

FIȘA DISCIPLINEI

SISTEME CU INTELIGENȚĂ ARTIFICIALĂ PENTRU CONDUCEREA PROCESELOR Anul universitar 2022-2023

1. Date despre program

1.1	Instituția de învățământ superior	Universitatea din Pitești
1.2	Facultatea	Electronica, Comunicatii si Calculatoare
1.3	Departamentul	Electronica, Calculatoare si Inginerie Electrica
1.4	Domeniul de studii	Inginerie electronica,telecomunicatii si tehnologii informationale
1.5	Ciclul de studii	(II) Master
1.6	Programul de studii / Calificarea	Sisteme Electronice pentru Controlul Proceselor Industriale(SECPI)/ Nivel7-master, Inginer de cercetare în electronica aplicată (215224); Asistent de cercetare în electronica aplicată (215225).

2. Date despre disciplină

2. Date despre disciplina												
2.1	Denumirea disciplinei					Sisteme cu inteligență artificială pentru conducerea proceselor						
2.2	Titularul activităților de curs					Prof.dr. ing. Silviu IONIȚĂ						
2.3	Titularul activităților de laborator					Prof.dr. ing. Silviu IONIȚĂ						
2.4	Anul de studii	II	2.5	Semestrul	1	2.6	Tipul de evaluare	E	2.7	Regimul disciplinei	DSI/ O/AI	

3. Timpul total estimat

3.1	Număr de ore pe săptămână	3	3.2	din care curs	2	3.3	proiect	1
3.4	Total ore din planul de inv.	42	3.5	din care curs	28	3.6	proiect	14
Distribuția fondului de timp								ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe								42
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren								20
Pregătire teme, referate, seminarii								30
Tutoriat								-
Examinări								8
Alte activități								-
3.7	Total ore studiu individual	58						
3.8	Total ore pe semestru	100						
3.9	Număr de credite	4						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1	De curriculum	Sisteme de control inteligent, Teoria sistemelor
4.2	De competențe	-

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1	De desfășurare a cursului	Sală cu minim 35 locuri dotată cu videoproiector
5.2	De desfășurare a laboratorului	Sală cu minim 10 posturi de lucru dotate cu PC

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C5. Implementarea și utilizarea hardware-ului și software-ului în aplicațiile din domeniul sistemelor electronice pentru conducerea proceselor industriale care conțin inteligență artificială, tehnici DSP și prelucrări de imagini (4 din 4PC)
Competențe transversale	

7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Însușirea de către studenți a conceptelor avansate de conducere și control a sistemelor industriale din perspectiva inteligenței artificiale. Analiza cerințelor și motivația introducerii modelelor de conducere a proceselor pe bază de inteligență artificială. Prezentarea sintetică a unor soluții de aplicare a modelelor cu IA pentru conducerea proceselor complexe.
7.2 Obiectivele specifice	Cognitive: Dezvoltarea gândirii sistemice și argumentarea științifică și tehnică a soluțiilor pentru conducerea proceselor cu sisteme bazate pe IA. Procedurale: Operarea cu modele ale IA pentru conducerea proceselor. Atitudinale: Înțelegerea problemelor interdisciplinare.

