

## FISA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1	Institutia de invatamint superior	Universitatea Tehnica din Cluj-Napoca
1.2	Facultatea	Automatica si Calculatoare
1.3	Departamentul	Calculatoare
1.4	Domeniul de studii	Calculatoare si Tehnologia Informatiei
1.5	Ciclul de studii	Licenta
1.6	Programul de studii/Calificarea	Calculatoare romana/ Inginer
1.7	Forma de invatamint	IF – invatamant cu frecventa
1.8	Codul disciplinei	40.b

### 2. Date despre disciplina

2.1	Denumirea disciplinei	Procesarea Imaginilor – seria B										
2.2	Aria tematica (subject area)	Calculatoare si Tehnologia Informatiei										
2.3	Responsabil de curs	Conf. dr.ing. Tiberiu Marița - <a href="mailto:Tiberiu.Marita@cs.utcluj.ro">Tiberiu.Marita@cs.utcluj.ro</a>										
2.4	Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Conf. dr.ing. Delia Mitrea – <a href="mailto:Delia.Mitrea@cs.utcluj.ro">Delia.Mitrea@cs.utcluj.ro</a> Sl. dr. ing. Ion Giosan - <a href="mailto:Ion.Giosan@cs.utcluj.ro">Ion.Giosan@cs.utcluj.ro</a> Sl. dr. ing. Raluca Brehar – <a href="mailto:Raluca.Brehar@cs.utcluj.ro">Raluca.Brehar@cs.utcluj.ro</a> Asist. ing. Robert Varga – <a href="mailto:Varga.Robert@cs.utcluj.ro">Varga.Robert@cs.utcluj.ro</a>										
2.5	Anul de studii	III	2.6	Semestrul	6	2.7	Evaluarea	Examen	2.8	Regimul disciplinei	DD/OB	

### 3. Timpul total estimat

An/ Sem	Denumirea disciplinei	Nr. sapt.	Curs			Aplicații			Stud. Ind.	TOTAL	Credit		
			[ore/săpt.]			[ore/sem.]							
				S	L	P		S				L	P
III/6	Procesarea Imaginilor	14	2		2	1	28		28	14	34	104	4

3.1	Numar de ore pe saptamina	5	3.2	din care curs	2	3.3	aplicatii	3
3.4	Total ore din planul de inv.	104	3.5	din care curs	28	3.6	aplicatii	42
Studiul individual								Ore
Studiul dupa manual, suport de curs, bibliografie si notite								14
Documentara suplimentara in biblioteca, pe platformele electronice si pe teren								3
Pregatire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri								14
Tutoriat								0
Examinari								3
Alte activitati								0
3.7	Total ore studiul individual			34				
3.8	Total ore pe semestru			104				
3.9	Numar de credite			4				

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

4.1	De curriculum	Programarea calculatoarelor, Structuri de date si algoritmi
4.2	De competente	Programare in limbajul C, Algebra liniara si geometrie analitica, Matematici speciale, Calcul numeric, Fizica (optica)

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

5.1	De desfasurare a cursului	Tabla, videoproiector, calculator
5.2	De desfasurare a aplicatiilor	Calculatoare, software specific (Visual C++, OpenCV)

### 6 Competente specifice acumulate

Competențe profesionale	<p><b>C6 - Proiectarea sistemelor inteligente</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>C6.1</b> - Descrierea componentelor sistemelor inteligente</li> <li>• <b>C6.2</b> - Utilizarea de instrumente specifice domeniului pentru explicarea și înțelegerea funcționării sistemelor inteligente</li> <li>• <b>C6.3</b> - Aplicarea principiilor și metodelor de bază pentru specificarea de soluții la probleme tipice utilizând sisteme inteligente</li> <li>• <b>C6.4</b> - Alegerea criteriilor și metodelor de evaluare a calității, performanțelor și limitelor sistemelor inteligente</li> <li>• <b>C6.5</b> - Dezvoltarea și implementarea de proiecte profesionale pentru sisteme inteligente</li> </ul>
Competențe transversale	N/A

