

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN ORADEA
1.2 Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Departamentul de Electronică și Telecomunicații
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii	Studii universitare de masterat (Ciclul II)
1.6 Programul de studii/Calificarea	Tehnologii Audio-Video și Telecomunicații / master

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Tehnici avansate de prelucrarea imaginilor						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof.dr.ing. Cristian Grava						
2.3 Titularul activităților de laborator	Prof.dr.ing. Cristian Grava						
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	Ex	2.7 Regimul disciplinei	I

(I) Impusă; (O) Opțională; (F) Facultativă

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	2	3.3 laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator	14
Distribuția fondului de timp					83 ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					22
Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					25
Tutoriat					4
Examinări					4
Alte activități.....					
3.7 Total ore studiu individual	83				
3.9 Total ore pe semestru	125				
3.10 Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Semnale și sisteme, Teoria transducerii informației, Programarea calculatoarelor și limbaje de programare
4.2 de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	dotare cu videoproiector sau aplicația Teams. Cursul se poate desfășura față în față sau on-line.
5.2. de desfășurare a laboratorului	dotare cu calculatoare, soft-ul Matlab sau Octave și/sau aplicația Teams. Laboratorul se poate desfășura față în față sau on-line.

6.1. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	C1. Aprofundarea algoritmilor și tehnicilor de achiziție, prelucrare, analiză și sinteză numerică a semnalelor în proiectarea echipamentelor audio-video și de comunicații: ▪ Demonstrarea conceptelor și principiilor teoretice și practice ale achiziției, prelucrării, analizei și sintezei semnalelor specifice echipamentelor audio-video și de comunicații. ▪ Folosirea de teorii și instrumente specifice pentru explicarea structurii echipamentelor audio-video și de comunicații. ▪ Utilizarea unor modele pentru echipamentele audio video și sistemele de comunicație. ▪ Evaluarea comparativă a performanțelor sistemelor de prelucrare și transmisie a semnalelor audio-video și de date. ▪ Utilizarea creatoare a cunoștințelor privind achiziția, prelucrarea, analiza și sinteza semnalelor în elaborarea proiectelor profesionale și de cercetare specifice domeniului telecomunicațiilor. ▪ Proiectarea de blocuri funcționale elementare de prelucrare digitală a semnalelor cu implementare hardware și software. C2. Aplicarea metodelor de bază pentru achiziția și prelucrarea semnalelor: ▪ Explicarea și interpretarea metodelor de achiziție și prelucrare a semnalelor. ▪ Utilizarea mediilor de simulare pentru analiza și prelucrarea semnalelor. ▪ Utilizarea de metode și instrumente specifice pentru analiza semnalelor. ▪ Proiectarea de blocuri funcționale elementare de prelucrare digitală a semnalelor cu implementare hardware și software. C6. Aplicarea cunoștințelor din domeniul inteligenței artificiale pentru validarea, implementarea și analiza unor componente ale echipamentelor multimedia și de telecomunicații: ▪ Descrierea arhitecturii, funcționării, programării și proiectării sistemelor de telecomunicații prin utilizarea inteligenței artificiale. ▪ Explicarea și interpretarea unor situații noi din domeniul telecomunicațiilor utilizând concepte fundamentale ale neuro-informaticii și prelucrării avansate a semnalelor. ▪ Aplicarea cunoștințelor interdisciplinare acumulate în cadrul studiilor de licență și a instrumentelor specifice ingineriei electronice și de telecomunicații pentru realizarea unor aplicații în domeniul echipamentelor multimedia și de telecomunicații. ▪ Evaluarea comparativă a alternativelor neuro-informatic de rezolvare a unor probleme concrete și, pe baza unor criterii de performanță, a unor aplicații specifice ale sistemelor dedicate. ▪ Efectuarea unor studii de caz care implică modelarea și simularea folosind rețele neuronale celulare, tehnici avansate de prelucrare a și transmitere a informației.
Competențe transversale	-

6.2. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	Studentul/absolventul descrie, identifică, sumarizează concepte, metode și tehnici avansate de achiziție, sinteză, analiză și prelucrare a semnalelor/imaginilor, limbaje și tehnici de programare și modul lor de aplicare în probleme concrete.
Aptitudini	Studentul/absolventul utilizează metode și tehnici avansate și instrumente specifice pentru sinteza imaginilor, realizează achiziția, analiza și prelucrarea imaginilor multi-dimensionale. Studentul/absolventul specifică cerințe, elaborează programe în limbaje de programare de uz general (C, etc.) și /sau obiect-orientate (C++, Java, Matlab etc.), execută, depanează și interpretează rezultatele programelor realizate în vederea rezolvării unei probleme concrete, folosind medii de simulare dedicate (Matlab, Python, etc.). Studentul/absolventul realizează proiecte de complexitate mică/medie care implică utilizarea simultană de componente software (programele aferente).
Responsabilitate și autonomie	Studentul/absolventul derulează procese din managementul proiectelor de electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Obiectivul general al acestei discipline este aprofundarea cunoștințelor studenților referitoare la prelucrarea și analiza imaginilor.
7.2 Obiectivele specifice	Obiectivele specifice ale acestei discipline sunt aprofundarea și dezvoltarea unor cunoștințe și abilități a studenților de a implementa algoritmi de prelucrare a secvențelor de imagini, în special de estimare și compensare a mișcării.

