

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Automatică și Calculatoare
1.3 Departamentul	Automatică
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Sistemelor
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Controlul avansat al proceselor/Master
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	2.00

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Sisteme adaptive				
2.2 Titularul de curs	Prof. Dr. ing. Ioan Nașcu – ioan.nascu@aut.utcluj.ro				
2.3 Titularul/Titularii activităților de seminar/laborator/proiect	Prof. Dr. ing. Ioan Nașcu – ioan.nascu@aut.utcluj.ro				
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare (E – examen, C – colocviu, V – verificare)	E
2.7 Regimul disciplinei	DF – fundamentală, DD – în domeniu, DS – de specialitate, DC – complementară				DA
	DI – impusă, DO – opțională, DFac – facultativă				DI

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care:	Curs	2	Seminar	0	Laborator	1	Proiect	0
3.2 Număr de ore pe semestru	42	din care:	Curs	28	Seminar	0	Laborator	14	Proiect	0
3.3 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										24
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										12
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										10
(d) Tutoriat										6
(e) Examinări										6
(f) Alte activități:										0
3.4 Total ore studiu individual (suma (3.3(a))...3.3(f))							58			
3.5 Total ore pe semestru (3.2+3.4)							100			
3.6 Numărul de credite							4			

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Teoria sistemelor, Ingineria reglării automate, Identificarea sistemelor
4.2 de competențe	• teoria sistemelor, modelarea proceselor, ingineria reglării automate, identificarea proceselor

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Pentru a fi admis la examen, un student trebuie să cumuleze o prezență la cursuri de minim 70%.
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Prezența la laborator este condiționată de susținerea și analiza raportului la laboratorul anterior.

6. Competențele specifice acumulate

6.1 Competențe profesionale	C1 Aprofundarea și utilizarea adecvată în aplicațiile practice a conceptelor teoretice și a metodologiei specifice controlului avansat al proceselor <ul style="list-style-type: none"> • C1.1 Demonstrarea conceptelor și principiilor teoretice și practice ale controlului avansat al proceselor
-----------------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> • C1.2 Folosirea de teorii și instrumente specifice pentru explicarea structurii sistemelor de control avansat al proceselor • C1.3 Utilizarea unor modele pentru sistemele de control avansat al proceselor • C1.4 Evaluarea comparativă a performanțelor sistemelor de control avansat al proceselor • C1.5 Fundamentarea performanțelor sistemelor de control avansat al proceselor, bazată pe tendințele moderne teoretice și practice
6.2 Competențe transversale	-

7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Principalul obiectiv al acestei discipline este de a pregăti studenții pentru dezvoltarea, implementarea și analiza sistemelor de control adaptiv.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Cunoașterea tehnicilor de bază utilizate în implementarea sistemelor de control adaptiv. • Cunoașterea tehnicilor de acordare automată a reguletoarelor cu structură PID • Utilizarea acestor tehnici în implementarea sistemelor de control automat a proceselor industriale

8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr.ore	Metode de predare	Observații
Sisteme adaptive. Generalități, Oportunitatea conducerii adaptive. Definiția sistemelor adaptive. Problematika controlului adaptiv. Principii de conducere adaptivă. Sisteme adaptive în bucla deschisă. Sisteme adaptive în bucla închisă. Sisteme adaptive duale. Sisteme adaptive nonduale.	2	Prezentare slide-uri, explicații și demonstrații la tablă, discuții	În caz de forță majoră, cursurile se vor desfășura on-line pe platforma Teams
Posibilități de utilizare a reguletoarelor adaptive cu programarea parametrilor. Elemente de execuție cu caracteristica neliniară. Reglarea nivelului. Reglarea concentrației.	2		
Sisteme adaptive cu model de referință SAMR . Sisteme adaptive cu identificarea modelului SAMI	2		
Sisteme adaptive cu identificarea modelului. Identificarea în timp real a proceselor. Modelarea proceselor în sistemele adaptive. Modele parametrice discrete. Algoritmii celor mai mici pătrate recursiv. Abordarea unificată a metodelor recursive de estimare a parametrilor	4		
Conducere adaptivă bazată pe metoda alocării poliilor. Metoda alocării poliilor. Polinomul caracteristic al estimatorului de stare. Eliminarea perturbațiilor și a erorilor de modelare. Determinarea parametrilor reguletoarelor prin metode recursive. Stabilizarea reguletoarelor. Evitarea saturației comenzii.	2		
Conducere adaptivă bazată pe metoda predicției generalizate. Metoda predicției generalizate. Orizontul comenzii. Alegerea parametrilor de proiectare.	4		

