

SISTEME DE VEDERE ARTIFICIALĂ
1. Date despre unitatea de curs/modul

Facultatea	Calculatoare, Informatică și Microelectronică				
Catedra/departamentul	Ingineria Software și Automatică				
Ciclul de studii	Studii superioare de licență, ciclul I				
Programul de studiu	0714.6 Automatică și Informatică				
Anul de studiu	Semestrul	Tip de evaluare	Categoria formativă	Categoria de opționalitate	Credite ECTS
III (învățământ cu frecvență);	6	E	S – unitate de curs de specialitate	A - unitate de curs opțională	4

2. Timpul total estimat

Total ore în planul de învățământ	Din care				
	Ore auditoriale		Lucrul individual		
	Curs	Lucrări practice	Proiect de an	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
120	30	30		30	30

3. Precondiții de acces la unitatea de curs/modul

Conform planului de învățământ	Programarea calculatoarelor, Structuri de date și algoritmi, Sisteme de operare, Grafica pe calculator, Baze de date, Teoria sistemelor automate, Identificarea sistemelor.
Conform competențelor	Deprinderi practice în domeniul creării produselor software și modelării sistemelor automate.

4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru

Curs	Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de tablă, sau de proiector și calculator.
Laborator/seminar	Studentii vor perfecta rapoarte conform condițiilor impuse de indicațiile metodice. Termenul de predare a lucrării de laborator – o săptămână după finalizarea acesteia.

5. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>CPL 2. Operarea cu concepte fundamentale din știința calculatoarelor, tehnologia informației și comunicațiilor</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Descrierea funcționării și a structurii sistemelor cu inteligența și aplicațiilor acestora în ingineria conducerii sistemelor folosind cunoștințe referitoare la limbaje, medii și tehnologii de programare, baze de date. ✓ Utilizarea argumentată a conceptelor din informatică și tehnologia calculatoarelor în rezolvarea de problem bine definite din inteligența artificială. ✓ Rezolvarea de probleme uzuale din domeniul sistemelor cu inteligența artificială folosind concepte ale științei calculatoarelor și tehnologiei informației referitoare la utilizarea de software dedicat și de mijloace de proiectare asistată de calculator și la adaptarea și extinderea acestora. ✓ Selectarea și evaluarea în calitate de utilizator, de software dedicat și mijloace de proiectare asistată de calculator pentru aplicații din ingineria sistemelor, calculatoarelor, tehnologia informației și comunicațiilor ✓ Folosirea proiectării hardware-software integrate și a ingineriei programării ca metodologii
-------------------------	--

	de dezvoltare, inclusiv în vederea unei modelări la nivel de sistem.
Competențe profesionale	CPL 5. Dezvoltarea de aplicații și implementarea algoritmilor și structurilor de conducere automată, utilizând principii de management de proiect, medii de programare și tehnologii bazate pe microcontrolere, procesoare de semnal, automate programabile, sisteme încorporate. ✓ Identificarea conceptelor și metodelor de dezvoltare și a limbajelor specifice dezvoltării de aplicații secvențiale, sisteme expert, inteligente, concurente, timp real, non-timp real, locale, distribuite, încorporate, non-încorporate, mobile, on-line etc.) și de management de proiect.
Competențe transversale	CT1. Executarea responsabilă a sarcinilor profesionale, în condiții de autonomie restrânsă și asistență calificată. CT2. Familiarizarea cu rolurile și activitățile specifice muncii în echipă și distribuirea de sarcini pentru nivelurile subordonate. CT3. Conștientizarea nevoii de formare continuă, utilizarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare, pentru dezvoltarea personală și profesională.

6. Obiectivele unității de curs/modulului

Obiectivul general	Studierea problemelor de proiectare și dezvoltare a sistemelor cu vedere artificială pentru prelucrarea eficientă a datelor numerice, obținerea cunoștințelor despre realizarea practică a sistemelor cu vedere artificială și implementarea acestora în procesele industriale.
Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Să însușească particularitățile achiziției datelor de la dispozitive foto și video. • Să însușească particularitățile procesării datelor foto și video. • Să însușească particularitățile proiectării sistemelor cu vedere artificială. • Să însușească particularitățile implementării sistemelor cu vedere artificială. • Să însușească particularitățile organizării proceselor cu vedere artificială.

7. Conținutul unității de curs/modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore
	învățământ cu frecvență
Tematica prelegerilor	
T.1. Introducere. Sisteme de vedere artificială. Clasificarea sistemelor de vedere artificială. Aplicații ale vederii artificiale.	2
T.2. Formarea și reprezentarea imaginilor 2D. Optica sistemelor cu vedere artificială Etapa senzorială. Formarea imaginilor. Digitizarea imaginii. Reprezentarea imaginilor. Tipuri de imagini.	4
T.3. Preprocesarea primară a imaginilor. Etapele prelucrării imaginilor. Transformări ale nivelurilor de gri. Preprocesarea locală. Procesarea imaginilor color.	4
T.4. Preprocesarea de nivel înalt (segmentarea) a imaginilor. Extragerea trasaturilor. Segmentarea prin metode de prag. Segmentarea bazată pe muchii. Segmentarea imaginilor prin formarea regiunilor.	4
T.5. Descrierea și reprezentarea formelor. Descrierea formelor bazată pe contur. Descrierea formelor bazate pe regiuni. Descrierea statistică.	6
T.6. Recunoașterea statistică a formelor. Metoda deciziilor teoretice. Metoda distanței minime. Metoda bazată pe corelație.	4
T.7. Aplicații ale vederii artificiale în robotică. Tehnici de procesare. Sisteme cu vedere artificială pentru conducerea roboților. Modelul și poziția camerei. Arhitecturi ale sistemelor servoing vizuale. Controlul bazat pe imagini.	4
T.8. Încheiere. Tendințele de dezvoltare arhitecturală și conceptuală a sistemelor cu vedere artificială. Recapitularea materialului studiat.	2
Total prelegeri:	30

