

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 română / Inginer
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Procesarea Imaginilor				Codul disciplinei	40
2.2 Titularul de curs	Prof. dr.ing. Dănescu Radu - Radu.Danescu@cs.utcluj.ro Conf. dr. ing. Tiberiu Marița - Tiberiu.Marita@cs.utcluj.ro					
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Conf. dr. ing. Tiberiu Marița - Tiberiu.Marita@cs.utcluj.ro Conf. dr. ing. Delia Mitrea - Delia.Mitrea@cs.utcluj.ro Conf. dr. ing. Raluca Brehar - Raluca.Brehar@cs.utcluj.ro Conf. dr. ing. Itu Răzvan - Razvan.Itu@cs.utcluj.ro Șl. dr. ing. Vancea Cristian - Cristian.Vancea@cs.utcluj.ro Șl. dr. ing. Mircea-Paul Mureșan - Mircea.Muresan@cs.utcluj.ro As. drd. ing. Rednic Ana - Ana.Rednic@cs.utcluj.ro As. drd. ing. Fűzes Attila-Ernő - Attila.Fuzes@cs.utcluj.ro					
2.4 Anul de studiu	III	2.5 Semestrul	6	2.6 Tipul de evaluare	E	
2.7 Regimul disciplinei	Categoría formativă: <i>DF – fundamentală, DS - de specialitate, DC - complementară</i>					DF
	Opționalitate: <i>DOB - obligatorie, DOP - opțională, DFA - facultativă</i>					DOB

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										-
(e) Examinări										3
(f) Alte activități:										-
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 si algoritmi
4.2 de competențe	Programare in limbajul C, Algebra liniara si geometrie analitica, Matematici speciale, Calcul numeric, Fizica (optica)

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Tabla / tableta grafica, 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	C6 - Proiectarea sistemelor inteligente • C6.1 - Descrierea componentelor sistemelor inteligente • C6.2 - Utilizarea de instrumente specifice domeniului pentru explicarea și înțelegerea funcționării sistemelor inteligente • C6.3 - Aplicarea principiilor și metodelor de bază pentru specificarea de soluții la probleme tipice utilizând sisteme inteligente • C6.4 - Alegerea criteriilor și metodelor de evaluare a calității, performanțelor și limitelor sistemelor inteligente • C6.5 - Dezvoltarea și implementarea de proiecte profesionale pentru sisteme inteligente
6.2 Competențe transversale	N/A

7. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	Describe, identifică, sumarizează concepte și metode elementare privitoare la procesarea imaginilor digitale și anume: formatele de reprezentare ale imaginilor digitale, modelul camerei, stereoviziune, analiza statistica, filtrare, îmbunătățirea calitatii / restaurare, segmentare.
Aptitudini	Alege și explică concepte proprii specifice proiectării algoritmilor de procesare a imaginilor. Specifică cerințe, analizează, elaborează, dezvoltă și testează secvențe de cod în limbaje de programare de uz general (C, C++, Python), aplicând concepte și algoritmi specifici procesării imaginilor Utilizează medii de programare, biblioteci de funcții și unelte de depanare specifice programării în limbajul C și procesării imaginilor. Proiectează, implementează, dezvoltă și /sau gestionează aplicații complexe de procesare a imaginilor.
Responsabilitate și autonomie:	Are o comportare onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura reputația profesiei.

8. Obiectivele disciplinei

8.1 Obiectivul general al disciplinei	Înțelegerea conceptelor legate de imagini, viziune artificială și procesarea imaginilor. Însușirea și utilizarea metodelor de procesare a imaginilor și proiectarea aplicațiilor specifice.
8.2 Obiectivele specifice	▪ Cunoașterea, evaluarea și utilizarea de concepte, algoritmi și metode specifice prelucrării imaginilor: formatele de reprezentare ale imaginilor digitale, modelul camerei, analiza statistica, filtrare, îmbunătățirea calitatii / restaurare, segmentare, masuratori. ▪ Dezvoltarea capacității de a găsi soluții optime de implementare din punct de vedere al timpului și resurselor ▪ Dezvoltarea capacităților de evaluare calitativă și cantitativă a rezultatelor, a algoritmilor și a sistemelor bazate pe procesarea de imagini ▪ Cunoașterea și utilizarea uneltelor de programare / procesare specifice (Visual Studio, OpenCV)

