

SISTEME INTELIGENTE DE CONDUCERE
1. Date despre unitatea de curs/modul

Facultatea	Calculatoare, Informatică și Microelectronică				
Catedra/departamentul	Ingineria Software și Automatică				
Ciclul de studii	Studii superioare de licență, ciclul I				
Programul de studiu	0714.6 Automatică și Informatică				
Anul de studiu	Semestrul	Tip de evaluare	Categoria formativă	Categoria de opționalitate	Credite ECTS
III (învățământ cu frecvență);	6	E	S – unitate de curs de specialitate	A - unitate de curs opțională	4

2. Timpul total estimat

Total ore în planul de învățământ	Din care				
	Ore auditoriale		Lucrul individual		
	Curs	Lucrări practice	Proiect de an	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
120	30	30		30	30

3. Precondiții de acces la unitatea de curs/modul

Conform planului de învățământ	Programarea calculatoarelor, Structuri de date și algoritmi, Sisteme de operare, Grafica pe calculator, Baze de date, Teoria sistemelor automate, Identificarea sistemelor.
Conform competențelor	Deprinderi practice în domeniul creării produselor software și modelării sistemelor automate.

4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru

Curs	Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de tablă, sau de proiector și calculator.
Laborator/seminar	Pentru realizarea lucrărilor de laborator este nevoie produsul program MATLAB. Studenții vor perfectă rapoarte conform condițiilor impuse de indicațiile metodice. Termenul de predare a lucrării de laborator – o săptămână după finalizarea acesteia.

5. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	CPL 2. Operarea cu concepte fundamentale din știința calculatoarelor, tehnologia informației și comunicațiilor ✓ Descrierea funcționării și a structurii sistemelor cu inteligența și aplicațiilor acestora în ingineria conducerii sistemelor folosind cunoștințe referitoare la limbaje, medii și tehnologii de programare, baze de date. ✓ Utilizarea argumentată a conceptelor din informatică și tehnologia calculatoarelor în rezolvarea de problem bine definite din inteligența artificială. ✓ Rezolvarea de probleme uzuale din domeniul sistemelor cu inteligența artificială folosind concepte ale științei calculatoarelor și tehnologiei informației referitoare la utilizarea de software dedicat și de mijloace de proiectare asistată de calculator și la adaptarea și extinderea acestora. ✓ Selectarea și evaluarea în calitate de utilizator, de software dedicat și mijloace de proiectare asistată de calculator pentru aplicații din ingineria sistemelor, calculatoarelor, tehnologia informației și comunicațiilor ✓ Folosirea proiectării hardware-software integrate și a ingineriei programării ca metodologii
-------------------------	--

	de dezvoltare, inclusiv în vederea unei modelări la nivel de sistem.
Competențe profesionale	CPL 5. 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. ✓ Identificarea conceptelor și metodelor de dezvoltare și a limbajelor specifice dezvoltării de aplicații secvențiale, sisteme expert, inteligente, concurente, timp real, non-timp real, locale, distribuite, încorporate, non-încorporate, mobile, on-line etc.) și de management de proiect.
Competențe transversale	CT1. Executarea responsabilă a sarcinilor profesionale, în condiții de autonomie restrânsă și asistență calificată. CT2. Familiarizarea cu rolurile și activitățile specifice muncii în echipă și distribuirea de sarcini pentru nivelurile subordonate. CT3. Conștientizarea nevoii de formare continuă, utilizarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare, pentru dezvoltarea personală și profesională.

6. Obiectivele unității de curs/modulului

Obiectivul general	Înșușirea noțiunilor fundamentale ale inteligenței artificiale și formarea deprinderilor practice în utilizarea algoritmilor din inteligența artificială în domeniul sintezei algoritmilor de reglare.
Obiectivele specifice	• Înțelegerea structurii sistemului de inteligență artificială și tehnici de realizare. • Competențe de lucru în MATLAB. • Capacitatea de proiectarea sistemelor de conducere cu logică fuzzy. • Capacitatea de implementarea algoritmilor genetici. • Capacitatea de proiectare a rețelelor neuronale.

