

FIȘA DISCIPLINEI

ROBOȚI INTELIGENȚI

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 informatinale
1.5	Ciclul de studii	(II) - Master
1.6	Programul de studii / Calificarea	Inginerie Electronica si Sisteme Inteligente (IESI)/ inginer, Nivel 7: master

2. Date despre disciplină

2.1	Denumirea disciplinei					ROBOȚI INTELIGENȚI					
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	O/SI

3. Timpul total estimat

3.1	Număr de ore pe săptămână	2	3.2	din care curs	1	3.3	laborator	1
3.4	Total ore din planul de inv.	28	3.5	din care curs	14	3.6	laborator	14
Distribuția fondului de timp								ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe								30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren								18
Pregătire teme, referate, seminarii								20
Tutoriat								-
Examinări								4
Alte activități								-
3.7	Total ore studiu individual	72						
3.8	Total ore pe semestru	100						
3.9	Număr de credite	4						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1	De curriculum	Modele ale inteligenței artificiale, Sisteme de control inteligent, Teoria sistemelor/ Bazele roboticii, Robotică industrială
4.2	De competențe	-

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1	De desfășurare a cursului	Sală cu minim 30 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	<p>C3. Conceperea și proiectarea de sisteme integrate (HW & SW) de decizie și control pentru echipamente și produse cu grad ridicat de inteligență – 5 PC din 7;</p> <p>C3.2 Utilizarea cunoștințelor de specialitate pentru conceperea și proiectarea de noi sisteme capabile de comportament inteligent</p> <p>C3.3 Utilizarea metodologiilor pentru proiectarea de sisteme inovative capabile de comportament inteligent</p> <p>C3.4 Alegerea criteriilor de proiectare optimă a sistemelor cu comportament inteligent</p> <p>C3.5 Utilizarea metodelor cantitative și calitative pentru elaborarea unor aplicații profesionale în domeniul ingineriei sistemelor cu inteligență artificială</p> <p>C4. Aplicarea de metode specifice de implementare hardware și software a sistemelor cu inteligență artificială – 2 PC din 7.</p> <p>C4.2 Explicarea problematicei sistemelor cu inteligență artificială în vederea implementării lor în sisteme hardware și software</p> <p>C4.5 Utilizarea sistemelor de dezvoltare hardware și software pentru realizarea de proiecte demonstrative</p>
Competențe transversale	-

7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Cursul prezintă concepte avansate din domeniul roboticii din perspectiva IA cu aplicabilitate la robotii/vehiculele autonome.
7.2 Obiectivele specifice	<p><i>Cognitive:</i> înțelegerea problematicei în robotica actuală: comportamentul inteligent al roboților mobili, sisteme de roboți cooperativi și roboți humanoizi, cu accent pe mecanismele de vedere artificială și prelucrarea sunetelor...</p> <p><i>Procedurale:</i> Implementarea modelelor simulative de vedere artificială și percepție a sunetelor. Lucrul cu roboți programabili Lego Mindstorm și cu mediul de programare Matlab/Simulink.</p> <p><i>Atitudinale:</i> dezvoltarea atitudinii deschise pentru cercetarea interdisciplinară</p>

