**FIȘA DISCIPLINEI**

**1. Date despre program**

| | |
|---|---|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca |
| 1.2 Facultatea | Autovehicule Rutiere Mecatronică și Mecanică |
| 1.3 Departamentul | Mecatronică și Dinamica mașinilor |
| 1.4 Domeniul de studii | Mecatronică si Robotică |
| 1.5 Ciclul de studii | Licență |
| 1.6 Programul de studii / Calificarea | Mecatronică/Mecatronică |
| 1.7 Forma de învățământ | IF – învățământ cu frecvență |

**2. Date despre disciplină**

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.1 Denumirea disciplinei | Inteligenta artificiala | | | | | | | | Codul disciplinei | | 42.00 | |
| 2.2 Titularul de curs | Conf.dr.ing Călin RUSU calin.rusu@mdm.utcluj.ro | | | | | | | | | | | |
| 2.3 Titularul activităţilor de laborator / proiect | Conf.dr.ing Călin RUSU calin.rusu@mdm.utcluj.ro | | | | | | | | | | | |
| 2.4 Anul de studiu | 3 | 2.5 Semestrul | | 1 | 2.6 Tipul de evaluare | | | | | | C | |
| 2.7 Regimul disciplinei | Categoria formativă | | | | | | | | | | DF | |
| | Opționalitate | | | | | | | | | | DOB | |

**3. Timpul total estimat**

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână | 3 | din care: | 3.2 Curs | 2 | 3.3 Seminar | 0 | 3.3 Laborator | 1 | 3.3 Proiect | - | 3.3 Practică | |
| 3.4 Număr de ore pe semestru | 42 | din care: | 3.5 Curs | 28 | 3.6 Seminar | 0 | 3.6 Laborator | 14 | 3.6 Proiect | - | 3.3 Practică | |

| | |
|---|---|
| 3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru studiu individual și evaluare: | |
| (a) Evaluare | 2 |
| (b) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | 14 |
| (c) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren | 3 |
| (d) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri | 14 |
| (e) Tutoriat | - |
| (f) Alte activități | - |
| 3.8 Total ore studiu individual și evaluare (suma (3.7(a)…3.7(f)) | |
| 3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8) | 75 |
| 3.10 Numărul de credite | 3 |

**4. Precondiții** (acolo unde este cazul)

| | |
|---|---|
| 4.1 de curriculum | - |
| 4.2 de competențe | Cunoștințe de bază de programare in Python |

**5. Condiții** (acolo unde este cazul)

| | |
|---|---|
| 5.1. de desfășurare a cursului | - |

| | |
|---|---|
| 5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului | Prezența la activitățile de laborator este obligatorie |

**6. Competențele specifice acumulate**

| | |
|---|---|
| Competențe profesionale | C1.2 Explicarea conceptelor specifice și rezolvarea problemelor de inginerie pe baza algoritmilor de calcul<br>C5.2 Explicarea și interpretarea specificului proceselor mecatronice pentru proiectarea sistemului de acționare, folosind medii de programare<br>C1.3 Utilizarea diagramelor și organigramelor în dezvoltarea de aplicații IT dedicate |
| Competențe transversale | CT1 Identificarea obiectivelor de atins, a resurselor disponibile, a condițiilor de realizare a acestora, a etapelor de lucru, a timpilor de lucru, a termenelor limită și a riscurilor aferente.<br>CT2 Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă multidisciplinară și aplicarea tehnicilor de comunicare și de lucru eficient în cadrul echipei<br>CT3. Utilizarea eficientă a surselor de informare și a resurselor de comunicare și formare profesională |

