

FIȘA DISCIPLINEI
Anul universitar 2024-2025

Decan,
Prof. univ.dr.ing. Adrian Burlacu

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Mecanică
1.3 Departamentul	
1.4 Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5 Ciclu de studii ¹	Masterat
1.6 Programul de studii	Mecatronică avansată

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei	Vedere artificială <i>Artificial Vision</i>						
2.1.2 Codul disciplinei	MA.IA.205						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof.univ.dr.ing. Adrian Burlacu						
2.3 Titularul activităților de aplicații	Prof.univ.dr.ing. Adrian Burlacu						
2.4 Anul de studii ²	2	2.5 Semestrul ³	1	2.6 Tipul de evaluare ⁴	C	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DS

3. Timpul total estimat al activităților zilnice (ore pe semestru)

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care 3.2 curs	1	3.3a sem.		3.3b laborator	2	3.3c proiect	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	din care 3.5 curs	14	3.6a sem.		3.6b laborator	28	3.6c proiect	
Distribuția fondului de timp ⁷									Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									10
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii									23
Tutoriat ⁸									10
Examinări ⁹									5
Alte activități:									
3.7 Total ore studiu individual ¹⁰	83								
3.8 Total ore pe semestru ¹¹	125								
3.9 Numărul de credite	5								

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹²	•
4.2 de competențe	•

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului ¹³	• Sală de curs cu video proiector și tablă
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹⁴	• Sală de laborator, stații de calcul cu Matlab

6. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

6.1 Obiectivul general al disciplinei	• Însușirea modului de functionare a unui sistem de vedere artificială
6.2 Obiective specifice	• Cunoașterea modului de formare și achiziție a imaginilor • Deprinderea tehnicilor de preprocesare pentru îmbunătățirea calității imaginilor • Însușirea metodelor de segmentare a imaginilor și de descriere a formelor • Evidențierea metodelor de recunoaștere a formelor • Interpretarea informațiilor din imagini cu aplicații în sisteme mecatronice

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	- cunoaște arhitectura generală a unui sistem de vedere artificială și etapele sale funcționale; - înțelege principiile formării și achiziției imaginilor în context mecatronic; - cunoaște tehnici avansate de preprocesare a imaginilor: transformări geometrice, filtrare spațială, analiza histogramei; - înțelege metodele de segmentare a imaginilor (praguri, muchii, regiuni) și principiile recunoașterii formelor; - este familiarizat cu aplicațiile industriale ale vederii artificiale în sisteme mecatronice și automatizări.
Aptitudini	- utilizează mediul MATLAB pentru achiziția, prelucrarea și analiza imaginilor digitale; - aplică tehnici de filtrare, transformare și îmbunătățire a imaginilor în scopul extragerii caracteristicilor relevante; - dezvoltă proceduri de segmentare și descriere a formelor pentru clasificarea obiectelor din imagini; - interpretează datele obținute în vederea integrării vederii artificiale în aplicații ingineresti; - realizează experimente în laborator pentru implementarea completă a unui lanț de procesare vizuală; - prezintă și documentează corect rezultatele experimentale obținute în laborator.
Responsabilitate și autonomie	- își asumă responsabilitatea pentru alegerea metodelor adecvate de prelucrare a imaginilor în funcție de aplicație; - acționează autonom în utilizarea platformelor software de procesare a imaginilor și în dezvoltarea de soluții ingineresti; - colaborează eficient cu colegii în cadrul activităților de laborator și în proiectele de analiză a imaginilor; - respectă bunele practici în programarea și integrarea componentelor vizuale în sisteme mecatronice; - contribuie la formularea și implementarea soluțiilor vizuale pentru îmbunătățirea proceselor industriale;

