Ministerul Educației și Cercetării
Universitatea Valahia din Târgoviște
Facultatea de Inginerie Electrică, Electronică și Tehnologia Informației
Departamentul de Electronică, Telecomunicații și Inginerie Energetică

FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	Universitatea VALAHIA din Târgoviște
1.2 Facultatea/Departamentul	Inginerie Electrică, Electronică și Tehnologia Informaţiei
1.3 Departamentul	Electronică, Telecomunicaţii și Inginerie Energetică
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii/Calificarea	Electronică Aplicată

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei				**Prelucrarea și analiza imaginilor**			
2.2 Titularul activităţilor de curs				Prof. univ. dr. ing. Dinu COLȚUC			
2.3 Titularul activităţilor de seminar				Șl. univ. dr. ing. Giorgian Marius IONIȚĂ			
2.4 Anul de studiu	IV	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	B S

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	6	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator/proiect	1/2/1
3.4 Total ore din planul de învăţământ	84	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator/proiect	14/28/14
Distribuţia fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notiţe					10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat					4
Examinări					2
Alte activităţi					0
3.7 Total ore studiu individual					41
3.9 Total ore pe semestru					125
3.10 Numărul de credite					5

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Programarea calculatoarelor si Limbaje de Programare, Structuri de date și algoritmi, Teoria Probabilităţilor și Statistică Matematică, Algebră, Prelucrarea Digitală a Semnalelor
4.2 de competențe	programare

5. Condiţii (acolo unde este cazul)

5.1 de desfăşurare a cursului	Tablă inteligentă, videoproiector, whiteboard, laptop/computere, Moodle.
5.2 de desfăşurare a seminarului/laboratorului	Calculatoare, software Matlab

6. Obiectivele disciplinei (reieşind din grila competenţelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Însușirea principiilor și metodelor fundamentale de prelucrare și analiză a imaginilor digitale și dezvoltarea aptitudinilor de proiectare, implementare, testare și evaluare a algoritmilor de îmbunătățire, restaurare, segmentare și extragere a informațiilor din imagini, utilizând metode matematice și instrumente informatice specifice.
7.2 Obiectivele specifice	- Cunoașterea principiilor de reprezentare, eșantionare și cuantizare a imaginilor digitale, precum și a caracteristicilor acestora. - Înțelegerea și aplicarea metodelor de prelucrare punctuală a imaginilor, inclusiv transformările nivelurilor de gri și operațiile asupra histogramelor. - Cunoașterea și utilizarea metodelor de filtrare spațială și în domeniul frecvență pentru reducerea zgomotului și îmbunătățirea imaginilor. - Analizarea și aplicarea metodelor de detecție și îmbunătățire a contururilor, restaurare, binarizare și segmentare a imaginilor. - Înțelegerea metodelor de extragere a caracteristicilor și a principiilor fundamentale de clasificare a imaginilor. - Dezvoltarea aptitudinilor de implementare și testare a algoritmilor de prelucrare a imaginilor utilizând MATLAB. - Evaluarea performanțelor algoritmilor prin compararea rezultatelor obținute și interpretarea caracteristicilor imaginilor prelucrate. - Dezvoltarea capacității de elaborare, documentare și prezentare a unui proiect de prelucrare și analiză a imaginilor digitale.

