

FIȘA DISCIPLINEI
2023-2024
ANUL II/ SEMESTRUL I

1. Date despre program

| | |
|--------------------------------------|--|
| 1.1. Instituția de învățământ | Universitatea „1 Decembrie 1918” din Alba Iulia |
| 1.2. Facultatea | Facultatea de Informatică și Inginerie |
| 1.3. Departamentul | Departamentul de Informatică, Electronică și Matematică |
| 1.4. Domeniul de studii | Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologie informațională |
| 1.5. Ciclul de studii | Master |
| 1.6. Programul de studii/Calificarea | Sisteme electronice inteligente aplicate – SEIA/ Inginer producție 215205, Proiectant inginer electronist 215213, Cercetător in electronică aplicată 215223. |

2. Date despre disciplină

| | | | | | | | |
|---------------------------------------|---|----------------|---------------------|---------------------------------|---|---|---|
| 2.1. Denumirea disciplinei | Sisteme de vedere artificială în structuri de control | | 2.2. Cod disciplină | SEIA201_1 | | | |
| 2.3. Titularul activității de curs | Conf, univ.dr. ing. Kadar Manuella | | | | | | |
| 2.4. Titularul activității de seminar | Conf.univ.dr. ing.Kadar Manuella | | | | | | |
| 2.5. Anul de studiu | II | 2.6. Semestrul | I | 2.7. Tipul de evaluare (E/C/VP) | E | 2.8. Regimul disciplinei (O – obligatorie, Op – opțională, F – facultativă) | O |

3. Timpul total estimat

| | | | | | |
|--|----|---------------------|----|----------------|-----|
| 3.1. Numar ore pe saptamana | 3 | din care: 3.2. curs | 2 | 3.3. laborator | 1 |
| 3.4. Total ore din planul de învățământ | 42 | din care: 3.5. curs | 28 | 3.6. laborator | 14 |
| Distribuția fondului de timp | | | | | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | | | | | 41 |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren | | | | | 20 |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri | | | | | 20 |
| Tutoriat | | | | | - |
| Examinări | | | | | 2 |
| Alte activități | | | | | - |

| | |
|---------------------------------|-----|
| 3.7 Total ore studiu individual | 83 |
| 3.9 Total ore pe semestru | 125 |
| 3.10 Numărul de credite | 5 |

4. Precondiții

| | |
|--------------------|--|
| 4.1. de curriculum | Sisteme avansate de măsurare, procesare și transmitere a informației |
| 4.2. de competențe | Aplicarea cunoștințelor, conceptelor și metodelor de bază privitoare la arhitectura sistemelor de calcul, microprocesoare, microcontrolere, limbaje și tehnici de programare: C1.1 Descrierea adecvată a paradigmelor de programare și a mecanismelor de limbaj specifice, precum și identificarea diferenței dintre aspectele de ordin semantic și sintactic. C2.3 Utilizarea mediilor de simulare pentru analiza și prelucrarea semnalelor |

5. Condiții

| | |
|--|---|
| 5.1. de desfășurare a cursului | stații de lucru, videoproiector, laptop |
| 5.2. de desfășurarea a seminarului/laboratorului | stații de lucru, echipament de detecție a defectelor. |

6. Competențe specifice acumulate

| | |
|----------------------------------|--|
| Competențe profesionale generale | G1. Stăpânirea de instrumente specifice de culegere, analiza și interpretarea datelor și informațiilor G2. Cunoașterea de elementele și practici avansate din domeniul de specializare |
| Competențe specifice | SA3. Elaborarea de aplicații hardware și software pentru domeniul sistemelor inteligente și a informaticii industriale prin alegerea soluției optime, conceperea unui plan de testare funcțională și integrată, interpretarea rezultatelor, compararea lor cu cele așteptate și elaborarea metodelor de corecție. |
| Competențe transversale | T1. Înțelegerea, inovarea și crearea de cunoștințe noi în domeniul de specialitate; T2. Dezvoltarea rapidă de programe optime, orientate pe aplicație, utilizând diverse pachete software; T3. Demonstrarea de abilități de comunicare interdisciplinară, organizare și management al lucrului în echipă; T4. Comunicarea de specialitate într-o limbă străină. |