8. Conținuturi

8.1. Curs		Metode de predare	Observații Resurse folosite
1.	Robotul ca obiect al controlului inteligent. Controlul robust în condiții de incertitudine. Sisteme cu învățare. (1 ore)	Prelegere Exemplificare	Materiale didactice prezentate cu videoproiector,
2.	Conceptul de autonomie funcțională. (1 ore)	Prelegere Exemplificare	Materiale didactice prezentate cu videoproiector
3.	Structura roboților. Subsistemele de bază ale roboților inteligenți (1 ore)	Prelegere Exemplificare	Materiale didactice prezentate cu videoproiector
4.	Implementarea comportamentului inteligent la roboții mobili (vehicule autonome). (1ore)	Prelegere Exemplificare	Materiale didactice prezentate cu videoproiector
5.	Comportament autonom. Planificarea mișcărilor. Alegerea optimă a traiectoriei de deplasare. (1 ore)	Prelegere Exemplificare	Materiale didactice prezentate cu videoproiector
6.	Rețea neuronală pentru controlul mișcării de urmărire. Sistem cu logică fuzzy pentru urmărire (1 ore)	Prelegere Exemplificare	Materiale didactice prezentate cu videoproiector
7.	Mișcarea roboților în medii complexe structurate și nestructurate (1ore)	Prelegere Exemplificare	Materiale didactice prezentate cu videoproiector
8.	Sisteme inteligente de percepție pentru roboți. Percepția vizuală și audio. Recunoașterea formelor (1 ore)	Prelegere Exemplificare	Materiale didactice prezentate cu videoproiector
9.	Comunicația roboților. Comunicarea cu robotii în limbaj natural/comanda vocală. (1 ore)	Prelegere Exemplificare	Materiale didactice prezentate cu videoproiector
10.	Modele de prelucrare a limbajului natural. (1 ore)	Prelegere Exemplificare	Materiale didactice prezentate cu videoproiector
11.	Roboți software (1 ore)	Prelegere Exemplificare	Materiale didactice prezentate cu videoproiector
12.	Cognitive computing (1ore)	Prelegere Exemplificare	Materiale didactice prezentate cu videoproiector
13.	Paradigme avansate în robotica: roboți reconfigurabili și evolutivi, roboți celulari (fractali, distribuiți) (1 ore)	Prelegere Exemplificare, Studiu de caz	Materiale didactice prezentate cu videoproiector
14.	Elemente de etică cu privire la inteligența mașinilor (1 ore)	Prelegere Exemplificare	Materiale didactice prezentate cu videoproiector
Bibliografie [1]. D. Kortenkamp, R.P. Bonasso and R.Murphy (Eds.), <i>AI and Mobile Robots</i> , MIT Press, 1998. [2]. Ferre, M.; Buss, M.; Aracil, R.; Melchiorri, C.; Balaguer, C. (Eds.) <i>Advances in Telerobotics</i> , Vol. 31, 2007. [3]. C. Buiu (Coord.), <i>Roboți cognitivi. Concepte. Arhitecturi. Aplicații</i> , Editura Universitară, București, 2008. [4]. S.Ionita, Suport-note de curs, actualizat 2021			
8.2. Aplicații – Laborator		Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	Modelarea controlului robust al echilibrului roboților mobili . Aplicații demonstrative de modelare a unor roboți inteligenți capabili să realizeze diferite sarcini, similar ființelor vii. Modelarea controlului compliant. (2 ore)	Exemplificare Demonstratie practica	Mediu simulativ Calculatoare PC
2	Modelarea simulativa și implementarea funcțiilor de vedere artificială cu aplicații la roboți. (2 ore)	Exemplificare Demonstratie practica	Mediu simulativ Calculatoare PC
3	Modelarea cu structuri simple de RNA a comenzii pe traiectorii de urmărire (2ore)	Exemplificare Demonstratie practica	Mediu simulativ Calculatoare PC
4	Modele simulative pentru comportamentul de evitare a coliziunilor cu logică fuzzy. (2 ore)	Exemplificare Demonstratie practica	Mediu simulativ Calculatoare PC
5	Implementarea funcțiilor de prelucrare a sunetelor. Interpretarea sunetelor în comportamentul inteligent al roboților. (2 ore)	Exemplificare Demonstratie practica	Mediu simulativ Calculatoare PC
6	Aplicații (exemple) de extragere a cunoștințelor din date cu sisteme ANFIS. Implementare model. (2 ore).	Exemplificare Demonstratie practica	Mediu simulativ Calculatoare PC

7	Modelarea comportamentului inteligent pe baza interpretării imaginilor cu aplicații la autovehicule. (2 ore)	Exemplificare Demonstratie practica	Mediu simulativ Calculatoare PC
Bibliografie *** Mediul de programare Matlab/Simulink disponibil pe stațiile de lucru si prin Campus License			

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

Continutul disciplinei este inspirat din cerințele industriei și din progresele dezvoltării autovehiculelor autonome. Tematica este actualizată pe baza documentării din fluxul principal de informație specific ariei de specialitate. Competențele dobândite la disciplină permit absolvenților să lucreze ca (nelimitativ): 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 finală	Examen scris	50%
10.5 Laborator	Verificarea cunostintelor prin exemple	Evaluare periodica Activitate laborator	20% 30%
10.6 Standard minim de performanță	Realizarea unei aplicații demonstrative pentru un proces tipic inteligenței artificiale folosind sisteme hardware și software Modelarea unui sistem de prelucrare inteligentă a informației în vehicule autonome folosind metode simulative (Cf. Anexa 1b RNCIS) Implementarea unor tipuri de comportament cu IA la roboti. Pe baza modelelor de percepție vizuala și acustica, prin simulare cu instrumentele de prelucrare a imaginilor și sunetelor. Studentii nepromovați din anii anteriori vor respecta FD curenta.		

Data completării
15.09.2022

Titular de curs
Prof.dr. ing. Silviu IONIȚĂ

Titular de laborator
Prof.dr. ing. Silviu IONIȚĂ

Data avizării în departament
15.09.2022

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