

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Automatică și Calculatoare
1.3 Departamentul	Calculatoare
1.4 Domeniul de studii	Calculatoare și Tehnologia Informației
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Calculatoare române / Inginer
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	40.

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Procesarea imaginilor – seria A</b>				
2.2 Titularii de curs	Prof.dr.ing. Radu Dănescu - <a href="mailto:Radu.Danescu@cs.utcluj.ro">Radu.Danescu@cs.utcluj.ro</a>				
2.3 Titularul/Titularii activităților de seminar/laborator/proiect	Prof. dr. ing. Radu Danescu – <a href="mailto:radu.danescu@cs.utcluj.ro">radu.danescu@cs.utcluj.ro</a> Conf. dr. ing. Tiberiu Marița - <a href="mailto:Tiberiu.Marita@cs.utcluj.ro">Tiberiu.Marita@cs.utcluj.ro</a> Conf. dr. ing. Ion Giosan - <a href="mailto:Ion.Giosan@cs.utcluj.ro">Ion.Giosan@cs.utcluj.ro</a> Conf. dr. ing. Raluca Brehar – <a href="mailto:Raluca.Brehar@cs.utcluj.ro">Raluca.Brehar@cs.utcluj.ro</a> Sl. dr. ing. Robert Varga - <a href="mailto:Robert.VARGA@cs.utcluj.ro">Robert.VARGA@cs.utcluj.ro</a>				
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	6	2.6 Tipul de evaluare ( E – examen, C – colocviu, V – verificare)	E
2.7 Regimul disciplinei	DF – fundamentală, DD – în domeniu, DS – de specialitate, DC – complementară				DD
	DI – Impusă, DOp – opțională, DFac – facultativă				DI

### 3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	din care:	Curs	2	Seminar		Laborator	2	Proiect	1
3.2 Număr de ore pe semestru	70	din care:	Curs	28	Seminar		Laborator	28	Proiect	14
3.3 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										14
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										3
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										10
(d) Tutoriat										0
(e) Examinări										3
(f) Alte activități:										0
3.4 Total ore studiu individual (suma (3.3(a)...3.3(f)))							30			
3.5 Total ore pe semestru (3.2+3.4)							100			
3.6 Numărul de credite							4			

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

4.1 de curriculum	Programarea calculatoarelor, Structuri de date și algoritmi
4.2 de competențe	Programare în limbajul C, Algebra liniară și geometrie analitică, Matematici speciale, Calcul numeric, Fizică (optica)

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

5.1. de desfășurare a cursului	Tabla, videoproiector, calculator
5.2. de desfășurare a laboratorului / proiectului	Calculatoare, software specific (Visual C++, OpenCV)

### 6. Competențele specifice acumulate

6.1 Competențe profesionale	<b>C6</b> - Proiectarea sistemelor inteligente <b>C6.1</b> - Descrierea componentelor sistemelor inteligente <b>C6.2</b> - Utilizarea de instrumente specifice domeniului pentru explicarea și înțelegerea funcționării sistemelor inteligente <b>C6.3</b> - Aplicarea principiilor și metodelor de bază pentru specificarea de soluții la probleme tipice utilizând sisteme inteligente
-----------------------------	---

	<b>C6.4</b> - Alegerea criteriilor și metodelor de evaluare a calității, performanțelor și limitelor sistemelor inteligente <b>C6.5</b> - Dezvoltarea și implementarea de proiecte profesionale pentru sisteme inteligente
6.2 Competențe transversale	N/A

### 7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Intelegerea conceptelor legate de imagini, viziune artificiala si procesarea imaginilor. Insierea si utilizarea metodelor de procesare a imaginilor si proiectarea aplicatii specifice.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cunoasterea, evaluarea și utilizarea de concepte, algoritmi și metode specifice prelucrării imaginilor: formatele de reprezentare ale imaginilor digitale, modelul camerei, analiza statistica, filtrare, imbunatatirea calitatii / restaurare, segmentare, masuratori.</li> <li>▪ Dezvoltarea capacitatii de a găsi soluții optime de implementare din punct de vedere al timpului și resurselor</li> <li>▪ Dezvoltarea capacitatilor de evaluare calitativa și cantitativa a rezultatelor, a algoritmilor si a sistemelor bazate pe procesarea de imagini</li> <li>▪ Cunoasterea si utilizarea uneltelor de programare / procesare specifice (Visual C++, OpenCV)</li> </ul>

