

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnică Timișoara
1.2 Facultatea ¹ / Departamentul ²	Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale/MEO
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod ³)	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.4 Ciclul de studii	Master
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Electronica sistemelor inteligente,202010/2152

2. Date despre disciplină

2.1a Denumirea disciplinei/Categoria formativă ⁴	Vedere artificială/DF						
2.1b Denumirea disciplinei în limba engleză	Computer Vision						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Eng. C. Ancuti						
2.3 Titularul activităților aplicative ⁵	Prof. Dr. Eng. C. Ancuti						
2.4 Anul de studiu ⁶	1	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei ⁷	DOp

3. Timp total estimat - ore pe semestru (activități directe (asistate integral), activități asistate parțial și activități neasistate⁸)

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	4 , din care:	ore curs	2	ore seminar/laborator/proiect			2
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	56 , din care:	ore curs	28	ore seminar/laborator/proiect			28
3.2 Număr total de ore desfășurate on-line asistate integral/sem.	, din care:	ore curs		ore seminar/laborator/proiect			
3.3 Număr de ore asistate parțial/săptămână	, din care:	ore proiect, cercetare		ore practică		ore elaborare lucrare de disertație	
3.3* Număr total de ore asistate parțial/semestru	, din care:	ore proiect cercetare		ore practică		ore elaborare lucrare de disertație	
3.4 Număr de ore activități neasistate/săptămână	4.93 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					1.5
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					1.5
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri					1.9 3
3.4* Număr total de ore activități neasistate/ semestru	69 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					21
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					21
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri					27
3.5 Total ore/săptămână ⁹	8.93						
3.5* Total ore/semestru	125						
3.6 Număr de credite	5						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Analiză matematică, Algebră liniară, geometrie analitică și diferențială, Matematici speciale
4.2 de rezultate ale învățării	• Nu se aplică

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	• Sală de curs dotată cu videoproiectoare
5.2 de desfășurare a activităților practice	• Sală de curs dotată cu calculatoare, cu Matlab și Python instalate și suport de bibliotecă pentru OpenCV, PyTorch/TensorFlow.

	• Termenul limită pentru lucrările de laborator va fi stabilit de către coordonator de comun acord cu studenții. •
--	---

6. Rezultatele învățării la formarea cărora contribuie disciplina

Cunoștințe	• C2. Studentul/absolventul descrie și corelează concepte și tehnologii de proiectare pentru sisteme, produse și componente microelectronice. • C3. Studentul/absolventul utilizează instrumente software dedicate pentru analiza datelor. • C6. Evaluează critic tendințele actuale și direcțiile de cercetare în microelectronică, inclusiv aplicațiile emergente (AI, hardware, senzori, dispozitive cuantice). • C7. Studentul/absolventul descrie și analizează concepte avansate privind proiectarea și funcționarea circuitelor utilizate în sistemele electronice de putere sau microelectronice. • C10. Studentul/absolventul este capabil să explice teorii, concepte și metode matematice analitice utilizate în proiectarea și controlul sistemelor electronice..
Abilități	• A1. Studentul/absolventul aplică metode științifice pentru a elabora, modela și valida concepte în domeniul microelectronicii. • A2. Studentul/absolventul aplică metode științifice pentru a crea, îmbunătăți sau valida modele, tehnici, și instrumente software în domeniul microelectronicii. • A5. Studentul/absolventul utilizează metode experimentale și computaționale pentru caracterizarea dispozitivelor și sistemelor electronice.. • A6. Studentul/absolventul dezvoltă și adaptează soluții tehnologice inovative, integrând cunoștințe din domenii interdisciplinare (nanoelectronică, fotonică, calculatoare). • A8. Studentul/absolventul elaborează documentații tehnice, rapoarte de cercetare și proiecte complexe, respectând standardele de calitate și proprietatea intelectuală. • A11. Studentul/absolventul colaborează cu alți ingineri și specialiști în proiecte interfuncționale, utilizând software și instrumente de analiză a datelor.
Responsabilitate și autonomie	• RA1. Studentul/absolventul coordonează activități de cercetare în echipe multidisciplinare, respectând standardele de etică, siguranță și calitate în microelectronică sau electronică de putere. • RA3. Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea pentru corectitudinea interpretării rezultatelor obținute din cercetare. • RA4. Studentul/absolventul ia decizii strategice și tehnice bazate pe analiza rezultatelor cercetării. • RA5. Studentul/absolventul demonstrează autonomie în proiectarea, modelarea, simularea și evaluarea sistemelor electronice de putere sau microelectronice. • RA6. Studentul/absolventul ia decizii strategice în situații noi și imprevizibile, integrând criterii tehnice, economice și etice. • RA7. Studentul/absolventul se angajează în învățarea pe tot parcursul vieții, contribuind activ la avansarea cunoașterii și practicilor profesionale din domeniu. • RA9. Studentul/absolventul gestionează situații tehnice imprevizibile și ia decizii strategice, respectând criterii tehnice, economice și etice. • RA10. Studentul/absolventul lucrează eficient în echipe interdisciplinare și promovează inovația, contribuind activ la dezvoltarea și îmbunătățirea continuă a sistemelor electronice de putere și microelectronice.