### 7 Obiectivele disciplinei (reiesind din grila competentelor specific acumulate)

7.1	Obiectivul general al disciplinei	Întelegerea conceptelor legate de imagini, viziune artificială și procesarea imaginilor. Însușirea și utilizarea metodelor de procesare a imaginilor și proiectarea aplicației specifice.
7.2	Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cunoașterea, evaluarea și utilizarea de concepte, algoritmi și metode specifice prelucrării imaginilor: formatele de reprezentare ale imaginilor digitale, modelul camerei, analiza statistică, filtrare, îmbunătățirea calitatii / restaurare, segmentare, măsuratori.</li> <li>▪ Dezvoltarea capacității de a găsi soluții optime de implementare din punct de vedere al timpului și resurselor</li> <li>▪ Dezvoltarea capacităților de evaluare calitativă și cantitativă a rezultatelor, a algoritmilor și a sistemelor bazate pe procesarea de imagini</li> <li>▪ Cunoașterea și utilizarea uneltelor de programare / procesare specifice (Visual C++, DIBlook, OpenCV)</li> </ul>

### 8. Continuturi

8.1. Curs (programa analitică)		Metode de predare	Observatii
1	Notiuni introductive	Oral și cu mijloace multimediale, stil de predare interactiv, consultații, implicarea studenților în activități de proiectare.	N/A
2	Modelul camerei: Parametrii intrinseci și extrinseci. Transformări de coordonate		
3	Prelucrări pe imagini binare: Proprietăți geometrice simple ale obiectelor din imagini binare		
4	Prelucrări pe imagini binare: Etichetarea obiectelor. Detectia conturului		
5	Prelucrări pe imagini binare: Operații morfologice.		
6	Prelucrări pe imagini grayscale: Proprietăți statistice. Îmbunătățirea calitatii imaginilor		
7	Operația de convoluție. Transformata Fourier.		
8	Zgomotul în imagini digitale		
9	Filtrarea imaginilor digitale		
10	Segmentare bazată pe muchii .		
11	Măsurători din imagini monoculare și stereo		
12	Modele de culoare. Procesarea și segmentarea imaginilor color		
13	Texturi: Caracterizarea și extragerea trăsăturilor texturale		
14	Rezolvări de probleme pentru examen		

