

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	Calculatoare
1.4 Domeniul de studii	Calculatoare și Tehnologia Informației
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Calculatoare și Tehnologia Informației / Inginer
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Teoria sistemelor			Codul disciplinei	22
2.2 Titularul de curs	Conf.dr.ing. Paula Raica - Paula.Raica@aut.utcluj.ro				
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Conf.dr.ing. Alexandru Codrean - Alexandru.Codrean@aut.utcluj.ro Sl.dr.ing. Mircea Șușcă - Mircea.Susca@aut.utcluj.ro SL.dr.ing. Vlad Mihaly - Vlad.Mihaly@aut.utcluj.ro As.drd.ing. Simona Stiole - Simona.Stiole@campus.utcluj.ro				
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	4	2.6 Tipul de evaluare	E
2.7 Regimul disciplinei	Categorii formative: <i>DF – fundamentală, DS - de specialitate, DC - complementară</i>				DF
	Opționalitate: <i>DOB - obligatorie, DOP - opțională, DFA - facultativă</i>				DOB

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar	-	Laborator	2	Proiect	-
3.2 Număr de ore pe semestru	56	din care:	Curs	28	Seminar	-	Laborator	28	Proiect	-
3.3 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										20
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										5
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										14
(d) Tutoriat										2
(e) Examinări										3
(f) Alte activități:										-
3.4 Total ore studiu individual (suma (3.3(a))...3.3(f))					44					
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	Analiza matematică, Algebra liniară
4.2 de competențe	Ecuatii diferențiale, numere complexe, transformata Laplace, algebra liniară

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	-
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	- Prezența la laborator este obligatorie - Revizuirea și înțelegerea notelor de curs

6. Competențele specifice acumulate

6.1 Competențe profesionale	C1 - Operarea cu fundamente matematice, ingineresti și ale informaticii C1.1 - Recunoașterea și descrierea conceptelor proprii calculabilității, complexității, paradigmatelor de programare și modelării sistemelor de calcul și comunicații
-----------------------------	---

	• C1.2 - Folosirea de teorii și instrumente specifice (algoritmi, scheme, modele, protocoale etc.) pentru explicarea structurii și funcționării sistemelor hardware, software și de comunicații • C1.3 - Construirea unor modele pentru diferite componente ale sistemelor de calcul • C1.4 - Evaluarea formală a caracteristicilor funcționale și nefuncționale ale sistemelor de calcul • C1.5 - Fundamentarea teoretică a caracteristicilor sistemelor proiectate
6.2 Competențe transversale	-

7. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	Describe, identifică și sumarizează concepte și metode elementare referitoare la sisteme în general și la sistemele de control liniar în special, și anume: • Fundamente ale modelării sistemelor dinamice: ecuații diferențiale, funcții de transfer, scheme bloc • Proprietăți ale sistemelor liniare de ordinul 1 și 2: răspuns în timp, stabilitate, eroare staționară. • Metode de analiză a sistemelor continue: locul rădăcinilor, răspuns în frecvență, diagrame Bode. • Tehnici de proiectare a reguletoarelor: compensatoare lead-lag, reguletoare PID • Sisteme de reglare eșantionate și digitale.
Aptitudini	• Analizează sisteme liniare continue și discrete utilizând teoriile studiate. • Proiectează și evaluează reguletoare PID și compensatoare lead-lag pentru sisteme de reglare. • Utilizează instrumente specifice (MATLAB/Simulink,) pentru simularea, analiza și proiectarea sistemelor de reglare automată. • Interpretează caracteristicile de stabilitate și performanță în domeniu timp și frecvență.
Responsabilitate și autonomie:	Derulează procese din managementul proiectelor de calculatoare și tehnologia informației, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor.

8. Obiectivele disciplinei

8.1 Obiectivul general al disciplinei	Obiectivul general al cursului este de a dezvolta capacitatea studenților de a descrie, identifica și aplica principiile fundamentale ale modelării, analizei și proiectării sistemelor de reglare automată liniare, în domeniile timp și frecvență, atât pentru sisteme continue, cât și discrete.
8.2 Obiectivele specifice	Obiectivele specifice vizează dobândirea cunoștințelor și tehnicilor referitoare la: modelarea matematică a sistemelor: formularea ecuațiilor diferențiale, derivarea funcțiilor de transfer, construirea schemelor bloc și reprezentarea în spațiul stărilor; analiza sistemelor liniare: evaluarea stabilității și a proprietăților de performanță (eroare staționară, poli dominanți, câștig static) în domeniu timp și frecvență; proiectarea reguletoarelor cu reacție: reguletoare PID, compensatoare lead-lag și metode de reacție de stare; sisteme eșantionate și digitale: reprezentarea și analiza sistemelor liniare în timp discret.