**7. Rezultatele așteptate ale învățării**

| | |
|---|---|
| Cunoștințe | Studentul/absolventul descrie și clasifică principalele paradigme ale inteligenței artificiale — agenți inteligenți, algoritmi de căutare, reprezentarea cunoștințelor, raționament probabilistic și învățare automată — precizând domeniile de aplicabilitate și limitele fiecărei abordări.<br>Studentul/absolventul explică mecanismul de funcționare al algoritmilor de căutare informați și neinformați, al metodelor de optimizare meta-euristice și al modelelor de învățare supravegheată și nesupravegheată, inclusiv arhitecturile de rețele neuronale profunde. |
| Abilități | Studentul/absolventul implementează în Python algoritmi de căutare (BFS, DFS, A*) și algoritmi de căutare adversarială (Minimax cu tăiere Alpha-Beta), aplicându-i la probleme concrete de navigare și teoria jocurilor.<br>Studentul/absolventul aplică metode de optimizare meta-euristice — Hill Climbing, Simulated Annealing, Particle Swarm Optimization — pentru rezolvarea problemelor de optimizare cu funcții obiectiv complexe, comparând comportamentul și convergența acestora.<br>Studentul/absolventul antrenează, evaluează și interpretează modele de învățare automată (arbori de decizie, SVM, rețele neuronale convoluționale) pentru sarcini de clasificare, analizând performanța și identificând cauzele potențiale ale supraajustării sau subajustării modelului. |
| Responsabilitate și autonomie | Studentul/absolventul selectează în mod justificat algoritmul sau modelul AI adecvat pentru o problemă dată, evaluează critic performanța soluției implementate și identifică în mod independent direcții de îmbunătățire, asumându-și responsabilitatea pentru corectitudinea și limitele soluției propuse |

**8. Obiectivele disciplinei** (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

| | |
|---|---|
| 8.1 Obiectivul general al disciplinei | Oferă studenților cunoștințele de bază, tehnicile și abilitățile practice necesare pentru a proiecta, implementa și evalua sisteme inteligente capabile să rezolve probleme complexe din lumea reală |
| 8.2 Obiectivele specifice | - sa dezvolte o înțelegere solidă a conceptelor și abordărilor de bază ale inteligenței artificiale<br>- sa poată implementa și analiza algoritmi de căutare și metode de optimizare pentru a rezolva probleme complexe de calcul |

| | |
|---|---|
| | - sa proiecteze, antreneze și evalueze modele de învățare automată pentru sarcini precum clasificarea, regresia și recunoașterea modelelor<br>- aplicarea tehnicilor AI la problemele din lumea reală și la sistemele inteligente de luare a deciziilor. |

**9. Conținuturi**

| **9.1 Curs** | **Nr. ore** | **Metode de predare** | **Observații** |
|---|---|---|---|
| 1.*Introducere în inteligența artificială.*<br>Istoria și evoluția AI. Inteligența și inteligența artificială. Abordări în inteligența artificială. Agenți inteligenți. Aplicații ale inteligenței artificiale în industrie și cercetare | 2 | Expunere liberă la tablă si prezentări multimedia | |
| 2. *Algoritmi de căutare.*<br>Algoritmi de căutare neinformați: Căutarea pe lățime (BFS), Căutarea cu costuri uniforme (UCS), Căutarea în adâncime (DFS), Căutarea iterativă în adâncime (IDDFS), Căutarea limitată în adâncime (DLS), Căutare bidirecțională (BDS)<br>Algoritmi de căutare informați: algoritmi Greedy și A* | 4 | | |
| 3. *Căutare adversarială si Teoria Jocurilor*<br>Algoritmul Minimax, tăierea Alfa-Beta. Aplicații în jocuri și robotică | 2 | | |
| 4. *Reprezentarea cunoștințelor*<br>Introducere. Clasificare. Metode de reprezentare a cunoștințelor: sisteme expert, rețele semantice, reprezentare prin cadre, reprezentarea prin scripturi, ontologii | 4 | | |
| 5. *Raționamentul probabilistic*<br>Rețele Bayesiene, modele Markov ascunse | 2 | | |
| 6. *Procesarea limbajului natural (NLP)*<br>Bazele NLP. Chatbots | 2 | | |
| 7. *Metode de optimizare*<br>Introducere. Algoritmi evolutivi. Particle Swarm Optimization (PSO), Ant Colony Optimization (ACO). Hill Climbing, Simulated Annealing | 4 | | |
| 8. *Învățare automată*<br>Învățare supravegheată: arbori de decizie, rețele neuronale Învățare nesupravegheată: Suport Vector Machines (SVM)<br>Bazele învățării prin întărire | 4 | | |
| 9. *Deep Learning*<br>Rețele neuronale convoluționale (CNN-uri), rețele neuronale recurente (RNN-uri) | 2 | | |