7. Obiectivele disciplinei (asociate rezultatelor învățării specifice acumulate)

• Înțelegerea conceptelor de bază și a algoritmilor din domeniul vederii computerizate și al procesării imaginii. • Aplicarea eficientă a algoritmilor învățați pentru a rezolva probleme tehnice în procesarea imaginii și în vederea computerizată. • Conștientizarea impactului social al tehnologiilor de vedere computerizată, în special în ceea ce privește progresele în supraveghere, crearea de deepfake-uri și sistemele vizuale bazate pe inteligență artificială • Dezvoltarea capacității de a crea programe de calculator pentru a rezolva probleme complexe legate de diverse aplicații în domeniul vederii computerizate; Înțelegerea cuprinzătoare a fundamentelor vederii computerizate: Studenții dobândesc o înțelegere profundă a conceptelor fundamentale și a algoritmilor din vederea computerizată, incluzând procesarea imaginii, extragerea caracteristicilor și recunoașterea obiectelor. • Analizarea problemelor și aplicarea algoritmilor: Studenții dezvoltă abilitatea de a descompune probleme complexe din vederea computerizată, de a identifica componentele cheie și de a aplica algoritmi adecvați, cum ar fi rețelele neuronale convoluționale (CNN), pentru a rezolva eficient aceste provocări. • Competențe de programare pentru aplicații avansate de vedere: Studenții dobândesc abilități pentru a proiecta și implementa programe sofisticate care acoperă o gamă largă de aplicații în vederea computerizată, de la clasificarea imaginilor și detectarea obiectelor până la segmentarea în timp real a imaginilor, utilizând arhitecturi CNN și alte tehnici moderne. • Competență în utilizarea modelelor de deep learning (CNN): Studenții dobândesc experiență practică în proiectarea, antrenarea și optimizarea rețelelor neuronale convoluționale pentru sarcini avansate de procesare a imaginilor și vederea computerizată, înțelegând aplicațiile acestora în contexte reale, precum imagistica medicală, conducerea autonomă și recunoașterea facială.
--

8. Conținuturi

8.1 Curs	Număr de ore	Din care on-line	Metode de predare
Introducere în Vederea Computerizată. Prezentare generală a aplicațiilor vederii computerizate (ex. imagistică medicală, conducere autonomă, AR/VR). Introducere în seturi de date utilizate în vederea computerizată (ex. ImageNet, COCO).	2		Curs de prezentare, scriere pe tablă; se pun întrebări, se solicită întrebări din partea studenților
Formarea Imaginii și Modele de Cameră. Modele de cameră, procesul de formare a imaginii, parametrii intrinseci și extrinseci.	2		
Filtrarea Imaginii și Detectarea Marginilor. Discutarea diferitelor filtre de detectare a marginilor și compararea performanțelor, aplicații în analiza texturilor și reducerea zgomotului.	2		
Detectarea și Potrivirea Caracteristicilor. Detectarea și potrivirea caracteristicilor imaginii între cadre (detectorul de colțuri Harris, SIFT, SURF, ORB, descriptori de caracteristici, potrivirea caracteristicilor).	2		
Vedere Stereo și Estimarea Profunzimii. Geometrie epipolară, potrivire stereo, hărți de disparitate, profunzime din imagini stereo.	2		
Clasificare și Recunoaștere. Tehnici tradiționale de clasificare și metode de învățare automată în vederea artificială (computer vision).	2		
Mișcare și Urmărire. Flux optic, scăderea fundalului, tehnici de urmărire a obiectelor	2		
Segmentare. Împărțirea unei imagini în regiuni semnificative (aplicată în imagistica medicală sau satelitară).	2		
Recunoașterea Obiectelor. Potrivire pe bază de șabloane, potrivire pe bază de caracteristici, abordări bazate pe învățare automată (ex. SVM, CNN).	2		
Vedere 3D și Reconstrucție. Generarea norilor de puncte 3D, reconstrucție din mișcare (SfM), geometria multi-viziune.	2		
Învățare profundă avansată pentru viziune computerizată.	2		
Modele moderne de învățare profundă, rețele pentru detecția și segmentarea obiectelor, GAN-uri, Transformers Vizuale (ViT).	2		
Aplicații în Vederea Computerizată.	2		
Aplicații specializate precum recunoașterea facială, conducerea autonomă, imagistica medicală, realitatea augmentată	2		
Bibliografie ¹⁰ ¹ Computer Vision: Algorithms and Applications" by Richard Szeliski, Springer, 2011 "Digital Image Processing" by Rafael C. Gonzalez and Richard E. Woods, Pearson, 2018 "Deep Learning" by Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, and Aaron Courville, MIT Press, 2016 "Pattern Recognition and Machine Learning" by Christopher Bishop, Springer New York, 2006 "Learning OpenCV 4: Computer Vision with Python" by Adrian Kaehler and Gary Bradski, O'Reilly Media, 2008 Materiale de predare pe Campusul Virtual			