7. Obiectivele disciplinei

| | |
|---------------------------------------|--|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | -Înșușirea tehnicilor în sistemele bazate pe vederea artificială -Învățarea principiilor de dezvoltare și aplicare a sistemelor bazate pe vederea artificială -Practicarea tehnicilor bazate pe vederea artificială în aplicații industriale -Realizarea de sisteme funcționale bazate pe vederea artificială |
| 7.2 Obiectivele specifice | - Cunoașterea fundamentelor (concepte, principii și teorii) privind sistemele bazate pe vederea artificială. - Utilizarea tehnicilor și algoritmilor din domeniul sistemelor bazate pe vederea artificială cu aplicare în procese industriale de fabricație, automotivă și domeniul medical; - Înșușirea de cunoștințe privind pachetele software în sistemele bazate pe vederea artificială (OpenSource ComputerVision, MatLab). - Cunoașterea principiilor de dezvoltare ale sistemelor robuste bazate pe vederea artificială - Practicarea tehnicilor de vederea artificială în aplicații industriale - Rezolvarea problemelor practice ingineresti - Stăpânire tehnicilor folosite în vederea artificială - Îmbunătățirea imaginilor prin egalizarea histogramelor - Partiționarea obiectelor de interes prin utilizarea culorii - Deprinderea noțiunilor și a conceptelor specifice sistemelor bazate pe vedere artificială, utilizarea corectă a termenilor de specialitate, însușirea corectă a interpretării rezultatelor și abordării interdisciplinare. |

8. Conținuturi

| 8.1 Curs | Metode de predare | Nr. de ore |
|---|---|------------|
| 1. Concepte de bază privind sistemele de vedere artificială. Sisteme de producție flexibile. Controlul proceselor. Algoritmi și heuristici. | Prezentare ppt, discuții, studii de caz | 4 |
| 2. Tehnici și metode în vederea artificială. Reprezentarea imaginilor. Funcții elementare de procesare a imaginilor. Extragerea trăsăturilor. Tehnici de extragere a trăsăturilor. Tehnici avansate de transformare Hough și control activ al contururilor. Descrierea trăsăturilor pentru analize de recunoaștere a trăsăturilor. | Prezentare ppt, discuții, studii de caz | 6 |
| 3. Procesarea inteligentă a imaginii. Procesarea interactivă a imaginii. Analiza și interpretare sintactică și simbolică a imaginilor. Restaurarea imaginii. Filtru Weiner. Restaurare cu maximum de entropie. | Prezentare ppt, discuții, studii de caz | 6 |
| 4. Imagini 3D. Calibrare, constrângeri epipolare, sisteme de coordonate. Sisteme de clasificare active și pasive. Morfologie. Sisteme binare de procesare a imaginii și geometria imaginii. | Prezentare ppt, discuții, studii de caz | 4 |
| 5. Sisteme multi-camera. Sisteme Multi-plex video. Sisteme de vedere artificială în rețea. Reconstituirea întreruperii proceselor. | Prezentare ppt, discuții, studii de caz | 4 |
| 6. Controlul dispozitivelor externe. Dispozitive și semnale. Protocoale. Sisteme flexibile de iluminare și control. Acționarea mecanică. Lentile. Calibrare. Controlul vizual al brațelor robot redundante. | Prezentare ppt, discuții, studii de caz | 4 |
| Bibliografie | | |
| <ol style="list-style-type: none"> Open CV CrashCourse, https://opencv.org/free-opencv-course-signup/?gclid=Cj0KCQjw8uOWBhDXARIsAOxKJ2Fkd4VPPy8T7kImGONkfWhdjmjcgph8a-eNdXeUNdBfGxPYhdfXIQaAmYpEALw_wcB, iunie 2022 Szeliski Richard, Computer Vision Algorithms and Applications, 2021, Gonzalez și Woods, Digital ImageProcessing, Ed. PrenticeHall, 2008. | | |