7. Rezultatele învățării

7.1 Cunoștințe *(Rezultatul asimilării de informații prin învățare. Cunoștințele reprezintă ansamblul de fapte, principii, teorii și practici legate de un anumit domeniu de muncă sau de studiu. Pot fi teoretice și/sau faptice)* - C1. Studentul/absolventul descrie și explică principiile și metodele fundamentale de reprezentare, prelucrare și analiză a imaginilor digitale, incluzând eșantionarea și cuantizarea, transformările punctuale, prelucrarea histogramelor, filtrarea spațială și în frecvență, detecția contururilor, restaurarea, binarizarea, segmentarea și extragerea caracteristicilor.
7.2 Aptitudini *(Capacitatea de a aplica cunoștințe și de a utiliza know-how pentru a duce la îndeplinire sarcini și a rezolva probleme. Aptitudinile sunt descrise ca fiind cognitive (implicând utilizarea gândirii logice, intuitive și creative) sau practice (implicând dexteritate manuală și utilizarea de metode, materiale, unelte și instrumente))* - A1. Studentul/absolventul dezvoltă aplicații software în MATLAB pentru reprezentarea, prelucrarea și vizualizarea imaginilor digitale, utilizând operații fundamentale asupra imaginilor, transformări ale nivelurilor de gri și metode de prelucrare a histogramelor. - A2. Studentul/absolventul aplică metode și algoritmi de filtrare, îmbunătățire, restaurare, detecție a contururilor și segmentare a imaginilor, analizează rezultatele obținute și evaluează comportarea algoritmilor în diferite condiții de prelucrare. - A3. Studentul/absolventul proiectează și implementează soluții de prelucrare și analiză a imaginilor digitale, utilizând algoritmi de binarizare, reducere a zgomotului, extragere a caracteristicilor și metode fundamentale de clasificare. - A4. Studentul/absolventul utilizează instrumente informatice și metode matematice pentru gestionarea, analiza și interpretarea datelor extrase din imagini, compară rezultatele diferitelor metode de prelucrare și formulează concluzii privind performanțele acestora.
7.3 Responsabilitate și autonomie *(Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale)* - RA1. Studentul/absolventul manifestă responsabilitate în utilizarea și prelucrarea imaginilor digitale, respectând principiile integrității academice, corectitudinii rezultatelor și utilizării etice a datelor vizuale. - RA2. Studentul/absolventul demonstrează autonomie în documentarea, implementarea, testarea și îmbunătățirea algoritmilor de prelucrare a imaginilor, utilizând documentație tehnică și resurse de învățare pentru adaptarea la noi metode și instrumente software. - RA3. Studentul/absolventul colaborează eficient în activitățile de analiză și prelucrare a imaginilor, își asumă sarcinile repartizate și prezintă clar și argumentat soluțiile implementate și rezultatele obținute.
7.4 Arii de învățare EUR-ACE - CI – Cunoaștere și înțelegere: cunoașterea principiilor și metodelor de reprezentare, prelucrare și analiză a imaginilor digitale, a algoritmilor de filtrare, restaurare, segmentare și extragere a caracteristicilor. - AI – Analiză inginerească: analiza caracteristicilor imaginilor, selectarea metodelor de prelucrare adecvate, evaluarea rezultatelor algoritmilor și identificarea limitărilor acestora. - PrI – Practică inginerească: utilizarea mediului MATLAB pentru implementarea, testarea și verificarea algoritmilor de prelucrare și analiză a imaginilor digitale. - FO – Formularea de opinii: compararea critică a rezultatelor obținute prin diferite metode de prelucrare și formularea unor concluzii argumentate privind calitatea imaginilor și performanțele algoritmilor. - CM – Comunicare: prezentarea și explicarea metodelor și rezultatelor prelucrării imaginilor, elaborarea documentației tehnice și susținerea argumentată a soluțiilor realizate în cadrul proiectului. - FC – Formare continuă: utilizarea autonomă a documentației și a resurselor de specialitate pentru însușirea și actualizarea cunoștințelor privind algoritmii și instrumentele de prelucrare a imaginilor digitale.

8. Conţinuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observaţii
Introducere (terminologie, aplicații, modele, percepție vizuala, distanta, conexitate, operații cu imagini, eșantionare, cuantizare)	Prelegerea, Prelegerea-dezbaterea, Explicația, Problematizarea, Brainstormingu-ul, Reflecția personală, Studiul de caz Mijloace de învățământ: Videoproiector Laptop	4
Prelucrări punctuale: transformare liniara a nivelelor de gri, transformare logaritmica, corecție de gamma, negativul imaginii		2
Egalizare de histograma, specificare de histograma		2
Prelucrări spațiale: reducerea zgomotului prin filtrare liniara, filtrare de ordine		4
Detecția și îmbunătățirea contururilor: modelarea contururilor, operatori gradient, laplacian, metoda lui Canny		4
Restaurarea imaginilor		3
Binarizare: modelare, metoda iterativa, binarizare cu alegere optima, minimizarea variantei		3
Segmentare		2
Extragere de caracteristici, învățare, clasificare		4

