

## 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 Ciclu de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Calculatoare română / Inginer
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	40.00

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Procesarea Imaginilor</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> - română Conf. dr. ing. Tiberiu Marița - <a href="mailto:Tiberiu.Marita@cs.utcluj.ro">Tiberiu.Marita@cs.utcluj.ro</a> - română Prof. dr. ing. Florin Oniga - <a href="mailto:Florin.Oniga@cs.utcluj.ro">Florin.Oniga@cs.utcluj.ro</a> - engleză				
2.3 Titularul / Titularii activităților de Seminar / laborator / proiect	Conf. dr. ing. Tiberiu Marița - <a href="mailto:Tiberiu.Marita@cs.utcluj.ro">Tiberiu.Marita@cs.utcluj.ro</a> Prof. dr. ing. Florin Oniga - <a href="mailto:Florin.Oniga@cs.utcluj.ro">Florin.Oniga@cs.utcluj.ro</a> Conf. dr. ing. Delia Mitrea - <a href="mailto:Delia.Mitrea@cs.utcluj.ro">Delia.Mitrea@cs.utcluj.ro</a> Conf. dr. ing. Raluca Brehar - <a href="mailto:Raluca.Brehar@cs.utcluj.ro">Raluca.Brehar@cs.utcluj.ro</a> Conf. dr. ing. Ion Giosan - <a href="mailto:Ion.Giosan@cs.utcluj.ro">Ion.Giosan@cs.utcluj.ro</a> Șl. dr. ing. Cristian Vancea - <a href="mailto:Cristian.Vancea@cs.utcluj.ro">Cristian.Vancea@cs.utcluj.ro</a> Șl. dr. ing. Robert Varga - <a href="mailto:Robert.VARGA@cs.utcluj.ro">Robert.VARGA@cs.utcluj.ro</a> Șl. dr. ing. Cristian Vicaș - <a href="mailto:Cristian.Vicas@cs.utcluj.ro">Cristian.Vicas@cs.utcluj.ro</a> Asist. drd. ing. Mircea-Paul Mureșan - <a href="mailto:Mircea.Muresan@cs.utcluj.ro">Mircea.Muresan@cs.utcluj.ro</a> Asist. drd. ing. Ana Rednic - <a href="mailto:Ana.Rednic@cs.utcluj.ro">Ana.Rednic@cs.utcluj.ro</a>				
2.4 Anul de studiu	III	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 DI – Impusă, DOp – opțională, DFac – facultativă				DD
					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, Fizica (optica)

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

5.1. de desfășurare a cursului	Tabla / tableta grafică, proiector, calculator
--------------------------------	--

5.2. de desfășurare a laboratorului / proiectului	Calculatoare, software specific (Visual Studio, OpenCV, OpenCVApplication), platforme de e-learning
---	---

## 6. Competențele specifice acumulate

6.1 Competențe profesionale	<b>C6 - Proiectarea sistemelor inteligente</b> <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>
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	Observații
Notiuni introductive	2	Oral și cu mijloace multimedia sau e-learning, stil de predare interactiv, consultați, 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		
Prelucrari pe imagini grayscale: Operatia de convolutie. Transformata Fourier	2		
Prelucrari pe imagini grayscale: Zgomotul in imagini digitale	2		
Prelucrari pe imagini grayscale: Filtrarea imaginilor digitale	2		
Prelucrari pe imagini grayscale: Segmentare bazata pe muchii	2		
Viziune monoculară si stereo	2		
Modele de culoare. Procesarea imaginilor color	2		
Segmentare de imagini	2		
Rezolvări de probleme pentru examen	2		

<p><b>Bibliografie</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. R. C. Gonzales, R. E. Woods, "Digital Image Processing", 3rd Edition, <i>Prentice Hall</i>, 2008</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, Handbook of computer vision algorithms in image algebra - 2nd ed, 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> <p><b>Materiale didactice virtuale</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. T. Marita, R. Danescu, F. Oniga, 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>, MS Teams</li> </ol>			
<b>8.2 Aplicații (seminar/laborator/proiect)*</b>	Nr.ore	Metode de predare	Obs.
L- Introducere în utilizarea bibliotecii OpenCV	2	Prezentare pe tablă și cu mijloace multimedia sau elearning	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-Proprietati 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 si închiderea a muchiilor	2	Evaluarea etapelor de proiectare și implementare	
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).	2		
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		
<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, Florin Oniga 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>, <a href="http://users.utcluj.ro/~igiosan/teaching_ip.html">http://users.utcluj.ro/~igiosan/teaching_ip.html</a></li> </ol>			

\*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 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	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Testarea cunostintelor toretice si a abilități de rezolvare a problemelor	Examen scris.	50%
Laborator Proiect	Abilități practice de rezolvare si implementare a problemelor si de proiectare aplicatii specifice. Prezenta si activitate	Laborator: evaluare continua activitate, teste scrise/orale pentru verificarea cunostintelor Proiect: evaluarea fazelor intermediare si finale.	50%

Standard minim de performanță: Modelarea si implementarea unor probleme tipice ingineresti folosind aparatul formal caracteristic domeniului.  
 Calcul nota disciplina: 25% laborator + 25% proiect + 50% examen final  
 Conditii de participare la examenul final: Laborator ≥ 5, Proiect ≥ 5  
 Conditii de promovare: Examen final ≥ 5

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
10.06.2024	Curs	Prof.dr.ing. Radu Dănescu	
		Conf.dr.ing. Tiberiu Marița	
		Prof.dr.ing. Florin Oniga	
		Conf.dr.ing. Tiberiu Marița	
		Prof.dr.ing. Florin Oniga	
		Conf.dr.ing. Delia Mitrea	
		Conf.dr.ing. Raluca Brehar	
	Aplicații	Conf.dr.ing. Ion Giosan	
		S.l.dr.ing. Robert Varga	
		S.l.dr.ing. Cristian Vancea	
		S.l.dr.ing. Cristian Vicaș	
		As.dr.ing. Mircea-Paul Mureșan	
		As.drd.ing. Ana Rednic	

Data avizării în Consiliul Departamentului Calculatoare 20.02.2024	Director Departament, Prof.dr.ing. Rodica Potolea
Data aprobării în Consiliul Facultății de Automatică și Calculatoare 22.02.2024	Decan, Prof.dr.ing. Mihaela Dîșoreanu