| | | |
|---|----------------------------------|-------------------|
| 4. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Ed. Springer, 2006. | | |
| 5. G Bradski, G kaehler, Learning OpenCV, O'Reilly, 2001. | | |
| 8.2 Laborator | Metode de predare | Nr. de ore |
| 1. Sisteme de vedere artificială pentru inspecția automată în procesele industriale. Recunoașterea formelor tipărite. Detecția defectului de produs. Inspecția sudurii/lipirii și detectarea defectelor de sudură/lipire. Detecția prezenței trăsăturilor, Verificarea codului componentelor. | Scurte prezentări, studii de caz | 2 |
| 2. Sisteme de vedere artificială pentru monitorizarea liniilor de fabricație. Trasabilitatea produselor. | Scurte prezentări, studii de caz | 2 |
| 3. III. Sisteme de vedere artificială pentru roboti. Ambalare, verificare componente, sub-ansambluri. Manipularea obiectelor plane. | Scurte prezentări, studii de caz | 2 |
| 4. IV. Sisteme de vedere artificială pentru aplicații în automotive. Verificarea prezenței componentelor. Citirea codului de bare, matricea de date și ID-ului. Inspecția componentelor electronice. Inspecția geamurilor. Citirea și identificarea etichetelor. Analiza culorii la tablourile de bord. | Scurte prezentări, studii de caz | 2 |
| 5. Realizarea unui proiect la alegere pe baza aplicațiilor implementate la laborator. Se lucrează în Mediul de programare C++ in vederea artificială cu OpenCV (Open Source Computer Vision Library) și PCL (Point Cloud Library). | Scurte prezentări, studii de caz | 2 |
| 6. Sisteme de vedere artificială pentru inspecția automată în procesele industriale. Recunoașterea formelor tipărite. Detecția defectului de produs. Inspecția sudurii/lipirii și detectarea defectelor de sudură/lipire. Detecția prezenței trăsăturilor, Verificarea codului componentelor. | Scurte prezentări, studii de caz | 2 |
| 7. Sisteme de control cu inteligență artificială. Noi perspective | Scurte prezentări, studii de caz | 2 |
| Bibliografie | | |
| 1. Szeliski Richard, Computer Vision Algorithms and Applications, 2021, | | |
| 2. C. Vertan, M. Ciuc, <i>Tehnici Fundamentale de Prelucrarea și Analiza Imaginilor</i> , Editura MatrixROM, București, 2007. | | |
| 3. Nixon, MS and Aguado, AS, Feature Extraction and Image Processing in Computer Vision Butterworth Heinmann (Newnes) 3rd Edition 2012, http://www.ecs.soton.ac.uk/~msn/book | | |
| 4. Simon Prince, Computer Vision: Models, Learning, and Inference, Cambridge University Press 2011. | | |
| 5. Roy Davies, Computer and Machine Vision: Theory, Algorithms, Practicalities. Academic Press 2012. | | |
| 6. Baggio et al., 2012, Mastering OpenCV with Practical Computer Vision Project. | | |
| 7. Gary Bradski and Adrian Kaehler 2008, Learning OpenCV: Computer Vision with the OpenCV Library | | |
| 8. Bruce G. Batchelor and Paul F. Whelan, Intelligent Vision Systems for Industry, 2002. www.eeng.dcu.ie/~whelanp/ivsi/IVSI.pdf | | |
| 9. Gonzalez and Woods, <i>Digital Image Processing</i> , Ed. Prentice Hall, 2008. | | |

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Cunoașterea tehnicilor și tehnologiilor de vedere artificială este valorificată din ce în ce mai mult în domeniul aplicațiilor industriale și medicale. Posibilități de angajare sunt atât la nivel local și regional, cât și la nivel internațional.

10. Evaluare

| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare | 10.2 Metode de evaluare | 10.3 Pondere din nota finală |
|----------------|---|-----------------------------|------------------------------|
| 10.1 Curs | Corectitudinea și completitudinea acumulării de | Evaluare finală, test grilă | 50% |

| | | | |
|--|---|---|-----|
| | <i>cunoștințe</i> | | |
| 10.2 Laborator | -Corectitudinea și completitudinea întocmirii lucrărilor practice - Conținutul științific al referatelor | Verificare pe parcurs lucrări de laborator. | 50% |
| 10.3 Standard minim de performanță: minimum nota 5 la fiecare probă de evaluare | | | |
| <p>1. Cunoașterea, înțelegerea conceptelor de baza in domeniul vederii artificiale</p> <p>2. Practicarea tehnicilor de vederea artificială în aplicații industriale</p> <p>Prezența la cursuri și laboratoare conform cerințelor generale ale facultății.</p> <ul style="list-style-type: none"> • cunoașterea noțiunilor fundamentale (minim nota 5 la evaluarea finala) • capacitatea de a aplica în practică noțiunile teoretice (minim media 5 pt. laborator) <p>Nota finală se calculează ca medie aritmetică a notelor acordate pentru componentele specificate la 10.4 și 10.5. Examenul se consideră promovat dacă media este cel puțin 5 (este necesar ca notele de la 10.4 și 10.5 să fie mai mari ca 5 fiecare). La fiecare dintre sesiunile de examen (inclusiv cele de reanță și mări) nota se calculează după aceeași regulă. În sesiunea de reanță/mări se pot susține doar probele la care nu s-a obținut notă de promovare (minim 5), cu excepția cazului în care studentul dorește să susțină și probele deja promovate.</p> <p>Obs: Studenții pot participa la orele de consultații (2 module/săptămână conform planificării stabilite la începutul semestrului) în cadrul cărora titularul de curs și/sau seminar/laborator răspunde întrebărilor studenților și oferă explicații suplimentare legate de conținutul cursului, aplicațiile de la laborator și teme.</p> | | | |

Data completării

20.07.2022

Semnătura titularului de curs

Conf.univ.dr. Kadar Manuella

Semnătura titularului de seminar

Conf. univ.dr. Kadar Manuella

Data avizării în catedră

Semnătura director de departament