### 8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr.ore	Metode de predare	Obs.
Notiuni introductive	2	Oral și cu mijloace multimedia, stil de predare interactiv, consultații, implicarea studenților în activități de proiectare.	N/A
Modelul camerei: Parametrii intrinseci si extrinseci. Transformari de coordonate	2		
Prelucrari pe imagini binare: Proprietati geometrice simple ale obiectelor din imagini binare	2		
Prelucrari pe imagini binare: Etichetarea obiectelor. Detectia conturului	2		
Prelucrari pe imagini binare: Operatii morfologice.	2		
Prelucrari pe imagini grayscale: Proprietati statistice. Imbunatatirea calitatii imaginilor	2		
Operatia de convolutie. Transformata Fourier.	2		
Zgomotul in imagini digitale	2		
Filtrarea imaginilor digitale	2		
Segmentare bazata pe muchii .	2		
Masuratori din imagini mono si stereo	2		
Modele de culoare. Procesarea si segmentarea imaginilor color	2		
Texturi: Caracterizarea si extragera trasaturilor texturale	2		
Rezolvari de probleme pentru examen	2		
Bibliografie ( <i>bibliografia minimală a disciplinei conținând cel puțin o lucrare bibliografică de referință a disciplinei, care există la dispoziția studenților într-un număr de exemplare corespunzător</i> ) <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. <i>Microinformatica</i>, 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>			
<b>Materiale didactice virtuale</b> <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 Aplicații (laborator/proiect)*	Nr.ore	Metode de predare	Obs.	
L-Introducere în utilizarea bibliotecii OpenCV	2	Prezentare pe tablă și cu mijloace multimedia  Experimente și implementare folosind unelte specifice (MS Visual C++, OpenCV)	N/A	
L-Spatii de culoare. Conversii între spațiile de culoare	2			
L-Histograma nivelurilor de intensitate	2			
L-Trasaturi geometrice ale obiectelor binare	2			
L- Etichetarea componentelor conexe din imagini binare	2			
L-Detectia conturului obiectelor binare	2			
L-Operatii morfologice pe imagini binare	2			
L-Prprietati statistice ale imaginilor de intensitate	2			
L-Filtrarea imaginilor in domeniul spatial si frecvential	2			
L-Modelarea si eliminarea zgomotelor din imaginile digitale	2			
L-Detectie muchiilor 1: detectia punctelor de muchie	2			
L-Detectie muchiilor 2: extragerea și închidere a muchiilor	2			
L-Testare și evaluare finala a cunoștințelor	2			
L-Testare și evaluare finala a cunoștințelor	2			
P-Alegerea și discutarea temei de studiu, proiectelor (săptămânile 1 și 2).	1			Evaluarea etapelor de proiectare și implementare
P-Discutarea studiului bibliografic și a etapelor de realizarea a temei (săptămânile 3 și 4).	1			
P-Discutarea etapei de proiectare a algoritmilor (săptămânile 5 și 6)	1			
P-Prezentarea implementării algoritmilor. Evaluarea intermediara a algoritmilor (săptămânile 7 și 8).	1			
P-Validarea și testarea algoritmilor. Evaluare cantitativa și calitativa (săptămânile 9 și 10).	1			
P-Optimizarea algoritmilor. Reevaluare cantitativa și calitativa, eficienta (P-săptămânile 11 și 12).	1			
P-Prezentare finala. Evaluare finala (săptămânile 13 și 14).	1			
Bibliografie ( <i>bibliografia minimală pentru aplicații conținând cel puțin o lucrare bibliografică de referință a disciplinei care există la dispoziția studenților într-un număr de exemplare corespunzător</i> )				
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.				
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>				
<b>Materiale didactice virtuale</b>				
1. M. Tiberiu, R. Danescu, și 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>				

\*Se vor preciza, după caz: tematica seminariilor, lucrările de laborator, tematica și etapele proiectului.

### 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi 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 și strainatate fiind evaluat de agenții guvernamentale românești (CNEAA și ARACIS). Activitățile realizate in cadrul disciplinei familiarizeaza studentii atat cu aspectele aplicative cat și de cercere ale domeniului, coroborate cu experienta (recunoscuta de comunitatea internationala) a membrilor colectivului disciplinei.

### 10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Testarea cunostintelor toretice și a abilități de rezolvare a problemelor	Examen scris și/sau oral.  In situatia in care examinarea fata in fata nu este posibila, examenul se va desfasura folosind platforme de e-learning precum Moodle sau MS Teams, sau alte platforme de teleconferinta.	50%
Laborator	Abilități practice de rezolvare și	Laborator: evaluare continua activitate,	50%

Proiect	implementare a problemelor si de proiectare aplicatii specifice. Prezenta si activitate	teste pentru verificarea cunostintelor. Proiect: evaluarea fazelor intermediare, evaluare finala.  In situatia in care evaluarea fata in fata a activitatii de laborator si a activitatii de proiect nu este posibila, se vor folosi platforme de e-learning precum Moodle sau MS Teams, sau alte platforme de teleconferinta.	
<p>Standard minim de performanță:</p> <p>Modelarea si implementarea unei probleme tipice ingineresti folosind aparatul formal caracteristic domeniului.</p> <p>Calcul nota disciplina: 25% laborator + 25% proiect + 50% examen final</p> <p>Conditii de participare la examenul final: Laborator <math>\geq 5</math>, Proiect <math>\geq 5</math></p> <p>Conditii de promovare: Examen final <math>\geq 5</math></p>			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
Curs		Prof.dr.ing. Radu Danescu	
Aplicații		Prof.dr.ing. Radu Danescu	
		Conf.dr.ing. Ion Giosan	
		Conf.dr.ing. Raluca Brehar	
		S.I.dr.ing. Robert Varga	

Data avizării în Consiliul Departamentului Calculatoare	Director Departament Prof.dr.ing. Rodica Potolea
Data aprobării în Consiliul Facultății de Automatică și Calculatoare	Decan Prof.dr.ing. Liviu Miclea