Bibliografie

1. Coltuc D. - **Materiale didactice in format electronic pe intranet Valahia** *http://moodle.fie.valahia.ro/*
2. Coltuc, D., *Bazele prelucrării digitale a imaginilor*, Editura ICPE, Bucuresti, 1999.
3. A. C. Bovik (Ed.), *Handbook of image and video processing*, Academic Press, 2005.
4. D. Coltuc, Ph. Bolon, J.-M. Chassery, Exact Histogram Specification, *IEEE Trans. on Image Processing*, vol. 15, nr. 5, p. 1143-1152, 2006.
5. C. Solomon, T. Breckon, Fundamentals of Digital Image Processing: A practical approach with examples in Matlab, John Wiley & Sons. 2011.
6. Salazar N., Concepts and Applications of Image Processing Techniques, Clanrye International, 2015.
7. McAndrew A., A Computational Introduction to Digital Image Processing, CRC Press, Boca Raton, Florida, 2016.
8. Tyagi V., Understanding Digital Image Processing, CRC Press, Boca Raton, Florida, 2018.
9. Kumar N., Shahnaz C., Kumar K., Abed M. M., Raw R. S., Advance Concepts of Image Processing and Pattern Recognition, Springer, 2022.
10. Coltuc, D., Coanda, H. G. (2023). Reversible contrast enhancement by histogram specification and very low distortion data hiding. *IEEE Transactions on Information Forensics and Security*, 19, 529-539.

8.2 Seminar/laborator/proiect	Metode de predare	Observaţii
Seminar	Problematizarea, Reflecția personală, Exercițiul, Dezbaterea, Studiul de caz	
Distante discrete, distante sanfren		2
Histograma, matrice de co-ocurenta		2
Prelucrări in domeniul spațial		2
Transformarea Fourier Discreta, Algoritmul FFT,		2
Prelucrări in frecventa		2
Operații morfologice		2
Descriptori		2
Laborator		
Operații cu imagini		4
Eșantionare, cuantizare		4
Egalizarea histogramei		4
Reducerea zgomotului		4
Detecția si îmbunătățirea contururilor		4
Restaurarea imaginilor		4
Binarizare & analiza		4
Proiect		
Studiul unor algoritmi pentru demozaicarea imaginilor		14
Studiul unor algoritmi pentru binarizarea imaginilor		
Studiul metodelor de reducere a zgomotului		
Extragere de caracteristici din imagini		

Bibliografie

1. Gonzales R., Woods R., Eddins S., Digital Image Processing Using MATLAB, https://uodiyala.edu.iq/uploads/PDF%20ELIBRARY%20UODIYALA/EL22/Digital%20Image%20Processing%20Using%20Matlab.pdf
2. Coltuc, D., *Bazele prelucrării digitale a imaginilor*, Editura ICPE, Bucuresti, 1999.
3. G.Blanchet, M. Charbit, Digital Signal and Image Processing using MATLAB
4. D. Coltuc, Ph. Bolon, J.-M. Chassery, Exact Histogram Specification, *IEEE Trans. on Image Processing,* vol. 15,

nr. 5, p. 1143-1152, 2006.
5. S. G. Stanciu, D. E. Tranca, D. Coltuc, Contrast Enhancement Influences the Detection of Gradient Based Local Invariant Features and the Matching of Their Descriptors, Journal of Visual Communication and Image Representation, 2015.
6. GM Ionita, D Coltuc, SG Stanciu, DE Tranca, Automatic moiré pattern removal in microscopic images, 19th International Conference on System Theory, Control and Computing, 2015.
7. Salazar N., Concepts and Applications of Image Processing Techniques, Clanrye International, 2015.
8. I.-C. Dragoi et al., Embedding Complementary Imaging Data in Laser Scanning Microscopy Micrographs by Reversible Watermarking, Biomedical Optics Express, Vol. 7, Issue 4, pp. 1127-1137, 2016.
9. MG Ionita, HG Coanda, Automatic periodic noise removal in microscopy images, International Symposium on Signals, Circuits and Systems (ISSCS), 2017
10. McAndrew A., A Computational Introduction to Digital Image Processing, CRC Press, Boca Raton, Florida, 2016.
11. Tyagi V., Understanding Digital Image Processing, CRC Press, Boca Raton, Florida, 2018.
12. Kumar N., Shahnaz C., Kumar K., Abed M. M., Raw R. S., Advance Concepts of Image Processing and Pattern Recognition, Springer, 2022.
13. Coltuc, D., Coanda, H. G. (2023). Reversible contrast enhancement by histogram specification and very low distortion data hiding. *IEEE Transactions on Information Forensics and Security*, 19, 529-539.
14. Cuevas E., Rodriguez A. N., Image Processing and Machine Learning Volume 1: Foundation of Image Processing, CRC Press, Boca Raton, Florida, 2024.

