

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	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Automatică și Informatică Aplicată
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	24.00

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Teoria sistemelor I		
2.2 Titularul de curs	Prof.dr.ing. Dobra Petru - dobra.petru@aut.utcluj.ro		
2.3 Titularul/Titularii activităților de seminar/laborator/proiect	Asis.dr.ing. Mihaly Vlad Mihai - vlad_mihaly95@yahoo.com Asis.dr.ing. Susca Mircea - mircea.m.susca@gmail.com		
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	2
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		
	DI – impusă, DO – opțională, DFac – facultativă		

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	din care:	Curs	3	Seminar	0	Laborator	2.0	Proiect	0
3.2 Număr de ore pe semestru	70	din care:	Curs	42	Seminar	0	Laborator	28	Proiect	0
3.3 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										37
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										9
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										5
(d) Tutoriat										2
(e) Examinări										2
(f) Alte activități:										0
3.4 Total ore studiu individual (suma (3.3(a))...3.3(f)))					55					
3.5 Total ore pe semestru (3.2+3.4)					125					
3.6 Numărul de credite					5					

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Analiză matematică, Matematici speciale; Algebră liniară și geometrie analitică; Fizică; Electrotehnică; Bazele circuitelor electronice
4.2 de competențe	Circuite analogice și numerice; Modelarea proceselor

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	N/A
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Prezența la seminar/laborator este obligatorie

6. Competențele specifice acumulate

6.1 Competențe profesionale	C3. Utilizarea fundamentelor automatizării, a metodelor de modelare, simulare, identificare și analiză a proceselor, a tehnicilor de proiectare asistată de calculator. C3.1 Identificarea conceptelor fundamentale ale teoriei sistemelor, ingineriei reglării automate, a principiilor de bază din modelare și simulare, precum și a metodelor de analiză a proceselor, în scopul explicării problemelor de bază din domeniu. C3.2 Explicarea și interpretarea problemelor de automatizare a unor tipuri de
-----------------------------	---

	processe prin aplicarea fundamentelor automatizării, a metodelor de modelare, identificare, simulare și analiza a proceselor, precum și a tehnicilor de proiectare asistată de calculator. C3.3 Rezolvarea unor tipuri de probleme de conducere prin: folosirea de metode și principii de modelare, elaborarea de scenarii de simulare, aplicarea de metode de identificare și de analiză a unor procese (inclusiv procese tehnologice) și sisteme. C3.4 Evaluarea performanțelor sistemelor automate, a punctelor tari și punctelor slabe (analiza SWOT) ale proiectelor, a consistenței metodelor și fundamentărilor teoretice. C3.5 Configurarea și implementarea sistemelor de conducere a proceselor industriale, roboților și liniilor de fabricație flexibile, precum și alegerea echipamentelor, acordarea și punerea în funcțiune a structurilor aferente.
6.2 Competențe transversale	N/A

7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Analiza sistemelor LTI utilizând mediul de simulare MATLAB/ Simulink Testarea sistemelor LTI utilizând echipamente analogice.
7.2 Obiectivele specifice	Utilizarea conceptului de funcție de transfer, Utilizarea conceptului spațiul stărilor în analiza sistemelor LTI Simularea, testarea și validarea modurilor de comportare ale sistemelor dinamice LTI;

8. Conținuturi

1. Introducere în sisteme de control. Aspecte introductive. Istoria sistemelor de control. Exemple de sisteme de control moderne	Nr. ore	Metode de predare	Observații
2. Modele matematice ale sistemelor fizice	3	- Videoproiector - Prezentare la tablă - Discuții orientate pe tematica aferentă	
Sisteme fizice caracterizate prin ecuații diferențiale	3		
3. Transformata Laplace	3		
Funcția pondere și funcția de transfer	3		
4. Modelarea sistemelor prin ecuații de stare. Spațiul stărilor	3		
5. Stabilitatea internă/externă a sistemelor LTI; Criterii de stabilitate	3		
6. Răspunsul sistemelor la intrări polinomiale; Răspunsul sistemelor la intrări armonice	3		
7. Sisteme cu reacție negativă. Algebra structurilor cu reacție negativă. Sensibilitatea sistemelor cu reacție negativă	3		
8. Performanțele sistemelor cu reacție negativă	3		
Performanțele regimului tranzitoriu și staționar. Modurile de comportare ale sistemelor LTI . Asocierea modurilor de comportare ale sistemelor dinamice cu singularitățile acestora	3		
9. Metoda „Locului Rădăcinilor”	3		
10. Analiza sistemelor cu reacție negativă pe baza Metodei „Locului Rădăcinilor”.	3		
11. Analiza comparativă a sensibilității structurilor cu reacție negativă utilizând metoda locului rădăcinilor	3		
12. Răspunsul în frecvență al sistemelor LTI	3		