Bibliografie


1. Phil Bernstein - Machine learning architecture in the age of artificial intelligence, London RIBA Publishing, 2022
2. Stuart J. Russell and Peter Norvig - Artificial intelligence: a modern approach, 4th ed., global edition, Harlow, UK: Pearson Education, 2022
3. Michael Negnevitsky - Artificial intelligence: a guide to intelligent systems, 3rd ed, Harlow, England Addison Wesley, 2011
4. Jason Brownlee - Clever Algorithms: Nature-Inspired Programming Recipes, available online at: http://www.CleverAlgorithms.com
5. Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville – Deep Learning, available online at: https://www.deeplearningbook.org/

| 9.2 Seminar / laborator / proiect / practică | Nr. ore | Metode de predare | Observații |
|---|---|---|---|
| 1. Implementarea algoritmului de căutare neinformată și informată (compararea algoritmilor de căutare neinformați (de exemplu, BFS, DFS) și informați (de exemplu, A*) pentru o problemă de căutare a traiectoriei) | 2 | Expunere liberă, interactivă și lucrul în echipe | |
| 2. Căutare adversarială – Construirea unui Tic-Tac-Toe (X-0) bazat pe IA (Utilizarea algoritmul Minimax cu tăierea Alpha-Beta ) | 2 | | |
| 3. Rezolvarea problemelor de optimizare folosind Hill Climbing și Simulated Annealing | 2 | | |
| 4. Swarm Intelligence – Particle Swarm Optimization (PSO) (Aplicarea PSO in optimizarea unor funcții matematice) | 2 | | |
| 5. Crearea algoritm de clasificare simplu bazat pe învățare automată (arbori de decizie) | 2 | | |
| 6. Rețea neuronală pentru clasificarea imaginilor | 2 | | |
| 7. Test de laborator: Evaluare și notare | 2 | | |
| | | | |
| Bibliografie | | | |

**10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului**

Cursul “Inteligență artificială” există si în programa de studii a universităţilor/facultăţilor de profil din ţară şi străinătate. Conţinutul acestuia este coroborat cu aşteptările reprezentanţilor comunităţii, al asociaţiilor profesionale şi angajatorilor din domeniul mecatronicii.

**11. Evaluare**

| Tip activitate | 11.1 Criterii de evaluare | 11.2 Metode de evaluare (și forma evaluare: continuă/sumativă) | 11.3 Pondere din nota finală |
|---|---|---|---|
| 11.4 Curs | Corectitudinea și gradul de acumulare a cunoștiințelor | Examen scris | 60% |
| 11.5 Laborator | Capacitatea de a opera cu cunoștinţele asimilate; Capacitatea de aplicare a cunoștiințelor în scopul rezolvării unor probleme concrete; | Evaluare pe parcurs si test de laborator | 40% |
| 11.6 Standard minim de performanță<br>Cunoașterea elementelor fundamentale de teorie şi rezolvarea unor aplicaţii .<br>Activitățile practice și examenul se notează separat. Studentul trebuie să obțină minim nota 5 la fiecare activitate. Nota finală se calculează cu relația: N = 0,6Ex + 0,4P unde: N-nota finala, Ex - nota de la examen, P – nota la activitățile practice. | | | |

| Data completării: | Titulari | grad didactic, titlu Prenume NUME | Semnătura |
|---|---|---|---|
| 30.04.2026 | Curs | Conf dr.ing. Calin RUSU | |
| | Aplicații | Conf dr.ing. Calin RUSU | |
| | | | |

| | |
|---|---|
| Data avizării în Consiliul Departamentului MDM<br>28.05.2026 | Director Departament<br>Prof.dr.ing. Mircea Viorel BARA |
| Data aprobării în Consiliul Facultății<br>16.09.2026 | Decan<br>Prof.dr.ing. Nicolae FILIP |