9. Coroborarea conţinuturilor disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor comunităţii epistemice, asociaţiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținuturile disciplinei sunt corelate cu cerințele pregătirii inginerești în domeniul electronicii aplicate, prin dezvoltarea cunoștințelor și aptitudinilor privind reprezentarea, prelucrarea și analiza imaginilor digitale. Studiul metodelor de filtrare, îmbunătățire, restaurare, detecție a contururilor, segmentare și extragere a caracteristicilor contribuie la formarea capacității de analiză și interpretare a informațiilor vizuale. Activitățile de seminar, laborator și proiect dezvoltă aptitudini de calcul, implementare, testare și evaluare a algoritmilor, utilizând MATLAB și instrumente informatice specializate. Aceste aptitudini sunt relevante pentru dezvoltarea aplicațiilor de procesare a imaginilor, inspecție vizuală, monitorizare și analiză automată a informațiilor în sisteme electronice și industriale, în concordanță cu cerințele mediului profesional și cu evoluția tehnologiilor de prelucrare digitală a imaginilor.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoașterea și explicarea principiilor de reprezentare și prelucrare a imaginilor digitale, a metodelor de filtrare, restaurare, detecție a contururilor, binarizare și segmentare; analiza caracteristicilor imaginilor și interpretarea rezultatelor aplicării algoritmilor. (C1, A2, A4)	Examen scris	50%
10.5 Seminar/laborator	Corectitudinea implementării algoritmilor în MATLAB, utilizarea operațiilor de prelucrare a imaginilor, testarea funcționalității, analiza și interpretarea rezultatelor obținute. (A1–A4, RA1–RA2)	Test laborator	30%
	Corectitudinea definirii problemei, selectarea și implementarea algoritmilor, verificarea rezultatelor, evaluarea performanțelor, calitatea documentației tehnice și prezentarea argumentată a soluției realizate. (A2–A4, RA1–RA3)	Proiect	20%

10.6 Standard minim de performanță

- Identificarea și explicarea principiilor fundamentale de reprezentare, eșantionare și cuantizare a imaginilor digitale, precum și a principalelor metode de prelucrare și analiză a acestora. (C1)
- Aplicarea unei metode simple de transformare a nivelurilor de gri sau de prelucrare a histogramei și interpretarea rezultatelor obținute. (A1)
- Aplicarea unui algoritm fundamental de reducere a zgomotului, detecție a contururilor sau binarizare și verificarea efectului acestuia asupra imaginii. (A2)
- Implementarea și testarea în MATLAB a unei aplicații simple de prelucrare a imaginilor, utilizând algoritmi adecvați și interpretând rezultatele obținute. (A1–A3)
- Elaborarea și prezentarea unui proiect de complexitate redusă, care include descrierea problemei, metoda utilizată, rezultatele obținute și concluzii argumentate, cu respectarea cerințelor de corectitudine și integritate academică. (A3–A4, RA1–RA3)

Obține minimum 50% din punctajul total cumulat și minimum 50% din punctajul aferent examenului scris.

Fișa disciplinei corespunde planului de învățământ care se aplică pentru anul I începând cu anul universitar 2022-2023, fiind valabilă pentru anul universitar 2026-2027

Data completării 10.09.2026	Titularul de curs Prof. univ. dr. ing. Dinu COLȚUC	Titularul de aplicații Șl. univ. dr. ing. Giorgian Marius IONIȚĂ
Data avizării în departament 23.09.2026	Director de departament Conf. univ. dr. ing. Dan Constantin PUCHIANU	
Data avizării în Consiliul Facultății 24.09.2026	Decan Conf. univ. dr. ing. Nicoleta ANGELESCU	