Tematica activităților didactice	Numărul de ore
	învățământ cu frecvență
Tematica lucrărilor practice	
LL1. Achiziția imaginilor de la camerele de luat vederi	8
LL2. Preprocesarea imaginilor I: transformări geometrice, transformări ale nivelurilor de gri și tehnici de filtrare.	8
LL3. Preprocesarea imaginilor II: Calculul și interpretarea transformatei Fourier a imaginii. Interpretarea histogramelor de imagine și segmentarea imaginii.	8
LL4. Implementarea unor algoritmi de extragere a trasaturilor din imagini.	6
Total lucrări de laborator/seminare:	30

8. Referințe bibliografice

Principale	<ol style="list-style-type: none"> Sonka M., Hlavac V. and Boyle R.: Image processing, Analysis and Machine Vision, Published by PWS, 1998. (http://www.icaen.uiowa.edu/~dip/LECTURE/lecture.html) Corke P., Robotics, Vision and Control, 2nd ed., Springer, Berlin Heidelberg, 2017, ISBN: 978-3-319-54412-0 Gonzales R.C., Woods R.E., Digital Image Processing, 3rd ed. Pearson Prentice Hall, New Jersey, 2008, ISBN 0-13-505267-X Gonzales R.C., Woods R.E., Digital Image Processing Using MATLAB, 2nd ed., Getesmark Publishing, 2009, ISBN 978-0-9820854-0-0 Shapiro, G., Computer vision, Prentice Hall, New Jersey, 2001, ISBN 0130307963 Hartley, R., Zisseman, A. – Multiple View Geometry in Computer Vision, Ed. Cambridge University Press, UK, 2004. Grigorescu, S. M., Macesanu, G., Cocias, T. T. – Sisteme de vedere artificială utilizând OpenCV 3. Îndrumar de laborator. Editura Universității Transilvania, 2016.
Suplimentare	<ol style="list-style-type: none"> Trucco, E. – Introductory Techniques for 3D Computer Vision, Ed. Prentice Hall, USA, 198. Corke P., Robotics, Vision and Control, 2nd ed., Springer, Berlin Heidelberg, 2017, ISBN: 978-3-319-54412-0 Bishop, C. M. – Pattern Recognition and Machine Learning, Ed. Springer, 2006.

9. Utilizarea IA generativă

Permișiunea de utilizare	<p>Utilizarea IA generative în cadrul temelor și proiectelor este permisă, cu condiția ca studentul să respecte următoarele reguli:</p> <ul style="list-style-type: none"> IA generativă poate fi utilizată pentru generarea de idei, structuri de text sau cod, dar toate materialele generate trebuie să fie revizuite și ajustate de către student pentru a se asigura că acestea corespund cerințelor academice. Orice utilizare a IA generative trebuie să fie declarată în secțiunea de apendice a fiecărei lucrări, folosind fraza: "În timpul pregătirii acestei lucrări, autorul a utilizat [NUME INSTRUMENT / SERVICIU] în scopul [MOTIV]. După utilizarea acestui instrument/serviciu, autorul a revizuit și editat conținutul după cum a fost necesar și își asumă întreaga responsabilitate pentru conținutul lucrării."
Restricții de utilizare	<p>Studentul nu trebuie să considere IA generativă ca o sursă de încredere pentru informații, deoarece nu oferă referințe clare sau surse documentate.</p> <ul style="list-style-type: none"> Nu este permisă citarea directă a conținutului generat de IA în lucrările academice ca și cum ar fi sursă primară. Activitățile în care este interzisă utilizarea IA generativă sunt specificate de profesor și

	sunt de regulă evaluări intermediare și finale sau care nu presupun activități de dezvoltare a competențelor profesionale.
--	--

10. Evaluare

Periodică		Curentă	Studiu individual	Proiect/teză	Examen
EP 1	EP 2				
Învățământ cu frecvență					
15%	15%	15%	15%		40%
Standard minim de performanță: Prezența 75% la toate orele de curs/seminare/laborator, activitatea la prelegeri și lucrări de laborator; Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre atestări și lucrări de laborator și încărcarea lucrărilor individuale; Demonstrarea în lucrarea de examinare finală a cunoașterii conținutului cursului.					

11. Criterii de evaluare

Denumire	Modul de desfășurare	Pondere pe componente de conținut
Învățământ cu frecvență		
Evaluare curentă		15%
	Susținerea lucrărilor de laborator	50%
	Implicarea în procesul de învățare activă la cursuri	25%
	Rezultatele mini-testelor curente realizate la orele de curs	25%
Studiu individual		15%
Sarcina 1: Proiectarea sistemului de achiziție a datelor din domeniul agricol.	Prezentare la temă	50%
	Rezolvarea exercițiilor	
Sarcina 2: Proiectarea sistemului de recunoaștere a imaginilor din domeniul agricol.	Prezentat spre evaluare	50%
Evaluare periodică		
EP 1	Bilet	15%
EP 2	Bilet	15%
Proiect/teză		
Examen semestrial	Scris, în baza biletului individual	40%