

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 licență (Ciclul I)
1.6 Programul de studii/Calificarea	Electronică Aplicată / Inginer

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Prelucrarea și analiza imaginilor						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof.dr.ing. Cristian Grava						
2.3 Titularul activităților de laborator /proiect	As.drd.ing. David Marcu / Prof.dr.ing. Cristian Grava						
2.4 Anul de studiu	III	2.5 Semestrul	6	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	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 laborator/proiect	1/1
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator/proiect	14+14=28
Distribuția fondului de timp					44 ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					12
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat					4
Examinări					4
Alte activități.....					
3.7 Total ore studiu individual	44				
3.9 Total ore pe semestru	100				
3.10 Numărul de credite	4				

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	C2

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	C2. Aplicarea metodelor de bază pentru achiziția și prelucrarea semnalelor: - Caracterizarea temporală, spectrală și statistică a 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 software. C3. Aplicarea cunoștințelor, conceptelor și metodelor de bază privitoare la arhitectura sistemelor de calcul, microprocesoare, microcontrolere, limbaje și tehnici de programare: - Rezolvarea problemelor practice concrete care includ elemente de structuri de date și algoritmi, programare și utilizare de microprocesoare sau microcontrolere. - Elaborarea de programe într-un limbaj de programare general și/sau specific, pornind de la specificarea cerințelor și până la execuție, depanare și interpretarea rezultatelor în corelație cu procesorul utilizat. - Realizarea de proiecte care implică componente hardware (procesoare) și software (programare). C4. Proiectarea și utilizarea unor aplicații hardware și software de complexitate redusă specifice electronicii aplicate: - Definirea conceptelor, principiilor și metodelor folosite în domeniile: programarea calculatoarelor, limbaje de nivel înalt și specifice, tehnici CAD de realizare a modulelor electronice, microcontrolere, arhitectura sistemelor de calcul, sisteme electronice programabile, grafică, arhitecturi hardware reconfigurabile. - Explicarea și interpretarea cerințelor specifice structurilor hardware și software din domeniile: programarea calculatoarelor, limbaje de nivel înalt și specifice, tehnici CAD de realizare a modulelor electronice, microcontrolere, arhitectura sistemelor de calcul, sisteme electronice programabile, grafică, arhitecturi hardware reconfigurabile. - Identificarea și optimizarea soluțiilor hardware și software ale problemelor legate de: electronică industrială, electronică medicală, electronică auto, automatizări, robotică, producția bunurilor de larg consum.
Competențe transversale	-

6.2. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	Studentul/absolventul descrie, identifică, sumarizează concepte și metode elementare 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 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 familiarizarea studenților cu conceptele specifice prelucrării și analizei imaginilor începând de la achiziția imaginilor (reprezentarea spectrală și discretizarea imaginilor), trecerea imaginilor prin blocuri specifice de prelucrare a imaginilor (îmbunătățirea și restaurarea imaginilor, eliminarea diferitelor tipuri de zgomote), până la descrierea componentelor individuale ale unei scene (analiza imaginilor).
7.2 Obiectivele specifice	Obiectivele specifice ale acestei discipline sunt: prezentarea structurii unui sistem de prelucrare și analiza imaginilor, dezvoltarea unor cunoștințe și abilități a studenților de a implementa algoritmi de îmbunătățire a imaginilor, de segmentare a imaginilor, de compresie a imaginilor, a unor filtre neliniare a imaginilor și a unor transformări integrale a imaginilor.

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Nr. Ore / Observații
----------	-------------------	----------------------