9. Conținuturi

9.1 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 și extrinseci. Transformări de coordonate	2		
Prelucrări pe imagini binare: Proprietăți geometrice simple ale obiectelor din imagini binare	2		
Prelucrări pe imagini binare: Etichetarea obiectelor. Detectia conturului	2		
Prelucrări pe imagini binare: Operații 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		
Rezolvare de probleme pentru examen	2		
Bibliografie: 1. R. C. Gonzales, R. E. Woods, "Digital Image Processing", 3rd Edition, <i>Prentice Hall</i> , 2008 2. E. Trucco, A. Verri, <i>Introductory Techniques for 3-D Computer Vision</i> , Prentice Hall, 1998. 3. W.K. Pratt, <i>Digital Image Processing: PIKS Inside</i> , 3-rd Edition, Wiley & Sons 2001. 4. G. X.Ritter, J.N. Wilson, Handbook of computer vision algorithms in image algebra - 2nd ed, CRC Press, 2001. 5. Frank Y. Shih, <i>Image Processing And Pattern Recognition - Fundamentals and Techniques</i> , Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey, 2010. 6. A. Koschan, M. Abidi, <i>Digital Color Image Processing</i> , Wiley & Sons, 2008. 7. L. G. Shapiro, G. C. Stockman, <i>Computer Vision</i> , Prentice Hall, 2000 8. S.Nedevschi, "Prelucrarea imaginilor si recunoasterea formelor", Ed. Microinformatica, 1997. 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. Materiale didactice virtuale: 1. T. Marita, R. Danescu, F. Oniga, S. Nedevschi, "Prelucrarea imaginilor - Note de curs", http://users.utcluj.ro/~tmarita/IPL/IPCurs.htm , http://users.utcluj.ro/~rdanescu/teaching_pi.html , MS Teams			
9.2 Aplicații - seminar / laborator / proiect	Nr.ore	Metode de predare	Obs.
L- Introducere în utilizarea bibliotecii OpenCV	2	Prezentare pe tablă și cu mijloace multimedia sau e-learning	N/A
L- Spatii de culoare. Conversii între spatiile 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 zgomotului din imaginile digitale	2		
L-Detectie muchiilor 1: detectia punctelor de muchie	2	Experimente si implementare folosind unelte specifice (MS Visual Studio, OpenCV)	N/A
L-Detectie muchiilor 2: extragerea si închiderea 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).	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		

Bibliografie

S. Nedevschi, T. Marita, R. Danescu, F. Oniga, R. Brehar, I. Giosan, C. Vancea, R. Varga, Procesarea Imaginilor - Îndrumător de laborator, editia a 2-a, Editura U.T. Press, Cluj-Napoca, <https://biblioteca.utcluj.ro/carti-online-cu-coperta.html>, 2023.

Materiale didactice virtuale:

M. Tiberiu, R. Danescu, Florin Oniga si colectivul IPPRG: Lucrari de laborator, <http://users.utcluj.ro/~tmarita/IPL/IPLAB.htm>, http://users.utcluj.ro/~rdanescu/teaching_pi.html, http://users.utcluj.ro/~igiosan/teaching_ip.html

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

10. 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.

11. 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	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%
Proiect			

Standard minim de performanță: Modelarea si implementarea unor probleme tipice inginerești 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
30.04.2026	Curs	Prof.dr.ing. Radu DĂNESCU	
		Conf.dr.ing. Tiberiu MARIȚA	
	Aplicații	Conf.dr.ing. Tiberiu MARIȚA	
		Conf.dr.ing. Delia MITREA	
		Conf.dr.ing. Raluca BREHAR	
		Conf.dr.ing. Răzvan ITU	
		Șl.dr.ing. Cristian VANCEA	
		Șl.dr.ing. Mircea-Paul MUREȘAN	
		As.drd.ing. Ana REDNIC	
		As.drd.ing. Attila-Ernő FÜZES	

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. Vlad Mureșan