul)</b>		
1.	Politica desfășurării lucrărilor practice. Chestionar de evaluare a abilităților de a lucra cu calculatorul și de a utiliza Internet-ul.	2
2.	Introducere în Adobe Photoshop. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Structura aplicației.</li> <li>• Instrumente Photoshop.</li> <li>• Creare de noi documente.</li> <li>• Deschiderea documentelor existente.</li> <li>• Formatul fișierelor Photoshop.</li> </ul>	2
3.	Vizualizarea imaginilor digitale: instrumentul Zoom	2
4.	Prelucrarea imaginii digitale medicale: <ul style="list-style-type: none"> <li>• spațiul de culoare</li> <li>• definirea caracteristicilor imaginii</li> <li>• modificarea dimensiunii imaginii</li> <li>• decuparea imaginii.</li> </ul>	2
5.	Prelucrarea imaginii digitale medicale: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ajustarea luminozității</li> <li>• ajustarea contrastului</li> <li>• ajustarea nuanțelor și a saturației</li> <li>• inversarea contrastului.</li> </ul>	2
6.	Prelucrarea imaginii digitale medicale: <ul style="list-style-type: none"> <li>• aplicarea diferitelor filtre pe imaginile digitale medicale.</li> </ul>	2

7.	Prelucrarea imaginii digitale medicale: • adăugarea indicatorilor de structuri și forme pe imaginea digitală.	2
8.	Prelucrarea imaginii digitale medicale: • utilizarea paletelor de straturi în manipularea imaginii digitale.	2
9.	Transformarea și retușarea unei imagini: • modificarea zonei de lucru • redimensionarea imaginii • rotirea imaginii • decuparea din imagine a părții de interes.	2
10.	Transformarea și retușarea unei imagini digitale medicale color: • ajustarea nuanțelor • ajustarea luminozității • ajustarea contrastului • ajustarea culorilor • ajustarea gamma.	2
11.	Transformarea și retușarea unei imagini digitale medicale monocrome și color: • modificarea histogramei.	2
12.	Analiza imaginilor digitale: • identificarea și extragerea de forme.	2
13.	Manipularea imaginilor digitale cu IrfavView.	2
14.	Manipularea imaginilor digitale cu DicomWorks.	2

#### VI.4. Tematică proiect (dacă este cazul)

Tematica proiectelor se bazează pe tematica cursului iar titlurile proiectelor se stabilesc la începutul cursului de comun acord cu studenții.

#### VII.

##### Bibliografie

##### *In bibliotecă:*

1. Drugan T., Iacob S., Achimas A., Tigan S. Aplicații informatice in imagistica medicala. Editura SRIMA, 2000.

##### *În alte biblioteci:*

1. Jain A.K. Fundamentals of Digital Image Processing, Prentice-Hall, 1989.

##### *Materiale didactice virtuale:*

1. Sorana D. BOLBOACĂ. Prelucrarea imaginilor digitale – prezentări curs (PowerPoint). Adresa: <http://sorana.academicdirect.ro/pages/students.php> - Imagistica, radioterapie și medicina nucleară (specializarea reglementată general) Curs

2. Sorana D. BOLBOACĂ. Prelucrarea imaginilor digitale – teme laborator (\*.pdf). Adresa: <http://sorana.academicdirect.ro/pages/students.php> - Imagistica, radioterapie și medicina nucleară (specializarea reglementată general) teme laborator

#### VIII.

Forme de activitate	Metode didactice folosite
Curs	Prezentare PowerPoint, Mijloace multimedia, Demonstrații practice (instruire asistată de calculator) Stil de predare: interactiv. Metode de predare: învățare prin cooperare (alternarea expunerii și explicațiilor cu întrebări, exemplificare numerică și vizuală, dezbateri și conversație profesor – student, student – profesor și student - student)
Seminar	Nu este cazul
Laborator	Aplicații practice pe calculator. Software utilizat: Adobe PhotoEditor, IrfanView, DicomWorks
Proiect	Întocmirea unui referat pe o temă dată (vezi tematica prezentată anterior). Expunerea referatului.

#### IX.

Forma de activitate	Evaluare (scris, scris și oral, oral, test, aplicație practică, altele)			Procent din nota finală
Examen	Test grilă			40 %
Colocviu				
Seminar				
Laborator	Aplicație practică			30 %
Proiect	Scris și oral			30 %

Data:

15 Decembrie 2008

Şef catedră,  
Prof. Dr. Ştefan ȚIGAN