9. Conținuturi

9.1 Curs	Nr.ore	Metode de predare	Observații
Introducere în teoria sistemelor și control automat. Introducere în modelarea sistemelor.	2	Prelegere cu prezentări vizuale, exemple și demonstrații.	
Modele intrare/ieșire. Răspunsul sistemelor. Scheme bloc	2		
Analiza sistemelor liniare și continue. Sisteme de ordinul 1 și 2.	2		

Stabilitatea sistemelor liniare continue. Sisteme de ordin mai mare. Poli dominanți.	2	Rezolvare de probleme cu discuții ghidate.	
Eroarea staționară. Constanta erorii staționare. Aplicații.	2		
Analiza sistemelor folosind locul rădăcinilor	2		
Răspunsul în frecvență - 1. Diagrame Bode	2		
Răspunsul în frecvență – 2. Aplicații	2		
Analiza sistemelor liniare. Aplicații. Examen parțial	2		
Proiectarea reguletoarelor utilizând locul rădăcinilor. Reguletoare lead-lag.	2		
PID – tehnica fundamentală a sistemelor automate.	2		
Sisteme cu eșantionare	2		
Sisteme de control numerice	2		
Proiectarea reguletoarelor/aplicații. Sisteme cu eșantionare/aplicații.	2		

Bibliografie:

1. R. C. Dorf, R. Bishop, "Modern Control Systems", Addison-Wesley, 2004;
2. K. Ogata, "Modern Control Engineering", Prentice Hall, 1990.
3. K. Dutton, S. Thompson, B. Barraclough, "The Art of Control Engineering", Addison-Wesley, 1997
4. William S. Levine (editor), "The Control Handbook", CRC Press and IEEE Press, 1996
5. T. Colosi, I. Ignat, "Elemente de teoria sistemelor și reglaj automat", UTCN
6. M. Hanganut, "Teoria sistemelor", Vol 2., UTCN 1996
7. Notele de curs și exercițiile se află la: <http://moodle.cs.utcluj.ro> (clasa Teoria sistemelor) sau Teams / Files (clasa cursului de Teoria sistemelor)

9.2 Aplicații - seminar / laborator / proiect	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Introducere în Matlab. Simularea sistemelor	4	Exerciții practice supravegheate utilizând MATLAB/Simulink. Rezolvare individuală de probleme cu feedback din partea îndrumătorului.	
Aproximarea liniară. Funcții de transfer. Răspunsul sistemelor.	4		
Scheme bloc. Analiza sistemelor de ordinul 1 și 2. Stabilitatea sistemelor.	4		
Eroare staționară. Locul rădăcinilor.	4		
Răspunsul în frecvență. Diagrame Bode	4		
Reguletoare lead-lag și PID	4		
Sisteme cu eșantionare. Sisteme de control numerice	4		

Bibliografie:

1. Alexandru Codrean, Paula Raica, "Control Engineering Handbook", UTPress, 2024
1. Exerciții și probleme disponibile în Teams / Files (clasa cursului de Teoria sistemelor)

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

Conținutul cursului combină cunoștințele teoretice cu aplicații și este orientat spre formularea și soluționarea unor probleme specifice care pot apărea în diferite ramuri ale ingineriei. Aplicarea conceptelor teoriei controlului automat este specific celor mai multe discipline ingineresti. Nivelul cursului este introductiv și intenția este de a motiva și pregăti studenții pentru studii ulterioare în domenii conexe și pentru dezvoltarea aplicațiilor practice.

11. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Capacitatea de a identifica, descrie și aplica metode de modelare și analiză a sistemelor liniare continue.	Examen parțial - scris.	40%
	Capacitatea de a proiecta și evalua reguletoare (PID, lead-lag) și de a analiza sisteme de reglare digitale.	Examen final - scris	60%
Laborator	Capacitatea de a utiliza MATLAB/Simulink pentru simularea și analiza sistemelor dinamice; capacitatea de a interpreta	Teste de laborator (opționale)	30% (opțional, dar poate contribui la o nota mai mare)

	rezultatele și de a le corela cu noțiunile teoretice din curs.		
Standardul minim de performanță: Soluționarea unor exerciții aplicând cunoștințele și tehnicile prezentate în curs. 40% puncte Examen parțial + 60% puncte Examen final + 30% puncte laborator > 5			

Data completării:	Titulari	Titlu, prenume / nume	Semnătura
30.04.2026	Curs	Conf.dr.ing. Paula RAICA	
	Aplicații	Conf.dr.ing. Alexandru CODREAN	
		Sl.dr.ing. Mircea ȘUȘCĂ	
		Sl.dr.ing. Vlad MIHALY	
		As. drd.ing. Simona STIOLE	

Data avizării în Consiliul Departamentului Calculatoare	Director Departament, Prof.dr.ing. Rodica Potolea
Data aprobării în Consiliul Facultății de Automatică și Calculatoare	Decan, Prof.dr.ing. Vlad Mureșan