

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA PETROL-GAZE DIN PLOIEȘTI
1.2. Facultatea	INGINERIE MECANICĂ ȘI ELECTRICĂ
1.3. Departamentul	AUTOMATICĂ, CALCULATOARE ȘI ELECTRONICĂ
1.4. Domeniul de studii universitare	INGINERIA SISTEMELOR
1.5. Ciclul de studii universitare	MASTER
1.6. Programul de studii universitare	AUTOMATIZARI AVANSATE

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Sisteme de reglare adaptive si optimale
2.2. Titularul activităților de curs	Conf.dr.ing. Mihalache Sanda Florentina
2.3. Titularul activităților seminar/laborator	Conf.dr.ing. Mihalache Sanda Florentina
2.4. Titularul activității proiect	
2.5. Anul de studiu	I
2.6. Semestrul *	1
2.7. Tipul de evaluare	V
2.8. Categoria formativă** / regimul*** disciplinei	DF/DFA

* numărul semestrului este conform planului de învățământ;

** DF - Discipline fundamentale; DS - discipline de specializare; DC - discipline complementare

*** obligatorie/impusă = DOB; opțională = DOP; facultativă = DFA

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	2	din care: 3.2. curs	1	3.3. Seminar/laborator	0/1	3.4. Proiect	0
3.5. Total ore din planul de învățământ	28	din care: 3.6. curs	14	3.7. Seminar/laborator	14	3.8. Proiect	0
3.9. Total ore studiu individual (studiu după suport de curs, bibliografie și notițe, documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate, pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri)							92
3.10. Total ore pe semestru							120
3.11. Numărul de credite							4

4. Condiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	
4.2. de desfășurare a cursului	Sală dotată cu tablă și echipamente multimedia. Capacitatea sălii: 50 locuri
4.3. de desfășurare a seminarului/laboratorului	Sală de laborator, cu tablă, calculatoare, simulatoare, medii de programare, medii vizuale, minim 15 locuri

5. Competențe specifice acumulate și rezultatele învățării* care stau la baza acestora

Competențe profesionale	Rezultatele învățării*
Cp1. Analiza proceselor, modelarea, simularea și identificarea sistemelor complexe	C1. Explică principiile modelării matematice și ale identificării parametrilor proceselor dinamice utilizate în reglarea adaptivă și optimală C2. Descrie structurile sistemelor de reglare adaptivă și metodele de actualizare a parametrilor regulatorului pe baza comportării procesului. C3. Explică formularea unei probleme de reglare optimală prin modelul procesului, criteriul de performanță și constrângerile impuse.

	<p>A1. Construiește și validează, pe baza datelor disponibile, un model matematic adecvat simulării unui proces dinamic.</p> <p>A2. Simulează și analizează comportarea unui sistem de reglare adaptivă în condițiile variației parametrilor procesului.</p> <p>A3. Formulează și rezolvă o problemă de reglare optimă, apoi compară performanța soluției obținute cu cerințele specificate.</p> <p>RA1. Selectează și justifică autonom metodele de modelare, identificare și simulare adecvate unui proces, evaluează critic limitele rezultatelor și își asumă corectitudinea concluziilor tehnice.</p>
Cp3. Utilizarea sistemelor de conducere avansate adaptive, optimale, robuste, distribuite și ierarhizate și utilizarea sistemelor de comunicații în mediul industrial	<p>C1. Descrie principiile de funcționare și domeniile de aplicare ale sistemelor de reglare adaptivă și optimă.</p> <p>C2. Explică modul în care variația parametrilor procesului, perturbațiile și constrângerile influențează alegerea unei structuri de reglare avansată.</p> <p>C3. Explică rolul schimbului de date și al constrângerilor de comunicație în implementarea sistemelor de reglare adaptivă și optimă în mediul industrial.</p> <p>A1. Proiectează și configurează, pentru un proces dat, o structură de reglare adaptivă sau optimă, în raport cu cerințele de performanță.</p> <p>A2. Implementează și testează prin simulare algoritmi de reglare adaptivă și optimă, evaluând performanța în prezența variațiilor parametrice și a perturbațiilor.</p> <p>A3. Integrează semnalele de măsurare și de comandă într-o structură de reglare avansată și analizează efectul întârzierilor de comunicație asupra funcționării acesteia.</p> <p>RA1. Alege și justifică autonom soluția de reglare adaptivă sau optimă adecvată unui proces, verifică respectarea cerințelor de performanță și explicită limitele implementării în condiții industriale.</p>

* C – cunoștințe; A – aptitudini; RA – responsabilitate și autonomie.

6. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

6.1. Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea și utilizarea sistemelor de reglare adaptive și optimale
6.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Cunoașterea principalelor probleme privind conducerea optimă și adaptivă a sistemelor • Utilizarea tehnologiilor informatice în analiza și proiectarea sistemelor adaptive și optimale • Ilustrarea abordării ingineresti a problemelor concrete • Conceperea și conducerea proceselor specifice domeniului • Dezvoltarea capacității de a evalua problemele complexe și de a comunica în mod demonstrativ rezultatele evaluării proprii • Cunoașterea și utilizarea toolbox-urilor din mediul MATLAB în analiza și sinteza algoritmilor de reglare automată adaptivi și optimi

7. Conținuturi

7.1. Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Principii de realizare a adaptării	2	Cursuri – prelegere – clasice	
Elemente componente ale sistemelor extremale	2	folosind instrumentarul didactic	