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Nr. Ore / Observații
1. Mișcarea reală, mișcarea aparentă și mișcarea estimată	Prelegere + metode interactive, discuții + întrebări și răspunsuri cu studenții pe tema cursului	2
2. Probleme ale estimării de mișcare în secvențe de imagini		2
3. Metode diferențiale de estimare a mișcării		2
4. Metode de potrivire a blocurilor pentru estimarea de mișcare		4
5. Aplicații ale estimării de mișcare și a tehnicilor de prelucrarea imaginilor în imagistica medicală		4
6. Principii de bază ale imagisticii medicale (CT, RMN, US) și telemedicinei		6
7. Standardul DICOM pentru gestionarea informațiilor de imagistică medicală		2
8. Principii de bază ale inteligenței artificiale și aplicații în diagnosticul medical asistat		6

Bibliografie:

1. M. Jiang - "Mathematical models in computer vision and image processing" - Course at the School of Mathematics, Peking University, China, 1999, 184 pages;
2. C. Grava - "Estimarea și compensarea mișcării în secvențe de imagini" - Seria de Matematică Aplicată și Industrială, Pitești, 2004, 278 pagini.
3. C. Vertan, M. Ciuc - Tehnici fundamentale de prelucrarea și analiza imaginilor, Ed. MatrixROM, București, 2007, 213 pagini.
4. W.K. Pratt, „Introduction to Digital Image Processing”, CRC Press, 2014
5. D. Sundararajan, „Digital Image Processing. A Signal Processing and Algorithmic Approach”, Springer, 2017
6. V. Tyagi, „Understanding Digital Image Processing”, CRC Press, 2018
7. C. Solomon, T. Breckon, „Fundamentals of Digital Image Processing. A Practical Approach with Examples in Matlab”, John Wiley Ltd., 2011
8. E.R. Dougherty, „Digital Image Processing Methods”, Marcel Decker Inc., 2020.
9. K.D. Toennies – „Guide to Medical Image Analysis. Methods and Algorithms”, ISBN 978-1-4471-7320-5, Springer, 2017
10. J. Jan – „Medical Image Processing, Reconstruction and Analysis”, CRC Press, ISBN 9781138310285, 2021
11. V. Rajinikanth, E. Priya, H. Lin, F. Lin – „Hybrid Image Processing Methods for Medical Image Examination”, CRC Press, ISBN 9780367534967, 2021
12. E. Priya, V. Rajinikanth – „Signal and Image Processing Techniques for the Development of Intelligent Healthcare Systems”, Springer, ISBN 978-981-15-6141-2, 2021

8.2 Seminar	Metode de predare	Nr. Ore / Observații
8.3 Laborator	Lucrări practice de simulare și dezvoltare de programe de aplicații, dezbateri pe tema problemelor apărute și metode de rezolvare a acestora	14
1. Noțiuni introductive de prelucrarea imaginilor. Introducere în MATLAB		2
2. Implementarea unor metode diferențiale de estimare a mișcării		2
3. Implementarea metodei exhaustive de potrivire a blocurilor		2
4. Implementarea unor metode de potrivire a blocurilor pt. compresia secvențelor video		2
5. Utilizarea standardului DICOM pentru gestionarea informațiilor de imagistică medicală.		2
6. Implementarea unei metode de diagnostic medical asistat		2
7. Recuperarea lucrărilor de laborator		2
8.4 Proiect	-	-

Bibliografie:

1. C. Grava, V. Buzuloiu, „Elemente de prelucrarea și analiza imaginilor”, Editura Universității Oradea, 2007
2. C. Grava, C. Vertan, V. Buzuloiu, Prelucrarea și analiza imaginilor. Îndrumar de laborator, Editura Universității din Oradea, 2003
3. L.M. Ivanovici, „Procesarea imaginilor”, Editura Universității Transilvania Brașov, 2003
4. C. Solomon, T. Breckon, „Fundamentals of Digital Image Processing. A Practical Approach with Examples in Matlab”, John Wiley Ltd., 2011
5. K.D. Toennies – „Guide to Medical Image Analysis. Methods and Algorithms”, ISBN 978-1-4471-7320-5, Springer, 2017

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

Conținutul disciplinei este adaptat cerințelor unor principali angajatori ai studenților acestei specializări. Aceste cerințe au fost sintetizate în urma unor discuții cu reprezentanți ai acestor angajatori, care își desfășoară activitatea în parcul industrial al municipiului Oradea.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	rezultatul la examen și activitatea din cursul semestrului	examen scris (și oral, dacă este cazul). Evaluarea se poate face față în față sau on-line.	70%
10.5 Seminar	-	-	-
10.6 Laborator	rezultatul de la evaluarea finală și activitatea din cursul semestrului	evaluare - conceperea unei aplicații practice. Evaluarea se poate face față în față sau on-line.	30% Un procent de 10% din nota finală de la laborator, se acordă pentru finalizarea cu succes a tematicii de studiu individual
10.7 Proiect	-	-	-
10.8 Standard minim de performanță: tratarea cel puțin a unui subiect de teorie, a celui de aplicații și răspunsul corect la 2 întrebări eliminatorii la examen, respectiv conceperea și implementarea unui algoritm de prelucrarea și analiza imaginilor, la laborator.			

Data completării:
02.09.2025

Semnătura titularului de curs:
prof. Cristian Grava
cgrava@uoradea.ro
<https://prof.uoradea.ro/cgrava/>

Semnătura titularului de laborator:
prof. Cristian Grava
cgrava@uoradea.ro
<https://prof.uoradea.ro/cgrava/>

Data avizării în departament:
08.09.2025

Semnătura directorului de departament:
S.L.dr.ing. Adrian Burcă
aburca@uoradea.ro
<https://prof.uoradea.ro/aburca/>

Semnătură Decan:
conf.dr.ing. Eugen Gergely
egergely@uoradea.ro
<https://prof.uoradea.ro/egergely/>

Data avizării în Consiliul Facultății:
25.09.2025