

**FIȘA DISCIPLINEI**  
**Controlul inteligent al sistemelor electromecanice**  
**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 electrica
1.5	Ciclul de studii	Licență
1.6	Programul de studii / Calificarea	Electromecanică / inginer -nivel 6 (studii universitare de licență) inginer electromecanic (215216), inginer electromecanic SCB (215201), inginer producție (215205), proiectant inginer electromecanic (215215), specialist mentenanță electromecanică-automată echipamente industriale (215220)

**2. Date despre disciplină**

2.1	Denumirea disciplinei					Controlul inteligent al sistemelor electromecanice					
2.2	Titularul activităților de curs					Prof.dr.ing. Ionita Silviu					
2.3	Titularul activităților de laborator					Prof.dr.ing. Ionita Silviu					
2.4	Anul de studii	IV	2.5	Semestrul	II	2.6	Tipul de evaluare	Examen	2.7	Regimul disciplinei	A

**3. Timpul total estimat**

3.1	Număr de ore pe săptămână	4	3.2	din care curs	2	3.3	Laborator	2
3.4	Total ore din planul de inv.	56	3.5	din care curs	28	3.6	laborator	28
Distribuția fondului de timp								ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe								18
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren								8
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri								14
Tutoriat								-
Examinări								4
Alte activități .....								-
3.7	Total ore studiu individual	44						
3.8	Total ore pe semestru	100						
3.9	Număr de credite	4						

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

4.1	De curriculum	Parcursirea disciplinelor: Sisteme electromecanice, Teoria sistemelor de reglaj automat
4.2	De competențe	Competente acumulate în cadrul disciplinelor Sisteme de actionari electrice,

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

5.1	De desfășurare a cursului	Sala dotata cu echipamente de video proiectie. Capacitatea sălii: minim 45 locuri
5.2	De desfășurare a laboratorului	Sală de laborator cu minim 8 posturi de lucru și dotari de laborator adecvate tematicii de laborator.

**6. Competențe specifice acumulate**

Competențe profesionale	C5. Automatizarea proceselor electromecanice; C2. Operarea cu concepte fundamentale din știința calculatoarelor și tehnologia informației;
Competențe transversale	

**7. Obiectivele disciplinei**

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Cursul oferă o perspectivă integratoare, pragmatică asupra principalelor paradigme și tehnologiilor în domeniul controlului inteligent, premergătoare abordării disciplinelor avansate și aprofundate din ciclul II de studii masterale în domeniu.
7.2 Obiectivele specifice	Cognitive: Cunoașterea modului de funcționare a sistemelor de control bazate pe IA. Procedurale: Modelarea simulativă a sistemelor de control cu logica fuzzy. Atitudinale: Dezvoltarea unei atitudini deschise pentru tehnicile de control cu IA