Analiza comportării sistemelor adaptive	2	Cursuri interactive folosind:- videoproietorul;- materiale didactice demonstrative; - descoperirea; - problematizarea.	
Proiectarea sistemelor adaptive	2		
Formularea problemelor de optimizare automată	2		
Probleme uzuale de optimizare	2		
Metode clasice de rezolvare a problemelor de optimizare	2		
Bibliografie			
<div>1. Intelligent Optimal Adaptive Control for Mechatronic Systems, Studies in Systems, Decision and Control, DOI- 10.1007/978-3-319-68826-8, Ed. Marcin Szuster, Zenon Hendzel Springer, 2018</div> <div>2. Adaptive Dynamic Programming with Applications in Optimal Control, Advances in Industrial Control DOI - 10.1007/978-3-319-50815-3, Derong Liu, Qinglai Wei, Ding Wang, Xiong Yang, Hongliang Li Springer, 2017</div> <div>3. Stochastic Adaptive Control Results and Simulations, Lecture Notes in Control and Information Sciences, DOI - 10.1007/BFb0040067 Alexis Aloneftis, Springer, 1987</div> <div>4. Methods and Applications in Adaptive Control, Lecture Notes in Control and Information Sciences, DOI - 10.1007/BFb0003249, Prof. Dr.-Ing H. Unbehauen, Springer, 1980</div> <div>5. Foundations of Adaptive Control, Lecture Notes in Control and Information Sciences DOI - 10.1007/BFb0044771, Prof. Petar V. Kokotović, Springer, 1991</div> <div>6. Adaptive Control Strategies for Industrial Use, Lecture Notes in Control and Information Sciences, DOI - 10.1007/BFb0042924, Dr. Sirish L., Shah Dr., . Guy Dumont, Springer, 1989</div> <div>7. Advanced Methods in Adaptive Control for Industrial Applications, Lecture Notes in Control and Information Sciences, DOI 10.1007/BFb0003807, Prof. Kevin Warwick, Springer, 1991</div> <div>8. Self-Learning Optimal Control of Nonlinear Systems, Studies in Systems, Decision and Control, DOI - 10.1007/978-981-10-4080-1 Qinglai Wei, Ruizhuo Song, Benkai Li, Xiaofeng Lin, Springer, 2018</div> <div>9. Stochastic Adaptive Search for Global Optimization, Nonconvex Optimization and Its Applications, DOI- 10.1007/978-1-4419-9182-9, Zeld B. Zabinsky, Springer, 2003</div> <div>10. Optimization and Dynamical Systems, Communications and Control Engineering, DOI 10.1007/978-1-4471-3467-1, Uwe Helmke PhD, John B. Moore PhD, Springer, 1994.</div> <div>11. Multi-Objective Optimization Problems SpringerBriefs in Mathematics, DOI - 10.1007/978-3-319-58565-9, Lobato Valder Steffen Jr., Springer, 2017.</div> <div>12. Calin S., Belea C., Sisteme optimale si adaptive, Editura Tehnică, București, 1976.</div> <div>13. Ionescu V., Popeea C., Optimizarea sistemelor, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1985.</div> <div>14. Reinforcement Learning Optimal Feedback Control with Industrial Applications, Jinna Li, Frank L. Lewis, Jialu Fan, DOI 10.1007/978-3-031-28394-9, Springer 2023.</div> <div>15. Hybrid L1 Adaptive Control. Applications of Fuzzy Modeling, Stochastic Optimization and Metaheuristics, Roshni Maiti, Kaushik Das Sharma, Gautam Sarkar, DOI 10.1007/978-3-030-97102-1, Springer 2022.</div> <div>16. Robust and Adaptive Control. With Aerospace Applications, Eugene Lavretsky, Kevin A. Wise, DOI: 10.1007/978-3-031-38314-4, Springer 2024.</div>			
7.2. Seminar / laborator	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Reprezentarea sistemelor dinamice liniare continue în formalismul intrare - stare - ieșire	2	Efectuarea de observații asupra stabilității și calității sistemelor de reglare avansată	
Toolbox-ul IDENT din cadrul mediului de programare MATLAB	2		
Identificarea parametrica prin Metoda Celor Mai Mici Pătrate	2		
Identificare parametrica prin Metoda Minimizării Erorii de Predicție. Identificarea parametrilor fizici ai unui proces	2		
Sistem adaptiv pentru controlul turației unei acționări electrice	2		

Sistem fuzzy adaptiv pentru controlul alunecării	2		
Sistem de conducere adaptivă a pendulului invers	2		
Bibliografie			
1. Mihalache, S.F., Algoritmi avansați de reglare, lucrări, suport electronic, platforma ime e-learning, 2022.			

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

Cursul asigura studenților abilitățile necesare pentru definirea funcționalității componentelor sistemelor de reglare adaptive și optimale, a principiilor de reglare adaptive și optimale precum și formarea priceperilor practice privind proiectarea sistemelor de reglare adaptive și optimale
--

9. Evaluare

Tip activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. Curs	Claritatea, coerența, concizia prezentării și explicării funcționalității Gradul de acoperire a problematicei cerute de subiecte	Lucrare scrisă cu subiecte teoretice	70
9.5. Laborator	Rezolvarea corectă a unor probleme și exerciții	Tema de casa	30
9.6. Proiect			
9.7. Standard minim de performanță			
Cunoașterea noțiunilor fundamentale referitoare la principiile de reglare adaptive și optimale, funcționarea sistemelor de reglare adaptive și optimale			

Data
completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de
seminar/laborator

Semnătura titularului de proiect

20.09.2026

Data avizării în
departament

Director de departament
Conf. dr. ing. Pricop Emil

Decan
Conf. dr. ing. Bădicioiu Marius

25.09.2026