1. Introducere 1.1 Principalele probleme ale prelucrărilor de imagini 1.2 Clasificarea imaginilor, afișarea imaginilor, prelucrări de tip LUT	Prelegere + metode interactive	2
2. Digitizarea imaginilor 2.1 Teorema eșantionării, cazuri specifice 2.2 Cuantizarea	Prelegere + metode interactive	2
3. Reprezentarea spațială a imaginilor. Proprietăți ale imaginilor digitale	Prelegere + metode interactive	2
4. Reprezentarea spectrală a imaginilor 4.1 Transformata Fourier continuă unidimensională. Proprietăți 4.2 Transformata Fourier continuă bidimensională. Proprietăți	Prelegere + metode interactive	2
5. Îmbunătățirea imaginilor 5.1 Operatori punctuali 5.2 Operatori bazați pe histogramă 5.3 Operatori spațiali (filtrarea liniară) 5.4 Efectul în frecvență al operatorilor spațiali	Prelegere + metode interactive	5
6. Filtrări neliniare 6.1 Filtre de ordine de ordin k. Filtre de ordine ponderate. Proprietăți 6.3 Filtre de ordine de domeniu. Filtre multietaj și adaptive	Prelegere + metode interactive	3
7. Elemente de morfologie matematică 7.1 Generalități. Transformarea “Hit or Miss”. Erodarea. Dilatarea 7.2 Transformări morfologice derivate: extractoare de contur 7.3 Deschiderea și închiderea. Skeletonizare morfologice	Prelegere + metode interactive	4
8. Segmentarea imaginilor: abordarea regiune 8.1 Segmentarea imaginilor pe baza histogramei 8.2 Creșterea și fuziunea regiunilor	Prelegere + metode interactive	2
9. Segmentarea imaginilor: abordarea contur 9.1 Metode de tip gradient. Metode de tip compas 9.2 Metode neliniare	Prelegere + metode interactive	2
10. Compresia imaginilor 10.1 Metode de compresie a imaginilor binare 10.2 Metode de compresie a imaginilor cu nivele de gri	Prelegere + metode interactive	4
Bibliografie: 1. C. Grava, V. Buzuloiu, „Elemente de prelucrarea și analiza imaginilor”, Editura Universității Oradea, 2007 2. C. Vertan, „Prelucrarea și analiza imaginilor”, Editura Printech, București, 1999 3. A. K. Jain, „Fundamentals of Digital Image Processing”, Editura Prentice-Hall Inc., 1989 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		
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	Idem	2
2. Tehnici punctuale de îmbunătățire a imaginilor	Idem	2
3. Filtrarea liniară a imaginilor, spectrul imaginilor și filtrarea în frecvență	Idem	2
4. Filtrarea neliniară și morfologică a imaginilor	Idem	2
5. Segmentarea orientată pe regiuni	Idem	2
6. Segmentarea orientată pe contururi	Idem	2
7. Recuperarea lucrărilor de laborator	Idem	2
8.4 Proiect	Proiectarea unei aplicații	14

	impuse/alese. Dezvoltare teoretică și software	
1. Îmbunătățirea imaginilor cu operatori punctuali	Idem	2
2. Îmbunătățirea imaginilor cu operatori spațiali de vecinătate	Idem	2
3. Transformări ale imaginilor (Fourier, Cosinus, Sinus etc)	Idem	2
4. Segmentarea imaginilor	Idem	2
5. Compresia imaginilor	Idem	2
6. Morfologie matematică	Idem	2
7. Susținerea proiectului	Idem	2
Bibliografie: 1. C. Grava, V. Buzuloiu, „Elemente de prelucrarea și analiza imaginilor”, Editura Universității Oradea, 2007 2. L.M. Ivanovici, „Procesarea imaginilor”, Editura Universității Transilvania Brașov, 2003 3. C. Grava, C. Vertan, V. Buzuloiu, <i>Prelucrarea și analiza imaginilor. Îndrumar de laborator</i> , Editura Universității din Oradea, 2003		

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 Test Practic. Evaluarea se poate face față în față sau on-line.	10% Un procent de 10% din nota finală de la laborator, se acordă pentru activitatea de pe parcursul semestrului.
10.7 Proiect	rezultatul de la evaluarea finală și activitatea din cursul semestrului	evaluare - conceperea unei aplicații practice/proiect. Evaluarea se poate face față în față sau on-line.	20% Un procent de 10% din nota finală de la proiect, se acordă pentru realizarea practică și activitatea de pe parcursul semestrului.
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 elementar de prelucrarea și analiza imaginilor, la laborator și a elaborării unui proiect.			

Data completării:
02.09.2025

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

Semnătura titularului de laborator:
As.drd.ing. David Marcu
david.marcu@uoradea.ro
<https://prof.uoradea.ro/david.marcu/>

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