



FIȘA DISCIPLINEI
ANUL UNIVERSITAR 2020- 2021

1. DATE DESPRE PROGRAM

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN CRAIOVA
1.2 Facultatea	AUTOMATICĂ, CALCULATOARE ȘI ELECTRONICĂ
1.3 Departamentul	AUTOMATICĂ ȘI ELECTRONICĂ (D28)
1.4 Domeniul de studii	INGINERIA SISTEMELOR
1.5 Ciclu de studii ¹	LICENȚĂ
1.6 Programul de studii (denumire/cod) ² /Calificarea	AUTOMATICĂ ȘI INFORMATICĂ APLICATĂ (cod L20601022010)
1.7. Forma de învățământ	CU FRECVENȚĂ

2. DATE DESPRE DISCIPLINĂ

2.1 Denumirea disciplinei	Inteligență Artificială								
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. dr. ing. Dorian Cojocaru								
2.3 Titularul activităților aplicative	Ș.l. dr. ing. Florin Manta								
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	7	2.6 Tipul disciplinei (conținut) ³	DS	2.7 Regimul disciplinei (obligativitate) ⁴	DO	2.8 Tipul de evaluare	V

3. TIMPUL TOTAL ESTIMAT (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 laborator/proiect	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator/proiect	28
3.7 Distribuția fondului de timp					Ore
▪ Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
▪ Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					8
▪ Pregătire seminar/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					14
▪ Tutorat					-
▪ Examinări					2
▪ Alte activități: consultații, cercuri studentești					-
Total ore activități individuale	44				
3.8 Total ore pe semestru ⁵	100				
3.9 Numărul de credite ⁶	4				

4. PRECONDIȚII (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Studentul trebuie să posede cunoștințe de specialitate dobândite la următoarele discipline: Programarea calculatoarelor și limbaje de programare, Analiza și sinteza dispozitivelor numerice, Programare orientată pe obiecte, Arhitectura calculatoarelor, Informatică aplicată, Robotică, Măsurări și transductoare
4.2 de competențe	Nu sunt necesare.

5. CONDIȚII (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Pentru predare on-site: Predarea cursului se face folosind videoproiectorul. Pentru unele explicații și răspunsuri la întrebări din sală se folosește tabla. Pentru predare on-line: Predarea cursului se face folosind platforma Google Meet. Pentru unele explicații și răspunsuri la întrebări primite prin intermediul platformei, se folosește funcția Present now / Whiteboard. Pentru ambele situații: Se asigură suport de curs în format electronic și acces la documentații actualizate. Procesul de predare are următoarea structură: 70% prezentare teoretică, pe baza suportului de curs (slide-uri), 30% activitate interactivă (discuții cu studenții).
5.2. de desfășurare a laboratorului	Laboratorul utilizează o rețea de calculatoare. Se dezvoltă aplicații de programare de tip inteligență artificială în PROLOG. În cazul orelor de laborator desfășurate on-line, se folosește aplicația Google Meet..



6. COMPETENȚELE SPECIFICE ACUMULATE 7

Competențe profesionale	<p>C2. Operarea cu concepte fundamentale din știința calculatoarelor, tehnologia informației și comunicațiilor. C2.2 Utilizarea argumentată a conceptelor din informatică și tehnologia calculatoarelor în rezolvarea de probleme bine definite din ingineria sistemelor și în aplicații ce impun utilizarea de hardware și software în sisteme industriale sau în sisteme informatice.</p> <p>C4. Proiectarea, implementarea, testarea, utilizarea și mentenanța sistemelor cu echipamente de uz general și dedicat, inclusiv rețele de calculatoare, pentru aplicații de automată și informatică aplicată. C4.3 Rezolvarea de probleme practice de monitorizare și conducere automată și de probleme de informatică aplicată prin utilizarea și adaptarea de echipamente (numerice și analogice) și prin folosirea de tehnologii informatice. C4.4 Evaluarea prin monitorizare, diagnoză, analiză de date experimentale, în concordanță cu standarde specifice de performanță a activităților de proiectare, implementare, testare-validare, exploatare și mentenanță a echipamentelor și rețelilor de calculatoare folosite pentru conducere automată și aplicații de informatică.</p> <p>C5. 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. C5.1 Identificarea conceptelor și metodelor de dezvoltare și a limbajelor specifice dezvoltării de aplicații (secvențiale, concurente, timp real, non – timp real, locale, distribuite, încorporate, non – încorporate, mobile, on-line etc.) și de management de proiect. C5.2 Explicarea și interpretarea corespondenței proiect-sistem real folosind principiile și metodele de bază de proiectare și implementare a algoritmilor și structurilor de sisteme de conducere automată, inclusiv ca sisteme încorporate sau distribuite bazate pe microcontrolere, procesoare de semnal, automate programabile etc. C5.4 Evaluarea modului de implementare a aplicațiilor de automatizare și informatică utilizând algoritmi și structuri de conducere automată, medii de programare și tehnologii bazate pe microcontrolere, procesoare de semnal, automate programabile, sisteme încorporate etc.</p>
Competențe transversale	

