

## 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
1.8 Codul disciplinei	22.

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Teoria sistemelor</b>				
2.2 Titularul de curs	Conf.dr.ing. Paula Raica – Paula.Raica@aut.utcluj.ro				
2.3 Titularul/Titularii activităților de seminar/laborator/proiect	Sl.dr.ing. Alexandru Codrean – Alexandru.Codrean@aut.utcluj.ro As.drd.ing. Isabela Bîrs – Isabela.Birs@aut.utcluj.ro As.drd.ing. Dora Sabău – Dora.Sabau@aut.utcluj.ro As.drd.ing. Mircea Șuşcă – Mircea.Susca@aut.utcluj.ro As.drd.ing. Vlad Mihaly – Vlad.Mihaly@aut.utcluj.ro				
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	4	2.6 Tipul de evaluare ( E – examen, C – colocviu, V – verificare)	E
2.7 Regimul disciplinei	DF – fundamentală, DD – îndomeniu, DS – de specialitate, DC – complementară				DD
	DI – impusa, DOp – opțională, DFac – facultativă				DI

### 3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar	0	Laborator	2	Proiect	0
3.2 Număr de ore pe semestru	56	din care:	Curs	28	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										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:										0
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 matematica, Algebra liniara
4.2 de competențe	Ecuatii diferentiale, numere complexe, transformata Laplace, algebra liniara

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	-
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prezența la laborator este obligatorie</li> <li>• Revizuirea și înțelegerea notelor de curs</li> </ul>

### 6. Competențele specifice acumulate

6.1 Competențe profesionale	<p>C1 - Operarea cu fundamente matematice, ingineresti și ale informaticii</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• C1.1 - Recunoașterea și descrierea conceptelor proprii calculabilității, complexității, paradigmei de programare și modelării sistemelor de calcul și comunicații</li> <li>• C1.2 - Folosirea de teorii și instrumente specifice (algoritmi, scheme, modele, protocoale etc.) pentru explicarea structurii și funcționării sistemelor hardware, software și de comunicații</li> </ul>
-----------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C1.3 - Construirea unor modele pentru diferite componente ale sistemelor de calcul</li> <li>• C1.4 - Evaluarea formală a caracteristicilor funcționale și nefuncționale ale sistemelor de calcul</li> <li>• C1.5 - Fundamentarea teoretică a caracteristicilor sistemelor proiectate</li> </ul>
6.2 Competențe transversale	-

