

VEDERE ARTIFICIALĂ

1. Date despre unitatea de curs/modul

Facultatea	Calculatoare, Informatică și Microelectronică				
Departamentul	Informatică și ingineria Sistemelor				
Ciclul de studii	Studii superioare de licență, ciclul II				
Programul de studiu	714.7 Robotică și Mecatronică				
Anul de studiu	Semestrul	Tip de evaluare	Categoria formativă	Categoria de opționalitate	Credite ECTS
IV (învățământ cu frecvență);	VII	E	S – unitate de curs de specialitate	O - unitate de curs la libera alegere	4

2. Timpul total estimat

Total ore în planul de învățământ	Din care				
	Ore auditoriale		Lucrul individual		
	Curs	Laborator/seminar	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	Analiza matematică, Algebra liniară și geometria analitică, Grafica inginerască, Programarea calculatoarelor, Structuri de date și algoritmi, Grafica pe calculator, Circuite și dispozitive electronice, Interfete de comunicare, Medii integrate de proiectare interactivă, Proiectarea sistemelor incorporate, Achiziții de date și instrumentații virtuale
Conform competențelor	Însușirea de către studenți a principiilor de achiziție, procesare și reprezentare a informației vizuale, proiectării sistemelor cu vedere artificială.

4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru

Curs	Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de proiector și calculator. Nu vor fi tolerate întârzierile studenților, precum și convorbirile telefonice în timpul cursului.
Laborator/seminar	Studenții vor perfectă rapoarte conform condițiilor impuse de indicațiile metodice. Termenul de predare a lucrării de laborator – o săptămână după finalizarea acesteia. Pentru predarea cu întârziere a lucrării aceasta se depunează cu 1 pct./săptămână de întârziere.

5. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	CP6. Aplicarea metodelor și tehnicilor de modelare și simulare, a instrumentațiilor virtuale și mediilor de dezvoltare a aplicațiilor robotice, programarea și comanda individuală a roboților industriali, mobili și microroboți utilizând elemente din inteligența artificială - Descrierea tehnicilor de modelare a comportării și simulare a funcționării echipamentelor tehnologice în cadrul diferitelor aplicații industriale și simularea asistată a funcționării aplicațiilor industriale robotizate de tip celulă și sistem de fabricație flexibilă. - Explicarea și interpretarea modului de realizare a sintezei de ansamblu a sistemelor robotizate pentru diferite aplicații industriale, utilizând caracteristicile constructiv-funcționale, metode de modelare și simulare, a instrumentațiilor virtuale și mediilor de dezvoltare a aplicațiilor robotice. - Proiectarea ansamblurilor generale ale aplicațiilor robotizate prin identificarea parametrilor de proces caracteristici, elaborarea tehnologiilor de fabricație robotizată, modelare 3D parametrizată și integrarea sistemelor de conducere inteligente.
-------------------------	---

	- Utilizarea metodelor standard și asistate pentru modelare parametrizată și simulare asistată a funcționării sistemelor de fabricație robotizată în scopul evaluării performanțelor acestora. - Elaborarea unui proiect tehnic și realizarea prototipului virtual 3D pentru ansamblul general al aplicațiilor robotizate.
Competențe transversale	CT1. Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificare exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente. CT2. Executarea responsabilă a unor sarcini de lucru în echipă pluridisciplinară cu asumarea de roluri pe diferite paliere ierarhice CT3. Identificarea necesității de formare continuă și utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională.

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	- 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 învățămînt 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 de laborator/seminarelor	
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	1. 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) 2. Corke P., Robotics, Vision and Control, 2nd ed., Springer, Berlin Heidelberg, 2017, ISBN: 978-3-319-54412-0 3. Gonzales R.C., Woods R.E., Digital Image Processing, 3rd ed. Pearson Prentice Hall, New Jersey, 2008, ISBN 0-13-505267-X 4. Gonzales R.C., Woods R.E., Digital Image Processing Using MATLAB, 2nd ed., Getesmark Publishing, 2009, ISBN 978-0-9820854-0-0 5. Shapiro, G., Computer vision, Prentice Hall, New Jersey, 2001, ISBN 0130307963 6. Hartley, R., Zisseman, A. – Multiple View Geometry in Computer Vision, Ed. Cambridge University Press, UK, 2004. 7. Grigorescu, S. M., Macesanu, G., Cocias, T. T. – Sisteme de vedere artificială utilizând OpenCV 3. Îndrumar de laborator. Editura Universității Transilvania, 2016.
Suplimentare	1. Trucco, E. – Introductory Techniques for 3D Computer Vision, Ed. Prentice Hall, USA, 198. 2. Corke P., Robotics, Vision and Control, 2nd ed., Springer, Berlin Heidelberg, 2017, ISBN: 978-3-319-54412-0 3. Bishop, C. M. – Pattern Recognition and Machine Learning, Ed. Springer, 2006.

9. Evaluare

Forma de învățământ	Periodică		Curentă	Lucrul individual	Examen final
	Atestarea 1	Atestarea 2			
Cu frecvență	15%	15%	15%	15%	40%
Standard minim de performanță					
Prezența și activitatea la prelegeri și lucrări de laborator					
Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre evaluări și lucrări de laborator					