## 8. Conținuturi

8.1. Curs		Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	Definirea conceptului de control inteligent în contextul evoluției cerințelor și a tehnologiei. Trăsăturile definitorii ale sistemelor inteligente. Terminologie. (2 ore)	Prelegere Exemplificare	Expunere liberă Prezentare conținut pe tablă/cu videoproiector
2	Prezentarea paradigmei inteligenței artificiale cu aplicații în controlul sistemelor. (2 ore)	Prelegere Exemplificare	Expunere liberă Prezentare conținut pe tablă/cu videoproiector
3	Etapele de proiectare și modelare simulativă a sistemelor cu logica fuzzy (2 ore)	Prelegere Exemplificare	Expunere liberă Prezentare conținut pe tablă/cu videoproiector
4	Sisteme cu logică multivalentă. Tipuri de mulțimi fuzzy. Fuzificarea. (2 ore)	Prelegere Exemplificare	Expunere liberă Prezentare conținut pe tablă/cu videoproiector
5	Sisteme bazate pe cunoștințe. Utilizarea termenilor lingvistici în modelarea raționamentului aproximativ. (2 ore)	Prelegere Exemplificare	Expunere liberă Prezentare conținut pe tablă/cu videoproiector
6	Reguli și baze de reguli fuzzy. Mecanisme de inferență logică. Metode și algoritmi de defuzificare. (2 ore)	Prelegere Exemplificare	Expunere liberă Prezentare conținut pe tablă/cu videoproiector
7	Etapele metodologice de proiectare și modelare simulativă a sistemelor cu logica fuzzy . Tipuri de sisteme de control cu logica fuzzy (2 ore)	Prelegere Exemplificare	Expunere liberă Prezentare conținut pe tablă/cu videoproiector
8	Implementarea hardware și software a sistemelor fuzzy. (2 ore)	Prelegere Exemplificare	Expunere liberă Prezentare conținut pe tablă/cu videoproiector
9	Structuri de procesare fuzzy. Arhitectura hardware de bază a unui procesor fuzzy. (2 ore)	Prelegere Exemplificare	Expunere liberă Prezentare conținut pe tablă/cu videoproiector
10	Sisteme conexiuniste-neuronale. Conceptul de neuron artificial și funcționarea lui ca procesor de semnale/date. (2 ore)	Prelegere Exemplificare	Expunere liberă Prezentare conținut pe tablă/cu videoproiector
11	Tipuri și structuri de rețele neuronale artificiale (RNA) și modul de prelucrare a datelor în RNA. Legi de antrenare/învățare a RNA. (2 ore)	Prelegere Exemplificare	Expunere liberă Prezentare conținut pe tablă/cu videoproiector
12	Utilizarea RNA pentru recunoașterea formelor. Perceptorul multistrat. Principiul rețelei neuronale convoluționale (2 ore)	Prelegere Exemplificare	Expunere liberă Prezentare conținut pe tablă/cu videoproiector
13	Utilizarea RNA pentru identificarea sistemelor. (2 ore)	Prelegere Exemplificare	Expunere liberă Prezentare conținut pe tablă/cu videoproiector
14	Control inteligent pentru sisteme distribuite. Sisteme multi-agent. (2 ore)	Prelegere Exemplificare	Expunere liberă Prezentare conținut pe tablă/cu videoproiector
<b>Bibliografie</b> 1. Silviu Ionita, Note de curs, revizie 2021 – - disponibil pentru studenți pe platforma de e-learning a UPIT: <a href="https://leam.upit.ro/">https://leam.upit.ro/</a> 2. Silviu Ionita, <i>Sisteme fuzzy</i> , Ed. Univ din Pitesti, 2004, 3. E. Sofron (coord.), N. Bizon, S. Ionita, R. Raducu, <i>Sisteme de Control Fuzzy-modelare si proiectare asistate de calculator</i> , Editura ALL, 1998. 4. Dan Dumitrescu, Hariton Costin <i>Rețele neuronale</i> , Ed. Teora, 1995.			
8.2. Aplicații –Laborator		Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	Implementarea sistemelor cu logică fuzzy. Lucru cu pachetul software specializat din Matlab. . Utilizarea Simulink. (4h)	Coordonare activități practice	Calculatoare PC Mediu de simulare
2	Implementarea sistemelor cu logică fuzzy de tip Mamdani. Proiectarea de aplicații.pentru controlul inteligent al unei acționari electrice. Modelarea cu Simulink. (4h)	Coordonare activități practice	Calculatoare PC Mediu de simulare
3	Implementarea sistemelor cu logică fuzzy de tip Mamdani. Proiectarea de aplicații.pentru controlul inteligent al unui sistem energetic. Modelarea cu Simulink. (4h)	Coordonare activități practice	Calculatoare PC Mediu de simulare
4	Implementarea și simularea sistemelor de control cu logica fuzzy de tip Sugeno. Studiu comparativ pe modele în Simulink.(4h)	Coordonare activități practice	Calculatoare PC Mediu de simulare
5	Implementarea de aplicații de control al echilibrului cu echipamentul de laborator „ball and plate” (4h)	Exemplificare Demonstratie	Platforma experimentală Mediu de dezvoltare SW
6	Aplicații demonstrative cu pachetul de modelare simulare a rețelelor neuronale artificiale (4h)	Exemplificare Demonstratie	Calculatoare PC Mediu de simulare
7	Recapitulare. Evaluarea și verificarea deprinderilor practice dobândite de fiecare student (4h)	Coordonare activități practice	Calculatoare PC Mediu de simulare
<b>Bibliografie</b> - Platforme de laborator în format electronic, revizuite 2021 - manualul echipamentului RT 123 – Ball on Plate. - mediul de programare Matlab Simulink (disponibil prin Matlab Campus License)			

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

Contactul periodic cu mediul economic cu privire la problematica de interes în domeniul disciplinei și la așteptările angajatorilor față de absolvenți. Documentarea permanentă din fluxul principal de informație asupra celor mai noi tehnologii în aria disciplinei.  
 Competențele dobândite la disciplină permit absolvenților să lucreze ca: inginer electromecanic, inginer producție; proiectant inginer electromecanic.

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Evaluare pe parcurs	Verificare cunostinte la jumatatea semestrului	20%
	Evaluare finala	Probă orală /Test de cunostinte scris	50%
10.5 Laborator	Verificarea abilitatilor practice de a elabora modelelel simulative pentru o problema de control pe baza IA	Proba practica -verificare in laborator	30%
10.6 Standard minim de performanță	Promovarea tuturor activitatilor (minim cu nota 5!). Cunostintele minime pentru promovare sunt: Atributele definitorii ale unui sistem intelligent, Motivatia pentru control intelligent, Logica fuzzy : concept si definitie, Multimi fuzzy : descriere matematica si reprezentare grafica, Circuite electronice pentru sisteme fuzzy, Structura unei reguli fuzzy si operatia de inferenta logica, Reprezentarea cunostintelor prin baze de reguli fuzzy, Definitia defuzificarii si clasificarea metodelor, Modelarea functionala a neuronului artificial, Structura functionala de principiu a rețelei neuronale artificiale multistrat. Abilitatea de a modela si simula un sistem de control intelligent pentru actionari electrice.		

Data completării  
14.09.2022

Titular de curs  
Prof.dr.ing Silviu Ionita

Titular de laborator  
Prof.dr.ing Silviu Ionita

Data avizării în departament  
15.09.2022

Director de departament  
Prof.univ.dr. Gheorghe SERBAN