7. OBIECTIVELE DISCIPLINEI (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Contribuie la formarea specialiștilor în automată și informatică aplicată, asigurându-le cunoștințe în domeniul inteligenței artificiale.
7.2 Obiectivele specifice	Cursul urmărește introducerea conceptele de bază din domeniul inteligenței artificiale, al reprezentării cunoștințelor și al utilizării lor. Pregătirea studenților este susținută în domeniul limbajelor de programare cu cea mai largă utilizare în inteligența artificială (PROLOG).

8. CONȚINUTURI

8.1 Curs (unități de conținut)	Nr. Ore	Metode de predare
Cap.1 Definierea domeniului inteligenței artificiale. Aplicații	2	Predarea cursului se face folosind videoproiectorul (on-site) sau prin intermediul Google Meet (on-line).
Cap.2 Metode de rezolvare a problemelor 2.1 Spațiul stărilor. 2.2.1 Definiții. 2.2.2 Strategii de control. 2.3 Grafuri. 2.4 Metode de căutare. 2.4.1 Introducere. 2.4.2 Depth-first. 2.4.3 Breadth-first. 2.4.4 Best-first. 2.4.4.1 Definiții. 2.4.4.2 Algoritmii A și A*.2.4.4.3 Algoritmul AO*. 2.4.5 Means-end. 2.5 Aplicație: Programarea mișcării unui robot cu evitarea obstacolelor. 2.5.1 Introducere. 2.5.2 Detectarea coliziunilor. 2.5.3 Generarea traiectoriilor. 2.5.4 Abordare euristică.	4	
Cap. 3. Reprezentarea cunoștințelor și modelarea raționamentului. 3.1 Logica predicatelor. 3.1.1 Concepte fundamentale. 3.1.2 Tipuri de cuantificări. 3.1.3 Exemple de aplicații. 3.1.3.1. Block World (lumea de cuburi). 3.1.3.2 Robotul mobil. 3.1.4 Mecanisme de inferență. 3.1.5 Procedura de rezolvare. 3.1.5.1 Principiul de bază. 3.1.5.2 Clauze. 3.1.5.3 Demonstrarea teoremelor prin reducere la absurd.	4	70% prezentare teoretică, pe baza suportului de curs (slide-uri). 30% activitate interactivă (discuții cu studenții) Materialele necesare vor fi