8. Conținuturi

8.1. Curs		Metode de predare	Observații Resurse folosite
1.	Modelarea proceselor. Concepte si tehnici. Descrieri aritmomorfe versus modele nearitmomorfe. (2h)	Prelegere Demonstratie	Materiale didactice prezentate cu videoproiector,
2.	Analiza proceselor din perspectiva cerințelor de control și conducere. Criterii de control și factori critici. Insuficiența modelelor și incertitudinea numerică în conducerea proceselor. Complexitatea sistemelor. (2h)	Prelegere Demonstratie	Materiale didactice prezentate cu videoproiector
3.	Descrierea și reprezentarea sistemelor și proceselor cu modele ale IA. Modele conexiuniste bazate pe rețele neuronale(2h)	Prelegere Exemplificare	Materiale didactice prezentate cu videoproiector,
4.	Aplicabilitatea modelelor neuronale în domeniul industrial. Realizări și perspective. (2h)	Prelegere Exemplificare	Materiale didactice prezentate cu videoproiector,
5.	Utilizarea modelelor neuronale. Studii de caz. (2h)	Studiu de caz	Materiale didactice prezentate cu videoproiector,
6.	Modele de control inteligent bazate pe cunoștințe. Sisteme cu logică multivalentă. Logica fuzzy. (2h)	Prelegere Exemplificare	Materiale didactice prezentate cu videoproiector,
7.	Fuzificarea. Mulțimile fuzzy și proprietățile lor. Operații cu mulțimi fuzzy. (2h)	Prelegere Exemplificare	Materiale didactice prezentate cu videoproiector,
8.	Reguli și baze de reguli fuzzy. Inferențe în logica fuzzy. Defuzificare (2h)	Prelegere Exemplificare	Materiale didactice prezentate cu videoproiector,
9.	Tipuri de sisteme fuzzy. Sisteme fuzzy de tip Sugeno. (2h)	Prelegere Exemplificare	Materiale didactice prezentate cu videoproiector,
10.	Studiu de caz : comparație între un sistem fuzzy de tip Mamdani si sistemul Sugeno echivalent. (2h)	Prelegere Exemplificare	Materiale didactice prezentate cu videoproiector,
11.	Identificarea sistemelor și extragerea cunoștințelor din date cu modele neuro- fuzzy. (2h)	Prelegere Exemplificare	Materiale didactice prezentate cu videoproiector,
12.	Aplicarea metodologiei ANFIS (Adaptive Neural Fuzzy Inference System). (2h)	Prelegere Exemplificare	Materiale didactice prezentate cu videoproiector,
13.	Sisteme multi-agent in controlul inteligent al sistemelor complexe. Arhitecturi de control inteligent distribuit. (2h)	Prelegere Exemplificare	Materiale didactice prezentate cu videoproiector,
14.	Fiabilitatea sistemelor cu inteligență artificială. (2h)	Prelegere Exemplificare	Materiale didactice prezentate cu videoproiector,
Bibliografie [1] S.Ionita, Suport de curs, rev.2021, disponibil pentru studenți pe platforma de elearning a UPIT. (https://learn.upit.ro/) [2] Jerry M. Mendel, <i>Uncertain Rule-Based Fuzzy Logic Systems. Introduction and New Directions</i> , Prentice Hall, 2001. [3] S.Ioniță, <i>Elemente de ingineria cunoștințelor cu aplicații în sistemele expert</i> , Matrixrom, București, 2004. [4] D.Rădulescu, O.Gheorghiu, <i>Optimizarea flexibilă și decizia asistată de calculator</i> , Editura Științifică, București, 1992. [5] C.Nitu,A.Dumitrascu,L.Nitu, <i>Sisteme inteligente multiagent</i> , MatrixRom, Bucuresti, 2008.			
8.2. Aplicații – Proiect		Metode de predare	Observații Resurse folosite
1.	Aplicații simulative a paradigmelor IA pentru conducerea de procese inspirate/cu aplicabilitate în industrie: <ul style="list-style-type: none"> sistem fuzzy pentru controlul mișcării (la sisteme cu dinamica neliniară), modele fuzzy pentru decizie în sistemele de producție, sisteme neuro-fuzzy pentru prelucrarea datelor din procese industriale si economice, sisteme tranzacționale/de conducere, distribuite, etc. Demersul de lucru: elaborarea modelelor de control inteligent, implementarea si simularea prin: <ul style="list-style-type: none"> utilizarea toolboxurilor specializate FLT (Fuzzy Logic Toolbox) si NNB (Neural Network Blockset/Deep Learning), (4 ore) parcursarea etapelor de prelucrarea a informației în sistemele cu logică fuzzy/rețele neuronale artificiale, (6 ore) interpretarea rezultatelor si prezentarea lor. (4 ore) 	Analiză, Documentare pe baza materialului bibliografic indicat, Problematică	Materiale de instruire prezentate cu videoproiectorul, Calculatoare PC, Mediu de simulare Matlab/Simulink
Bibliografie 1. Colectia IEEE Transactions on Industrial Informatics, Colectia IEEE Transactions on Artificial Neural Networks, Colectia la zi IEEE Transactions on Humans and Systems 2006- prezent 2. Mediu de programare Matlab/Simulink – disponibil in laboratoare si online prin UPIT Matlab Campus Licence			

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

Competențele dobândite la disciplină permit absolvenților să lucreze ca (nelimitativ): Inginer de cercetare în electronica aplicată (215224); Cercetător în electronica aplicată (215223); Asistent de cercetare în electronica aplicată (215225), Inginer electronist, Inginer automatist; Inginer producție, etc.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Evaluare finala	Examen scris	50%
10.5 Aplicații-Proiect	Verificarea cunostintelor prin exemple	Evaluare periodica (ritmicitatea lucrului la proiect) Proiect (continutul si prezentarea)	20% 30%
10.6 Standard minim de performanță	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cunoasterea principalelor teorii în domeniul Inteligentei artificiale. ▪ Sustinerea si promovarea unei probe privind structura si functionarea unui echipament din domeniile electronicii aplicate la sisteme cu inteligență artificială destnată controlului în sisteme automate, gestionarea energiei electrice, electronica medicala, electronica auto, bunuri de larg consum, etc. <p><u>Conditii de promovare a disciplinei:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizarea si sustinerea proiectului inaintea evaluarii finale; - Evaluarea periodica se cuantifica prin participarea activa la sedintele de proiect si ritmicitatea lucrului la tema de proiect. <p>Studentii restantieri vor respecta prezenta FD.</p>		

Data completării
22.09.2021

Titular de curs
Prof.dr. ing. Silviu IONIȚĂ

Titular de proiect
Prof.dr. ing. Silviu IONIȚĂ

Data avizării în departament
27.09.2021

Director de departament
Prof.univ.dr.ing. Gheorghe SERBAN