<p><b>Bibliografie</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. R.C.Gonzales, R.E.Woods, <i>Digital Image Processing – 2-nd Edition</i>, Prentice Hall, 2002.</li> <li>2. E. Trucco, A. Verri, <i>Introductory Techniques for 3-D Computer Vision</i>, Prentice Hall, 1998.</li> <li>3. W.K. Pratt, <i>Digital Image Processing: PIKS Inside, 3-rd Edition</i>, Wiley &amp; Sons 2001.</li> <li>4. G. X.Ritter, J.N. Wilson, <i>Handbook of computer vision algorithms in image algebra - 2nd ed</i>, CRC Press, 2001.</li> <li>5. Frank Y. Shih, <i>Image Processing And Pattern Recognition - Fundamentals and Techniques</i>, Wiley &amp; Sons, Hoboken, New Jersey, 2010.</li> <li>6. A. Koschan, M. Abidi, <i>Digital Color Image Processing</i>, Wiley &amp; Sons, 2008.</li> <li>7. L. G. Shapiro, G. C. Stockman, <i>Computer Vision</i>, Prentice Hall, 2000</li> <li>8. S.Nedevschi, "Prelucrarea imaginilor si recunoasterea formelor", Ed. Microinformatica, 1997.</li> <li>9. S. Nedevschi, R. Dănescu, F. Oniga, T. Marița, <i>Tehnici de viziune artificială aplicate în conducerea automată a autovehiculelor</i>, Editura U.T. Press, Cluj-Napoca, 2012.</li> </ol> <p><b>Materiale didactice virtuale</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. T. Marita, R. Danescu, S. Nedevschi, "Prelucrarea imaginilor - Note de curs", <a href="http://users.utcluj.ro/~tmarita/IPL/IPCurs.htm">http://users.utcluj.ro/~tmarita/IPL/IPCurs.htm</a>, <a href="http://users.utcluj.ro/~rdanescu/teaching_pi.html">http://users.utcluj.ro/~rdanescu/teaching_pi.html</a> <a href="http://users.utcluj.ro/~nedevski/IP/index.html">http://users.utcluj.ro/~nedevski/IP/index.html</a></li> </ol>		
8.2. Aplicatii (seminar/lucrari/proiect)	Metode de predare	Observatii
1	L-Introducere în OpenCV	Prezentare pe tablă și cu mijloace multimedia  Experimente și implementare folosind unelte specifice (Visual C++, OpenCV)  Evaluarea etapelor de proiectare și implementare
2	L-Spatiul de culoare	
3	L-Histograma nivelurilor de intensitate	
4	L-Trasaturi geometrice ale obiectelor binare	
5	L-Etichetarea obiectelor din imagini binare	
6	L-Detectia conturului obiectelor binare	
7	L-Operatii morfologice pe imagini binare	
8	L-Prprietati statistice ale imaginilor grayscale	
9	L-Filtrarea imaginilor in domeniul spatial si frecvential	
10	L-Modelarea si eliminarea zgomotului din imaginile digitale	
11	L-Detectie muchiilor 1: calculul modulului si directiei gradientului, subtierea muchiilor	
12	L-Detectie muchiilor 2: binarizarea adaptiva a punctelor de muchie si prelungirea muchiilor prin histereză	
13	L-Testare și evaluare finala a cunoștințelor	
14	L-Testare și evaluare finala a cunoștințelor	
15	P-Alegerea și discutarea temei de studiu, proiectelor (săptămânile 1 și 2).	
16	P-Discutarea studiului bibliografic și a etapelor de realizarea a temei (săptămânile 3 și 4).	
17	P-Discutarea etapei de proiectare a algoritmilor (săptămânile 5 și 6)	
18	P-Prezentarea implementării algoritmilor. Evaluarea intermediara a algoritmilor (săptămânile 7 și 8).	
19	P-Validarea și testarea algoritmilor. Evaluare cantitativa și calitativa (săptămânile 9 și 10).	
20	P-Optimizarea algoritmilor. Reevaluare cantitativa și calitativa, eficienta (P-săptămânile 11 și 12).	
21	P-Prezentare finala. Evaluare finala (săptămânile 13 și 14).	
<p><b>Bibliografie</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. S. Nedevschi, T. Marița, R. Dănescu, F. Oniga, R. Brehar, I. Giosan, C. Vicaș, <i>Procesarea Imaginilor - Îndrumător de laborator</i>, Editura U.T. Press, Cluj-Napoca, 2013.</li> <li>2. S. Nedevschi, T. Marita, R. Danescu, F. Oniga, R. Brehar, I. Giosan, S. Bota, A. Ciurte, A. Vatavu, „Image Processing - Laboratory Guide”, Editura UTPress, 2016, <a href="http://biblioteca.utcluj.ro/carti-online.html">http://biblioteca.utcluj.ro/carti-online.html</a></li> </ol> <p><b>Materiale didactice virtuale</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. M. Tiberiu, R. Danescu, si colectivul IPPRG: Lucrari de laborator, <a href="http://users.utcluj.ro/~tmarita/IPL/IPLAB.htm">http://users.utcluj.ro/~tmarita/IPL/IPLAB.htm</a>, <a href="http://users.utcluj.ro/~rdanescu/teaching_pi.html">http://users.utcluj.ro/~rdanescu/teaching_pi.html</a></li> </ol>		

9. Coroborarea continuturilor disciplinei cu asteptarile reprezentantilor comunitatii epistemice, asociatiilor, profesionale si angajatori din domeniul aferent programului

Disciplina face parte din domeniul Calculatoare și Tehnologia Informației, conținutul ei imbinand aspectele fundamentale cu aspecte practice folosite in domeniul prelucrării informației vizuale (domeniu aflat in continua expansiune). Conținutul disciplinei este coroborat cu curiculele specifice ale altor universități din tara si strainatate fiind evaluat de agenții guvernamentale românești (CNEAA și ARACIS). Activitățile realizate in cadrul disciplinei familiarizeaza studentii atat cu aspectele aplicative cat si de cercere ale domeniului, coroborate cu experienta (recunoscuta de comunitatea internationala) a membrilor colectivului disciplinei.

## 10. Evaluare

Tip activitate	10.1	Criterii de evaluare	10.2	Metode de evaluare	10.3	Ponderea din nota finala
Curs		Testarea cunostintelor toretice si a abilități de rezolvare a problemelor		Examen scris		50 %
Aplicatii		Abilități practice de rezolvare si implementare a problemelor si de proiectare aplicatii specifice. Prezenta si activitate		Laborator: evaluare activitate la fiecare laborator, optional colocviu de final (25%) Proiect: evaluarea fazelor intermediare si finala (25%)		50 %

### 10.4 Standard minim de performanta

Modelarea si implementarea unor probleme tipice ingineresti folosind aparatul formal caracteristic domeniului. Nota minima de promovare este 5 atat la activitatea practica (laborator si proiect) cat si la examenul scris.

Titularul de Disciplina  
Conf.dr.ing. Tiberiu Marița

Director departament  
Prof.dr.ing.Rodica Potolea