



ROMÂNIA
MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII
UNIVERSITATEA DIN CRAIOVA



ȘCOALA DOCTORALĂ „CONSTANTIN BELEA”
DOMENIUL: INGINERIA SISTEMELOR
FACULTATEA DE AUTOMATICĂ, CALCULATOARE ȘI
ELECTRONICĂ

Craiova, Bd. Decebal nr. 107, 200440,
<http://www.ace.ucv.ro/> <https://ace.ucv.ro/sdcb/>



FIȘA DISCIPLINEI
ANUL UNIVERSITAR 2025 – 2026

1. Date despre program

1.1. IOSUD - Instituția de învățământ superior	<i>IOSUD - UNIVERSITATEA DIN CRAIOVA</i>
1.2. Școala Doctorală	<i>Școala Doctorală „Constantin Belea” a Facultății de Automatică, Calculatoare și Electronică</i>
1.3. Domeniul de studii universitare de doctorat	<i>Ingineria Sistemelor</i>
1.4. Ciclul de studii universitare	<i>Doctorat</i>

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Sisteme autonome						
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. ing. Marcel NICOLA						
2.3. Titularul activităților de seminar/ laborator	Conf. dr. ing. Marcel NICOLA						
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	DOP

3. Timpul total estimat (ore pe semestru a activităților didactice)

3.1. Numărul de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	2	3.3. seminar	1
3.4. Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5 curs	28	3.6. laborator	14
Distribuția fondului de timp - ore/săpt.					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					42
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					28
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					28
Tutorat					-
Examinări					3
Alte activități: consultații					7
3.7. Total ore studiu individual					108
3.8. Total ore pe semestru					150
3.9. Numărul de credite					6

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	• Studenții doctoranzi trebuie să posede cunoștințe de specialitate dobândite la următoarele discipline din ciclurile de studii licență sau master (sau echivalentele acestor discipline): Fizică, Matematici speciale, Teoria sistemelor, Modelare, identificare și simulare, Ingineria reglării automate, Sisteme dinamice, Bazele roboticii, Inteligență artificială.
4.2. de competențe	• Studenții doctoranzi trebuie să dețină competențe de bază din domeniul sistemelor de control automat și Programare (C++/Python)

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Cursul îmbină mai multe metode de predare: clasic, online (în funcție de decizia Senatului universității și CSUD), cu videoproiector. 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, 30% activitate interactivă (discuții cu studenții doctoranzi). Ca strategii de transmitere și însușire a cunoștințelor se utilizează: Expunerea; Interogarea; Deducția; Testarea; Evaluarea finală.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Seminarul presupune rezolvarea unor exerciții și probleme de analiză și proiectare a algoritmilor de conducere adaptivă folosind metodele prezentate la curs. Se utilizează o rețea de calculatoare precum și mediile de programare Matlab, Octave.

6. Obiectivele disciplinei - rezultate așteptate ale învățării la formarea cărora contribuie parcurgerea și promovarea disciplinei

Cunoștințe	Studentul-doctorand/absolventul: - Identifică, descrie, evaluează și analizează critic procesele și structura sistemelor de control avansate, în particular a sistemelor autonome, modul lor de aplicare la probleme concrete, precum și riscurile asociate acestora. - Stăpânește metodele și tehnicile de cercetare avansată în analiza și proiectarea sistemelor autonome complexe precum și modul lor de aplicare în probleme concrete.
Aptitudini (Abilități)	Studentul-doctorand/absolventul: - Selectează și aplică metode și tehnici științifice specifice în analiza sistemelor autonome și evaluează nivelul de documentare științifică și potențialul avantajelor și dezavantajelor metodelor și procedurilor propuse. - Specifică cerințe, elaborează scenarii de simulare, propune soluții de rezolvare a unor probleme privind integrarea percepției, localizarea și planificarea controlului. - Evaluează și selectează, adaptează și extinde mijloacele de proiectare asistată de calculator pentru implementarea și utilizarea metodelor probabilistice și AI în sisteme autonome. - Proiectează sisteme de control pentru sisteme autonome, utilizând software profesional și echipamente specifice; - Prelucrează și procesează date la un nivel avansat, inclusiv prin utilizarea pachetelor software și mediilor de programare și dezvoltare dedicate, pentru diferite aplicații privind implementarea și testarea algoritmilor de autonomie. - Formulează și soluționează într-o manieră creativă problemele de cercetare, are capacitate de sinteză, analiză critică și abordare interdisciplinară.
Responsabilitate și autonomie	Studentul-doctorand/absolventul: - Reflectă în mod critic, reflexiv și în spirit democratic asupra responsabilităților etice și sociale legate de managementul activităților din domeniul ingineriei sistemelor autonome, de luarea deciziilor și de formularea opiniilor. - Aplică strategiile de învățare și metodele cele mai potrivite în învățarea independentă pe tot parcursul vieții și în urmărirea evoluției științei și tehnologiei în domeniul ingineriei sistemelor autonome; - Efectuează căutări bibliografice în literatura de specialitate, consultă și folosește în mod creativ bazele de date științifice și alte surse de informare din domeniul ingineriei sistemelor autonome.