Urmărirea unui model. Reducerea efectului perturbatiilor. Penalizarea comenzi.			
Implementarea sistemelor de conducere adaptiva. Aspecte de implementare a algoritmilor de estimare recursiva în sistemele adaptive. Estimarea parametrilor proceselor variabile în timp. Factorizarea matriceala. Saturarea estimatorului. Capacitatea de adaptare. Algoritmi cu factor de uitare variabil.	2		
Supervizarea algoritmilor adaptivi. Stabilitatea si convergenta algoritmilor adaptivi .	2		
Initializarea automata a algoritmilor adaptivi.	2		
Aplicatii ale algoritmilor de control adaptiv in conducerea proceselor industriale. Studii de caz.	2		
Bibliografie (<i>bibliografia minimală a disciplinei conținând cel puțin o lucrare bibliografică de referință a disciplinei, care există la dispoziția studenților într-un număr de exemplare corespunzător</i>)			
1. Aström, K.J., Wittenmark, B., 'Adaptive control.' Addison-Wesley, (1989)			
2. Iserman, R.: Adaptive Control Systems, Prentice Hall International, (1992)			
3. Nascu, I., 'Control adaptiv', Editura Mediamira, (2002).			
4. Landau, I.D., Lozano, R., M'Saad, M., Karimi, A. 'Adaptive Control', Springer. (2011)			
5. Nascu I, Ionescu CM, De Keyser R, "Adaptive EPSAC predictive control of the hypnotic component in anesthesia", Proceedings, AQTR 2012, Cluj-N, Romania, Pages:103-108			
6. G. Vlad, R. Crișan, B. Mureșan, I. Nascu, C. Darab, 'Development and Application of a Predictive Adaptive Controller to a Wastewater Treatment Process', Proceedings, AQTR 2010, Pp:219-224			
8.2 Aplicații (seminar/laborator/proiect)*	Nr.ore	Metode de predare	Obs
Reglatoare adaptive cu programarea parametrilor. Reglarea nivelului. Reglarea concentrației.	2	Simulare în Matlab si Simulink, implementarea si testarea algoritmilor de control adaptiv pe standurile de laborator. Prezentare algoritmi, explicatii si demonstratii la tabla, discutii.	În caz de forță majora, se vor desfășura on-line pe platforma Teams
Regulator autoacordabil cu alocarea polilor.	4		
Regulator autoacordabil predictiv generalizat.	4		
Aplicatii ale algoritmilor de control adaptiv in conducerea proceselor. Dezvoltarea modelului nelinier al procesului. Modelarea sistemului. Implementarea algoritmilor adaptivi. Analiza rezultatelor.	4		
Bibliografie (<i>bibliografia minimală pentru aplicații conținând cel puțin o lucrare bibliografică de referință a disciplinei care există la dispoziția studenților într-un număr de exemplare corespunzător</i>)			
1. Nascu, I., 'Control adaptiv', Editura Mediamira, (2002).			

*Se vor preciza, după caz: tematica seminariilor, lucrările de laborator, tematica și etapele proiectului.

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

Conținutul cursului și al laboratoarelor a fost discutat cu specialistii din domeniu. Pe parcursul anilor disciplina a fost evaluată favorabil de diferite agenții de evaluare: Consiliul National de Evaluare Academica și Acreditare (CNEAA), Agenția Română de Asigurare a Calității în Invatamantul Superior (ARACIS).

10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare		Pondere din nota finală
Curs	Intrebari teorie si probleme	Examen scris	Examen scris - platforma Teams	60%
Laborator	Prezentare aplicatii si rezultate	Oral	Oral - platforma Teams	40%
	-		-	-

Standard minim de performanță: dezvoltarea unui set minimal de aplicatii pentru implementarea si testarea algoritmilor de control adaptiv.

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
<u>01.07.2022</u>	Curs	Prof.dr.ing. Ioan NASCU	
	Aplicații	Prof.dr.ing. Ioan NASCU	

Data avizării în Consiliul Departamentului de Automatică

Director Departament Automatică
Prof.dr.ing. Honoriu VĂLEAN

Data aprobării în Consiliul Facultății de Automatică și Calculatoare

Decan
Prof.dr.ing. Liviu MICLEA