Bibliografie (*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*)

1. Golub, G. H., C.F. Van Loan, – Matrix computations, John Hopkins Univ. Press, Baltimore, 1984
2. Hângănuț, M. – Teoria Sistemelor, Vol I și II, Lito UTCN 1991 2.
3. Ionescu, V. – Teoria Sistemelor , Editura Didactică și Pedagogică, București, 1985.
4. Ionescu, V., C. Popeea – Conducerea structurală a sistemelor liniare, Ed. Tehnică, București, 1986
5. Ionescu, V., A. Varga, – Teoria sistemelor – sinteză robustă, metode numerice de calcul, Ed. ALL, București, 1994
6. Voicu, M. – Tehnici de analiza a stabilității sistemelor automate, Ed. Tehnică, București, 1986
7. P. Dobra – Teoria Sistemelor, Realizări de stare, Mediamira, 2002.

8.2 Laborator*	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Modelarea sistemelor de control în MATLAB.	2	- Simulări în Matlab	
2. Răspunsul sistemelor la intrări standard.	2		
3. Analiza elementului de ordinul I și II; caracteristici și	2	- Teste pe dispozitive	

particularități.		analogice		
4. Modelarea în spațiul stărilor a sistemului de suspensie la mașină.	2			
5. Stabilitatea internă și externă a sistemelor.	2			
6. Implementarea în MATLAB a algoritmului de aducere la forma minimală. Stabilitatea sistemelor. Construirea tabelului Routh-Hurwitz.	2			
7. Reacția negativă. Stabilitatea sistemelor cu reacție negativă.	2			
8. Conexiunea sistemelor. Reacția negativă. Stabilitatea sistemelor în reacție negativă. Analiza locului rădăcinilor în MATLAB.	2			
9. Analiza in Matlab a performanțelor sistemelor cu reactie negativa utilizand LTI tool	2			
10. Trasarea și analiza diagramelor Nyquist utilizând Matlab.	2			
11. Trasarea și analiza diagramelor Bode utilizând Matlab.	2			
12. Analiza stabilității în frecvență.aplicarea criteriului Nyquist simplificat.	2			
13. Sisteme cu reacție negativă. Metode de proiectare în frecvență.	2			
14. Analiza sistemelor de control utilizand diagrame Nichols.	2			
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. Hângănuț, M. – Teoria Sistemelor, Vol I si II, Lito UTCN 1991 2.				
2. Ionescu, V. – Teoria Sistemelor , Editura Didactică și Pedagogică, București, 1985.				
3. Ionescu, V., A, Varga, – Teoria sistemelor – sinteză robustă, metode numerice de calcul, Ed. ALL, București,1994				
4. Voicu, M. – Tehnici de analiza a stabilității sistemelor automate, Ed. Tehnică, București, 1986				
5. P. Dobra – Teoria Sistemelor, Realizări de stare, Mediamira, 2002.				
6. P. Dobra, M. Dobra, Teoria Sistemelor, ISBN 978-973-713-314-4, Editura Mediamira, Cluj-Napoca, 2014, 200 pp				
7. M. Dobra, I.V. Sita – Teoria Sistemelor. Îndrumător de laborator, UT Press, 2014.				

*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

lucrări de laborator orientate în domeniul de interes al companiilor active pe piața locală/regională

10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Rezolvare corectă a problemelor propuse	Examen scris; Verificare față în față; online in cazul in care situatia epidemiologica impune aceasta; Teme de curs	80%
Seminar	N/A	N/A	0
Laborator	Utilizarea Matlab/Simulink/Modelica pentru rezolvarea problemelor propuse	Activitatea laborator; Colocviu de laborator; online in cazul in care situatia epidemiologica impune aceasta	20%
Proiect	N/A	N/A	0
Standard minim de performanță: peste nota 5 la verificarea scrisă și colocviu laborator			

Data completării: 17.02.2025	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
	Curs	Prof.dr.ing. Dobra Petru	
	Aplicații	Asis.dr.ing. Susca Mircea	
		Asis.dr.ing. Mihaly Vlad Mihai	

Data avizării în Consiliul Departamentului Automatică	Director Departament Prof.dr.ing. Honoriu Vălean
Data aprobării în Consiliul Facultății Automatică și Calculatoare	Decan Prof.dr.ing. Vlad Mureșan