¹ Cel puțin un un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei. De asemenea, cel puțin un titlu trebuie să se refere la o lucrare de referință pentru disciplină, lucrare de circulație națională și internațională, existentă în biblioteca UPT.

8.2 Activități aplicative ¹¹	Număr de ore	Din care on-line	Metode de predare
Laboratoare individuale privind subiectele fundamentale din cursurile 1-2	2		simulare, studiu de caz, rezolvare de probleme, metoda proiectului
Laboratoare individuale privind subiectele fundamentale din cursurile 3-4	2		
Laboratoare individuale privind subiectele fundamentale din cursurile 5-6	2		
Laboratoare individuale privind subiectele fundamentale din cursurile 7-8	2		
Laboratoare individuale privind subiectele fundamentale din cursurile 9-10	2		
Laboratoare individuale privind subiectele fundamentale din cursurile 11-12	2		
Laboratoare individuale privind subiectele fundamentale din cursurile 13-14	2		
Proiecte individuale privind subiectele fundamentale din cursurile 1-2	2		
Proiecte individuale privind subiectele fundamentale din cursurile 3-4	2		
Proiecte individuale privind subiectele fundamentale din cursurile 5-6	2		
Proiecte individuale privind subiectele fundamentale din cursurile 7-8	2		
Proiecte individuale privind subiectele fundamentale din cursurile 9-10	2		
Proiecte individuale privind subiectele fundamentale din cursurile 11-12	2		
Proiecte individuale privind subiectele fundamentale din cursurile 13-14	2		

	Bibliografie ¹² Materiale de predare pe Campusul Virtual Computer Vision: Algorithms and Applications" by Richard Szeliski, Springer, 2011 "Digital Image Processing" by Rafael C. Gonzalez and Richard E. Woods, Pearson, 2018 "Deep Learning" by Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, and Aaron Courville, MIT Press, 2016 "Pattern Recognition and Machine Learning" by Christopher Bishop, Springer New York, 2006 "Learning OpenCV 4: Computer Vision with Python" by Adrian Kaehler and Gary Bradski, O'Reilly Media, 2008	

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare ¹³	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Evaluare cunoștințe	Examen	1/2
9.5 Activități aplicative	S:		
	L: Nivelul de cunoaștere și înțelegere a diferiților algoritmi	Test individual	1/8
	P: Aprecierea nivelului de competență în utilizarea algoritmilor	Proiect	3/8
	Pr:		
	Tc-R¹⁴:		

9.6 Standard minim de performanță (volumul de cunoștințe minim necesar pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lui)¹⁵

- Principiile vederii coputerizate, principalele aplicații ale acesteia
- Modele de cameră, procesul de formare a imaginii, parametrii intrinseci și extrinseci.
- Principalele metode de filtrare a imaginilor și de detectare a marginilor
- Principalele tehnici tradiționale de clasificare și metode de învățare automată în vederea artificială

Data completării

03.10.2025

**Titular de curs
(semnătura)**

Prof. Dr. Eng. Codruța Ancuții

**Titular activități aplicative
(semnătura)**

Prof. Dr. Eng. Codruța Ancuții

**Director de departament
(semnătura)**

Conf. dr. ing. Băbăiță Mircea

Data avizării în Consiliul Facultății¹⁶

07.10.2025

**Decan
(semnătura)**

Prof. dr. ing. Căleanu Cătălin