8. Conținuturi

8.1 Curs ¹⁵	Metode de predare ¹⁶	Observații
1. Introducere (1 oră) 2. Formarea imaginii (1 oră) 3. Preprocesarea imaginilor (4 ore) 4. Segmentarea imaginilor (2 ore) 5. Descrierea și recunoașterea formelor (4 ore) 6. Aplicații (2 ore)	Predarea disciplinei se bazează pe prezentarea tematicii fiecărui curs pe slide-uri.	
Bibliografie curs: - Gonzalez R.C. and Woods R.E., Digital Image Processing, Second Edition, Pearson Prentice Hall, Third Edition, 2008 - Corke P., Robotics, Vision and Control, Springer, Berlin Heidelberg, 2017, ISBN: 978-3-319-54412-0 - Bulea M.: Prelucrarea imaginilor si recunoasterea formelor, Teorie si aplicatii, Editura Academiei Romane, Bucuresti, 2003		
8.2a Seminar	Metode de predare ¹⁷	Observații
8.2b Laborator	Metode de predare ¹⁸	Observații
L1 – Introducere în mediul Matlab (4 ore) L2 – Achiziția imaginilor folosind mediul software Matlab (2 ore) L3 – Preprocesarea imaginilor: Transformări geometrice (2 ore) L4 – Preprocesarea imaginilor: Analiza și prelucrarea histogramei (2 ore) L5 – Preprocesare imaginilor: Filtrarea spațială tip netezire (2 ore) L6 – Preprocesarea imaginilor: Detecție muchii și puncte de interes (2 ore) L7 – Segmentarea imaginilor: Metode de prag (2 ore) L8 – Segmentarea imaginilor: Metode bazate pe muchii și regiuni (2 ore) L9 – Descrierea formelor (2 ore) L10 – Recunoașterea formelor (2 ore) L11 – Utilizarea sistemelor de vedere artificială în aplicații industriale (2 ore) L12 – Aplicații ale sistemelor de vedere artificială (2 ore) L13 – Evaluare (2 ore)	Laboratorul se predă sub forma de prelegeri folosind materiale încărcate pe edu.tuiasi.ro Implementarea algoritmilor teoretici prezentați la curs este realizată în mediul Matlab.	
8.2c Proiect	Metode de predare ¹⁹	Observații
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): Gonzales R.C, Woods R., Eddins S., Digital Image Processing using Matlab, 2nd ed., Gatesmark Publishing, 2009		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului²⁰

Programa analitică a fost construită pentru a putea realiza legătura cu alte discipline din programul de masterat. În aceeași idee programa a fost discutată cu cercetători de la Institutul de Informatică Teoretică al Academiei Române - filiala Iași și specialiști de la firma Continental Iași.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală
10.4a Colocviu	• Cunoștințe teoretice și practice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea)	Teste pe parcurs ²¹ :	%	50% (minim 5)
		Teme de casă:	%	
		Alte activități ²² :	%	
		Evaluare finală: Probă scrisă (săptămâna 14) cu acces la documentație – are durata de 2 ore și cuprinde 3 subiecte.	100% (minim 5)	
10.4b Seminar	• Frecvența/relevanța intervențiilor sau răspunsurilor	Evidența intervențiilor, portofoliu de lucrări (referate, sinteze științifice)		% (minim 5)
10.4c Laborator	• Cunoașterea aparaturii, a modului de utilizare a instrumentelor specifice; evaluarea unor instrumente sau realizări, prelucrarea și interpretarea unor rezultate	• Răspuns oral • Demonstrație practică		50% (minim 5)
10.4d Proiect	• Calitatea proiectului realizat, corectitudinea documentației proiectului, justificarea soluțiilor alese	• Autoevaluarea, prezentarea și/sau susținerea proiectului • Evaluarea critică a unui proiect		% (minim 5)
10.5 Standard minim de performanță ²³				
Curs				
Studenții vor fi capabili să rezolve probleme teoretice de preprocesarea imaginilor și să descrie etapele care formează un sistem de vedere artificială.				
Laborator				
Studenții vor fi capabili să achiziționeze și să prelucreze imagini cu scopul îmbunătățirii reprezentării, al segmentării și clasificării obiectelor din imagini.				

Data completării,

Semnătura titularului de curs,

Semnătura titularului de aplicații,

10.09.2024

Prof.univ.dr.ing. Adrian Burlacu

Prof.univ.dr.ing. Adrian Burlacu

Data avizării în departament,

Director departament,

12.09.2024

prof.dr.ing.Doroftei Ioan

¹ Licență / Master

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru master

³ 1-8 pentru licență, 1-3 pentru master

⁴ Examen, colocviu sau VP A/R – din planul de învățământ

⁵ DF - disciplină fundamentală, DID - disciplină în domeniu, DS – disciplină de specialitate sau DC - disciplină complementară - din planul de învățământ

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc)

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 7 și 14 ore

⁹ Între 2 și 6 ore

¹⁰ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹¹ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocat disciplinei (punctul 3.9) x 24 de ore pe credit.

¹² Se menționează disciplinele obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente

¹³ Tablă, vidoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹⁴ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe

¹⁶ Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicei studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții (pentru fiecare capitol, dacă este cazul)

¹⁷ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme

¹⁸ Demonstrație practică, exercițiu, experiment

¹⁹ Studii de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

²⁰ *Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii*

²¹ *Se va preciza numărul de teste și săptămânile în care vor fi susținute.*

²² *Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.*

²³ *Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii, dacă este cazul.*