Cap. 4: Generarea planurilor de acțiune 4.1 Componentele unui generator de plan de acțiune. 4.2 Noțiunea de regresie. 4.3 Generarea planurilor liniare. 4.4 Generarea planurilor ierarhizate. 4.4.1 Introducere. 4.4.2 NOAH. 4.5 Execuția planurilor. 4.5.1 Reprezentarea planurilor. 4.5.2 Execuția și repararea planurilor.	4	puse la dispoziția studenților în format electronic și în formă tipărită.
Cap. 5. Fundamentele Logicii Fuzzy. 5.1 Mulțimi fuzzy. 5.2 Operații logice 5.2.1 Operatorii uzuali. 5.2.2 Operatori fuzzy suplimentari. 5.2.3 Regulile IF-THEN. 5.2.4 Defuzzyficarea. 5.2.4 Exemple de aplicații.	4	
Cap. 6. Rețele neuronale artificiale. 6.1. Istoric. 6.2 Prezentare generală în analogie cu creierul uman. 6.2.1 Analogie cu neuronul biologic. 6.2.2 Modelul neuronului artificial. 6.3 Rețele neuronale artificiale. 6.3.1 Straturile rețelelor neurale. 6.3.1 Straturile rețelelor neurale. 6.3.2 Comunicarea și tipurile de conexiuni. 6.3.3 Exemple de aplicații. Cap.7. Sisteme hibride neuro-fuzzy. 6.4 Deep Learning.	5	
8. Sisteme expert (SE). 8.1 Elementele componente ale unui SE. 8.2 Reprezentarea cunoașterii. 8.2.1 Metode de reprezentare a cunoașterii. 8.2.1.1 Reprezentarea cunoștințelor în limbajul calculului cu predicate de ordin I. 8.2.1.2 Reprezentarea cunoștințelor prin rețele de producție. 8.2.2 Probleme ale reprezentării cunoștințelor prin reguli. 8.2.2.1 Operatorul SAU în ipoteză. 8.2.3 Mecanismul interpretativ al regulilor de producție. 8.2.4 Criterii de selecție a regulilor. 8.2.4.1 Direcția de aplicare a regulilor. 8.2.4.2 Exemple de aplicații.	5	
Total	28	
Bibliografie 8 - George F. Luger, William A. Stubblefield – Artificial Intelligence, Addison Wesley Logman, Inc., 2008. - Pierre Gaspart - Intelligence Artificielle, Syllabus du cours, Fac. des Sc. Appl., Bruxelles. - Stuart J. Russell, Peter Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach, până la 3rd Edition, 2009. - George F. Luger - Artificial Intelligence, Addison-Wesley, 2009. - Philip C. Jackson, Introduction to Artificial Intelligence, Dover Publications, 2013. - Wolfgang Ertel, Introduction to Artificial Intelligence, 2017. - http://robotics.ucv.ro/index.php/Inteligenta_Artificiala		
8.2 Activități aplicative (subiecte/teme)	Nr. Ore	Metode de predare
Laborator		
Introducere în limbajul Prolog; Entitățile limbajului Prolog;	2	Sunt puse la dispoziția studenților platforme de laborator (existente pe site-ul facultății și în aplicația Google Classroom) care conțin un breviar teoretic, probleme rezolvate și probleme propuse. Se folosește compilatorul SWI-Prolog. Activități: - prezentare teoretică - desfășurarea lucrării - implementarea practică a algoritmilor prezentați - discuții cu studenții În cazul orelor efectuate în sistem on-line, lucrările de laborator se vor efectua utilizând aplicația Google Meet.
Sintaxa limbajului Prolog	2	
Recursivitate în Prolog	2	
Prelucrarea listelor în Prolog	4	
Mecanisme specifice Prolog; Controlul procesului de backtracking: cut și fail	2	
Metode de sortare: prin generare și testare, prin inserție, QuickSort;	2	
Total ore laborator	14	
Proiect		
Arbori binari.	2	Temele de proiect se încadrează în tematica de curs și se repartizează individual sau pe mici echipe. Sunt predate gradual noțiuni practice necesare pentru realizarea proiectelor. Sunt puse la dispoziția studenților materiale de studiu, în aplicația Google Classroom. Activități: - Prezentări teoretice și aplicative - Analiza progreselor - interpretarea rezultatelor - discuții cu și între studenți
Probleme rezolvabile prin backtracking.	2	
Strategii de căutare în spațiul starilor; Căutarea soluțiilor în spațiul starilor; Căutare prin backtracking	2	
Căutare pe nivel și în adâncime;	2	
Algoritmul A*	2	
Utilizarea căutării în rezolvarea problemelor	4	
Total ore proiect	14	