7. Conținutul unității de curs/modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	Învățământ dual
Tematica prelegerilor		
T1. Introducere în sisteme inteligente de conducere. Structura sistemului de inteligență artificială. Metode de control inteligent. Aplicații ai acestor metodologii.	6	2
T2. Logica fuzzy. Mulțimi fuzzy. Tipuri de mulțimi fuzzy. Operații cu mulțimi fuzzy.	6	2
T3. Tehnici fuzzy în conducerea proceselor. Reglarea fuzzy a proceselor. Proiectarea reglatoarelor fuzzy.	6	2
T4. Algoritmi genetici. Strategii de rezolvare a problemelor. Structura algoritmului genetic. Implementarea algoritmului genetic în conducerea proceselor	6	2
T5. Sisteme de conducere bazate pe rețele neuronale. Rețele neuronale artificiale. Arhitecturi de rețele neuronale artificiale. Algoritmi de antrenare a rețelelor neuronale artificiale.	6	2
Total prelegeri:	30	10

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	Învățământ dual
Tematica lucrărilor practice		
LL1. Familiarizarea cu Fuzzy Logic Toolbox din MATLAB.	6	
LL2. Proiectarea regulatorului fuzzy pentru sisteme de conducere automate.	4	
LL3. Genetic Algorithm Toolbox din MATLAB.	4	
LL4. Identificarea modelelor matematice în baza algoritmilor din inteligența artificială.	4	
LL5. Acordarea regulatorului tipizat în baza algoritmului genetic.	4	
LL6. Neural Network Toolbox din MATLAB.	4	
LL7. Proiectarea regulatorului în baza rețelelor neuronale.	4	
Total lucrări de laborator/seminare:	30	0

8. Referințe bibliografice

Principale	1. NEACSU, Dorin, O. Manual de proiectare a sistemelor automate de control cu MATLAB. – Iasi: Tehnopress, 2014, p. 246. 2. TONCU, Gh. Programarea calculatoarelor și limbaje de programare : Introducere în mediul de programare MATLAB. - Constanța: Ovidius University Press, 2014, p. 121. 3. COCIANU, C.-L.; USCATU, C. R. Programare evolutivă și algoritmi genetici. București: ASE, 2015, p. 211. 4. BĂDESCU, B. Algoritmi genetici în optimizarea structurilor compozite : St. de caz. București: Ars Docendi, 2006, p. 256. 5. ARMAȘ, I. Inteligență artificială : Modele operaționale logice. București: Editura AGIR, 2018, p. 320.
Suplimentare	

9. Utilizarea IA generativă

Permisivitatea de utilizare	Utilizarea IA generative în cadrul temelor și proiectelor este permisă, cu condiția ca studenții să respecte următoarele reguli: - IA generativă poate fi utilizată pentru generarea de idei, structuri de text sau cod, dar toate materialele generate trebuie să fie revizuite și ajustate de către student pentru a se asigura că acestea corespund cerințelor academice. - Orice utilizare a IA generative trebuie să fie declarată în secțiunea de appendice a fiecărei lucrări, folosind fraza: "În timpul pregătirii acestei lucrări, autorul a utilizat [NUME INSTRUMENT / SERVICIU] în scopul [MOTIV]. După utilizarea acestui instrument/serviciu, autorul a revizuit și editat conținutul după cum a fost necesar și își asumă întreaga responsabilitate pentru conținutul lucrării."
Restricții de utilizare	Studenții nu trebuie să considere IA generativă ca o sursă de încredere pentru informații, deoarece nu oferă referințe clare sau surse documentate. - Nu este permisă citarea directă a conținutului generat de IA în lucrările academice ca și cum ar fi sursă primară. - Activitățile în care este interzis utilizarea IA generativă sunt specificate de profesor și sunt de regulă evaluări intermediare și finale sau care nu presupun activități de dezvoltare a competențelor profesionale.

10. Evaluare

Periodică		Curentă	Studiu individual	Proiect/teză	Examen
EP 1	EP 2				
Înățământ cu frecvență					
15%	15%	15%	15%		40%
Standard minim de performanță: Prezența 75% la toate orele de curs/seminare/laborator, activitatea la prelegeri și lucrări de laborator; Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre atestări și lucrări de laborator și încărcarea lucrărilor individuale; Demonstrarea în lucrarea de examinare finală a cunoașterii conținutului cursului.					

11. Criterii de evaluare

Denumire	Modul de desfășurare	Pondere pe componente de conținut
Învățământ cu frecvență		
Evaluare curentă		15%
	Susținerea lucrărilor de laborator	50%
	Implicarea în procesul de învățare activă la cursuri	25%
	Rezultatele mini-testelor curente realizate la orele de curs	25%
Studiu individual		15%
Sarcina 1: Proiectarea regulatorului fuzzy hibrid.	Prezentare la temă	50%
	Rezolvarea exercițiilor	
Sarcina 2: Proiectarea regulatorului în baza algoritmilor din inteligența artificială.	Prezentat spre evaluare	50%
Evaluare periodică		
EP 1	Bilet	15%
EP 2	Bilet	15%
Proiect/teză		
Examen semestrial	Scris, în baza biletului individual	40%