## 7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Obiectivul general al disciplinei este introducerea principiilor fundamentale ale modelării pentru analiza și controlul automat al sistemelor liniare și evaluarea sistemelor cu reacție negativă.
7.2 Obiectivele specifice	<p>Obiectivele specifice se referă la obținerea de cunoștințe și abilități legate de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- modelarea matematică a sistemelor (ecuații diferențiale, reprezentarea intrare-ieșire ca funcții de transfer, modele în spațiul stărilor, scheme bloc) pentru aplicații simple</li> <li>- analiza sistemelor liniare (evaluarea stabilității și performanțelor sistemelor liniare) în domeniul timp și frecvență</li> <li>- proiectarea reguletoarelor automate precum PID, lead-lag, pentru sisteme liniare, și tehnici de proiectare în spațiul stărilor</li> <li>- reprezentarea și analiza sistemelor cu eșantionare</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr.ore	Metode de predare	Observații
<b>C1.</b> Introducere în teoria sistemelor și control automat. Introducere în modelarea sistemelor. Aproximarea liniară.	2	Expunere teoretică.  Aplicații la fiecare curs.  Demonstrații	Dacă disciplina se predă online, platforma utilizată este MS Teams (portalul O365 al UTCN)
<b>C2.</b> Modele intrare-ieșire. Răspunsul sistemelor. Modele în spațiul stărilor.	2		
<b>C3.</b> Conversia între funcții de transfer și spațiul stărilor. Scheme bloc.	2		
<b>C4.</b> Analiza sistemelor liniare. Sisteme de ordinul 1 și 2. Eroare staționară.	2		
<b>C5.</b> Sisteme de ordin mai mare. Poli dominanți. Stabilitatea sistemelor liniare.	2		
<b>C6.</b> Analiza sistemelor utilizând locul rădăcinilor.	2		
<b>C7.</b> Răspunsul în frecvență. Diagrame Bode.	2		
<b>C8.</b> Proiectarea reguletoarelor. Compensare lead-lag.	2		
<b>C9.</b> Analiza sistemelor. Aplicații. Examen parțial.	2		
<b>C10.</b> PID – tehnica fundamentală a sistemelor automate.	2		
<b>C11.</b> Controlabilitate. Observabilitate. Reacție de la stare.	2		
<b>C12.</b> Sisteme cu eșantionare	2		
<b>C13.</b> Sisteme de control numerice.	2		
<b>C14.</b> Proiectarea reguletoarelor – aplicații. Sisteme cu eșantionare - aplicații.	2		
<b>Bibliografie</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. R. C. Dorf, R. Bishop, "Modern Control Systems", Addison-Wesley, 2004;</li> <li>2. K. Ogata, "Modern Control Engineering", Prentice Hall, 1990.</li> <li>3. K. Dutton, S. Thompson, B. Barraclough, "The Art of Control Engineering", Addison-Wesley, 1997</li> <li>4. William S. Levine (editor), "The Control Handbook", CRC Press and IEEE Press, 1996</li> <li>5. T. Colosi, I. Ignat, "Elemente de teoria sistemelor și reglaj automat", UTCN</li> <li>6. M. Hanganut, "Teoria sistemelor", Vol 2., UTCN 1996</li> <li>7. Notele de curs și exercițiile se află pe pagina de web a cursului: <a href="http://cursuri.aut.utcluj.ro">http://cursuri.aut.utcluj.ro</a> (Teoria sistemelor) sau Teams/Files (echipa cursului de Teoria sistemelor)</li> </ol>			
8.2 Aplicații (seminar/laborator/proiect)	Nr.ore	Metode de predare	Observații
1. Introducere în Matlab. Simularea sistemelor	4	Exerciții rezolvate utilizând software specializat (Matlab) explicații	Dacă disciplina se predă online, platforma
2. Aproximarea liniară. Funcții de transfer. Răspunsul sistemelor.	4		
3. Scheme bloc. Analiza sistemelor de ordinul 1 și 2. Eroare	4		

staționară		suplimentare discuții.	utilizată este MS Teams
4. Stabilitatea sistemelor. Locul rădăcinilor.	4		
5. Răspunsul în frecvență. Diagrame Bode	4		
6. Regulatori lead-lag și PID	4		
7. Reacția după stare., Sisteme cu eșantionare.	4		
Bibliografie			
1. Exerciții și probleme disponibile pe pagina cursului: <a href="http://cursuri.aut.utcluj.ro">http://cursuri.aut.utcluj.ro</a> (Teoria sistemelor) sau Teams/Files (echipa cursului de Teoria sistemelor)			

### 9. 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.

### 10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Abilitatea de a rezolva exerciții legate de modelarea și analiza sistemelor liniare. Abilitatea de a rezolva exerciții legate de proiectarea sistemelor automate și cu eșantionare.	Examen parțial – scris.	40%
		Examen final – scris	60%
Laborator	Răspunsul la întrebări simple din tematica lucrării de laborator.	Teste de laborator (opționale)	30% (opțional, dar poate contribui la o nota mai mare)

În cazul în care cursul se predă online, evaluarea se organizează sub formă de chestionar și exerciții care se rezolvă pe hârtie și se trimit sub formă de fișier. Platformele utilizate: Moodle și MS Forms.

#### Minimum standard of performance

Soluționarea unor exerciții aplicând cunoștințele și tehnicile prezentate în curs.

40% Examen parțial + 60% Exame final + 30% Nota laborator > 5

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
	Curs	Conf.dr.ing. Paula Raica	
	Aplicații	Dr.ing. Alexandru Codrean	
		Drd.ing. Isabela Bîrs	
		Drd.ing. Dora Sabău	
		Drd.ing. Mircea Șuşcă	
		Drd.ing. Vlad Mihaly	

Data avizării în Consiliul Departamentului de Calculatoare

Director Departament Calculatoare  
Prof.dr.ing. Roduca POTOLEA

Data aprobării în Consiliul Facultății de Automatică și Calculatoare

Decan  
Prof.dr.ing. Liviu MICLEA