**Bibliografie**⁸

- <http://www.swi-prolog.org/>
- <http://www.freeprogrammingresources.com/prologbook.html>.
- A. M. Florea, B. Dorohonceanu și C. Frâncu - Programare în Prolog - Îndrumar de laborator la disciplina "Elemente de Inteligență Artificială", UNIVERSITATEA "POLITEHNICA", BUCUREȘTI 1997
- Expert Systems in Prolog, Dennis Merritt, ISBN 9781723821868, 2017
- Possibilities of visualizing the solution process of constraint logicbased systems by the example of SWI-Prolog's CLP(FD) library, Fabian Stiehle, ISBN 9783668837843, 2018

9. COROBORAREA CONȚINUTURILOR DISCIPLINEI CU AȘTEPTĂRILE REPREZENTANȚILOR COMUNITĂȚII EPISTEMICE, ASOCIAȚIILOR PROFESIONALE ȘI ANGAJATORI REPREZENTATIVI DIN DOMENIUL AFERENT PROGRAMULUI

Conținutul planului de învățământ Mecatronica a fost discutat periodic cu reprezentanții firmelor din regiune. În acest context și conținutul acestui curs a fost luat în considerare (de exemplu Hella Craiova, SMC Craiova).

10. EVALUARE

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	<ul style="list-style-type: none">- Înțelegerea conceptelor și fundamentelor teoretice corespunzătoare inteligenței artificiale.- Capacitatea de a realiza conexiuni între noțiunile predate.- Capacitatea de analiză și sinteză într-o aplicație concretă.	Grilă	40%
10.5 Activități aplicative	L/P: <ul style="list-style-type: none">- Înțelegerea conceptelor de bază pentru programarea în PROLOG- Interpretarea rezultatelor;- Soluțiile aplicațiilor (laborator + proiect) se prezintă și se discută în cadrul grupei	Grilă Verificare pe parcurs și testare finală	10% 50%
10.6 Standard minim de performanță (volumul de cunoștințe minim necesar pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lui)			
<ul style="list-style-type: none">- Toate cele trei note la probele intermediare (grilă teorie curs, grilă programare în PROLOG și activitate laborator+proiect) trebuie să fie peste nota de trecere (5).- Se acorda bonus pentru prezență la curs numai dacă nota finala este peste nota de trecere (5).- Examinarea se realizează utilizând funcționalitățile platformei Google Classroom.			

Data completării: 25.09.2020

Titular curs
Prof. dr. ing. Dorian COJOCARU

Titular activități aplicative
Ș.I. dr. ing. Liviu Florin MANTA

Data avizării în departament: 30.09.2020

Director de departament
Prof. dr. ing. Cosmin Ionete



Notă:

- 1) Ciclul de studii - se alege una din variantele: L (licență)/ M (master)/ D (doctorat).
- 2) Se înscrie codul prevăzut în HG nr. 493/17.07.2013.
- 3) Tip (conținut) - se alege una din variantele:
 - pentru nivelul de licență: DF (disciplină fundamentală)/ DD (disciplină din domeniu)/ DS (disciplină de specialitate)/ DC (disciplină complementară);
 - pentru nivelul de master: DA (disciplină de aprofundare)/ DS (disciplină de sinteză)/ DCA (disciplină de cunoaștere avansată).
- 4) Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: DI (disciplină obligatorie)/ DO (disciplină opțională)/ FC (disciplină facultativă).
- 5) Se obține prin însumarea numărului de ore de la punctele 3.4 și 3.7.
- 6) Un credit este echivalent cu 25 – 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).
În cazul DAE 1 pct. credit este egal cu 25 de ore de studiu.
- 7) Aspectul competențelor profesionale și competențelor transversale va fi tratat cf. Metodologiei OMECTS 5703/18.12.2011. Se vor prelua competențele care sunt precizate în Registrul Național al Calificărilor din Învățământul Superior RNCIS (http://www.ncis.ro/portal/page?_pageid=117,70218&_dad=portal&_schema=PORTAL) pentru domeniul de studiu de la pct. 1.4 și programul de studii de la pct. 1.6 din această fișă, la care participă disciplina.
- 8) Se recomandă ca cel puțin un titlu să aparțină colectivului disciplinei iar cel puțin 2-3 titluri să se refere la lucrări relevante pentru disciplină, de circulație națională și internațională, existente în biblioteca UCv.