7. Conținuturi

7.1. CURS	Modalitatea de desfășurare	Metode de predare	Fond de timp alocat (ore)
1. Introducere în Sisteme Autonome	Față în	Predarea cursului se	3

- Sisteme autonome vs. sisteme inteligente - Autonomie la nivel înalt: deliberare, adaptare, învățare - Arhitecturi moderne (sense-plan-act, behavior-based, cognitive)	față/online (săptămânile 1-2)	face online (suita Google Education) / respectiv folosind videoproiectorul: 70% prezentare teoretică,	
2. Modelare Avansată, Incertitudine, Estimare de Stare și Fuziune Senzorială - Sisteme dinamice neliniare - Modelare stocastică - Filtrul Kalman (EKF, UKF) - Particle Filters - Fuziune multi-senzor	Față în față/online (săptămânile 2-4)	pe baza suportului de curs, 30% activitate interactivă (discuții cu studenții doctoranzi). Materialele necesare sunt puse la dispoziția studenților în format electronic. Ca strategii de transmitere și însușire a cunoștințelor se utilizează: Expunerea; Interacțiunea prin întrebări și răspunsuri;	5
3. Localizare, SLAM Avansat și Percepție Avansată Bazată pe AI - SLAM probabilistic - Deep Learning pentru percepție - Detectarea și segmentarea obiectelor - Sensor fusion bazat pe rețele neuronale	Față în față/online (săptămânile 5-7)	Deducția; Testarea; Exemple teoretice; Demonstrații practice; Evaluarea finală.	6
4. Planificare Avansată a Mișcării - Planificare în spații de stare mari - Sampling-based planning (RRT*, PRM) - Planificare sub incertitudine (POMDP) - Planificare în timp real	Față în față online (săptămânile 8-11)		7
5. Învățare prin Recompensă (Reinforcement Learning) și Sisteme Multi-Agent Autonome - RL clasic vs. Deep RL - Comunicare între agenți - Algoritmi distribuiți - Hardware-in-the-loop - Aplicații în robotică și vehicule autonome	Față în față online (săptămânile 11-14)		7
Bibliografie:			
1. Thrun S., Burgard W., Fox D., Probabilistic Robotics, MIT Press, 2005 2. Siegwart R. et al., Introduction to Autonomous Mobile Robots, MIT Press, 2011 3. Siciliano B., Khatib O. (eds.), Springer Handbook of Robotics, Springer, 2016 4. Nicola, M., D. Selișteanu, C.I. Nicola, <i>Sisteme complexe de control inteligent al motoarelor sincrone cu magneți permanenți și al convertoarelor electronice de putere</i> , Academia de Științe Tehnice din România, Seria „Studii și cercetări”, Editura AGIR, București, 2023. 5. Sastry S., <i>Nonlinear Systems - Analysis, Stability and Control</i> . Springer, 1999.			

7.2. Seminar	Modalitatea de desfășurare	Metode de predare	Fond de timp alocat (ore)
Simulink & Middleware	Față în față/online (săptămânile 1-2)	La seminar se utilizează echipamente și sisteme de control, calculatoare dotate cu pachete de programe specializate (inclusiv suita Google Education pentru online). Ca strategii de transmitere și însușire a cunoștințelor se	2
Percepție & Fuziune	Față în față/online (săptămânile 3-4)		2
Deep Learning	Față în față/online (săptămânile 5-6)		2
Planificare & Navigație	Față în față/online (săptămânile 7-8)		2
Control & Integrare	Față în față/online (săptămânile 9-10)		2
Multi-Agent & Decizii	Față în față/online		2

	(săptămânile 11-12)	utilizează: Tutoriale;	
Integrare și testare	Față în față/online (săptămânile 13-14)	Demonstrații practice; Interacțiune prin întrebări și răspunsuri. Activități: 70% desfășurarea activității de expunere, 30% interpretarea rezultatelor și discuții cu studenții doctoranzi.	2
Bibliografie:			
1. *****, MATLAB and SIMULINK User's Guides (Release 2025a, 2025b), The Mathworks Inc., SUA, 2025.			

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

Conținutul cursului a fost discutat cu reprezentanții: ▪ Aumovio (Continental Automotive) Sibiu ▪ Forvia-Hella Craiova
--

9. Evaluare

Tip activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. Curs	- Înțelegerea fundamentelor teoretice corespunzătoare sistemelor autonome. - Capacitatea de a realiza conexiuni între noțiunile predate. - Capacitatea de analiză și sinteză într-o situație concretă.	Examen scris (2 subiecte teoretice) / grilă online (în funcție de structura aprobată a anului universitar).	70%
9.5. Seminar	- Realizarea de rapoarte pentru temele alocate la seminar. - Interpretarea rezultatelor.	Verificare pe parcurs și testare finală	30%
9.6. Standard minim de performanță: ▪ Obținerea a minimum 50 % din punctajul verificărilor pe parcurs, testării de la seminar și examenului final. ▪ Calculul notei finale se face prin rotunjirea la notă întreagă a punctajului final.			

Data completării
29.09.2025

Titular de disciplină,

Conf. dr. ing. Marcel NICOLA

Semnătura titularului

.....

Data avizării în Consiliul Școlii Doctorale
01.10.2025

Director Școala Doctorală „Constantin Belea”

Prof. dr. ing. Costin BĂDICĂ

Semnătura directorului Școlii doctorale,

.....

A handwritten signature in purple ink, consisting of stylized cursive letters, likely representing the name 'Costin Bădică'.