

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică
1.3 Departamentul	Mașini și Acționări electrice
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electrică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Electromecanică
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Teoria Sistemelor si Reglaj Automat - TSRA	Codul disciplinei	29.00
2.2 Titularul de curs	<i>Sl.dr.ing. SZOKE Eniko, eniko.szoke@emd.utcluj.ro</i>		
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect / practică	<i>Sl.dr.ing SALCU Sorin Ionut, sorin.salcu@emd.utcluj.ro</i>		
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	2
		2.6 Tipul de evaluare	E
2.7 Regimul disciplinei	Categoría formativă		DF
	Opționalitate		DOB

### 3. Timpul total estimate

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar	1	3.3 Laborator	2	3.3 Proiect	
3.4 Număr de ore pe semestru	70	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar	14	3.6 Laborator	28	3.6 Proiect	
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										16
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										14
(c) Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										10
(d) Tutoriat										8
(e) Examinări										4
(f) Alte activități:										3
3.8 Total ore studiu individual [suma de la (3.7(a) pana la 3.7(f))]					55					
3.9 Total ore pe semestru [suma dintre 3.4 si 3.8]					125					
3.10 Numărul de credite					5					

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Teoria Circuitelor Electrice, Electronica, Mecanica, Programare, Analiza matematica, Matematici Speciale
4.2 de competențe	Functii de variabila reala si complexa, Transformata Laplace, Operatii cu matrici, Teoremele lui Kirchoff, Amplificatoare operationale, Programare in C

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

5.1. de desfășurare a cursului	Sala de curs cu tabla si proiector multimedia
5.2. de desfășurare a seminarului	Sala de seminar si Laborator cu retea calculatoare si Matlab/Simulink

## 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	C.6. Proiectarea sistemelor de reglare automată C6.1. Descrierea metodelor de reprezentare intrare-iesire si intrare-stare-iesire folosind elementele fundamentale ale teoriei matematice a sistemelor dinamice liniare si ale teoriei sistemelor automate C6.2. Explicarea si interpretarea algoritmilor de reglare clasici si a tehnicilor moderne de reglare C6.3. Aplicarea metodelor de analiza si sinteza specifice sistemelor de reglare automata, continue si discrete, in scopul alegerii adecvate a componentelor acestora C6.4. Aprecierea calitatii, avantajelor si dezavantajelor diverselor metode de reglare automata, prin aplicarea metodelor de analiza în domeniul timp si frecventa pentru sistemele liniare C6.5. Proiectarea unor sisteme de reglare automata a actionarilor electrice utilizând software dedicat
Competențe transversale	CT 1. Identificarea obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, conditiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpilor de lucru, termenelor de realizare si riscurilor aferente. CT 2. Identificarea rolurilor si responsabilitatilor într-o echipa pluridisciplinara si aplicarea de tehnici de relationare si munca eficienta în cadrul echipei CT 3. Utilizarea eficienta a surselor informationale si a resurselor de comunicare si formare profesionala asistata (portaluri Internet, aplicatii)

## 7. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	Studentul dobândește cunoștințe privind conceptele fundamentale ale teoriei sistemelor dinamice și ale reglajului automat. Studentul cunoaște metode de modelare matematică a sistemelor dinamice (ecuații diferențiale, funcții de transfer, reprezentări în spațiul stărilor). Studentul înțelege principiile de analiză a stabilității, performanței și robusteții sistemelor de reglare automată. Studentul cunoaște structuri și tipuri de regulatoare (P, PI, PID) și metode clasice de reglare.
Abilități	Modelarea și analiza sistemelor dinamice liniare. Aplicarea metodelor de analiză și proiectare a reguletoarelor automate pentru sisteme de complexitate medie. Utilizarea instrumentelor de simulare pentru validarea soluțiilor
Responsabilitate și autonomie	Rezolvarea responsabilă a problemelor specifice sistemelor de reglaj automat. Lucrul independent și în echipă, cu respectarea principiilor eticii profesionale. Dezvoltarea capacității de autoevaluare și perfecționare profesională.

## 8. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

8.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"><li>• Intelegerea conceptul de sistem, si de de stare a unui sistem,</li><li>• Modelul matematic pentru unui sistem fizic SISO LTI</li><li>• Analiza un sistem prin simulare pe baza modelului</li></ul> Intelegerea: buclei de reactive negativa, a sistemului de reglare, a regulatorului de tip PID si a unui sistem automat
8.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"><li>• Determinarea modelul matematic pentru un sistem fizic sub forma functie de transfer si/sau a ecuatiilor de stare</li><li>• Analiza stabilitatii unui sistem (metoda Routh-Hurwitz si Nyquist)</li><li>• Determinarea și analiza răspunsul unui sistem in domeniul timp si frecventa</li><li>• Utilizarea metodelor de proiectare pentru sistemele de reglare utilizind: Locul Radacinilor si Diagramele Bode, Nyquist</li></ul> Sinteza un sistem de reglare utilizind legi clasice de tip P, PI, PD, PID și să interpreteze răspunsul acestora

## 9. Conținuturi

9.1 Curs		Nr. ore	Metode de predare	Observații
1	Determinarea modelul matematic pentru un sistem fizic sub forma functie de transfer si/sau a ecuatiilor de stare	2	Prezentare in PPT, videoproiector	
2	Analiza stabilitatii unui sistem (metoda Routh-Hurwitz si Nyquist)	2		
3	Determinarea și analiza răspunsul unui sistem in domeniul timp si frecventa	2		
4	Utilizarea metodelor de proiectare pentru sistemele de reglare utilizind: Locul Radacinilor si Diagramele Bode, Nyquist	2		
5	Sinteza un sistem de reglare utilizind legi clasice de tip P, PI, PD, PID și să interpreteze răspunsul acestora	2		
6	Determinarea modelul matematic pentru un sistem fizic sub forma functie de transfer si/sau a ecuatiilor de stare	2		
7	Analiza stabilitatii unui sistem (metoda Routh-Hurwitz si Nyquist)	2		
8	Determinarea și analiza răspunsul unui sistem in domeniul timp si frecventa	2		
9	Utilizarea metodelor de proiectare pentru sistemele de reglare utilizind: Locul Radacinilor si Diagramele Bode, Nyquist	2		
10	Sinteza un sistem de reglare utilizind legi clasice de tip P, PI, PD, PID și să interpreteze răspunsul acestora	2		
11	Determinarea modelul matematic pentru un sistem fizic sub forma functie de transfer si/sau a ecuatiilor de stare	2		
12	Analiza stabilitatii unui sistem (metoda Routh-Hurwitz si Nyquist)	2		
13	Determinarea și analiza răspunsul unui sistem in domeniul timp si frecventa	2		
14	Utilizarea metodelor de proiectare pentru sistemele de reglare utilizind: Locul Radacinilor si Diagramele Bode, Nyquist	2		
<b>Bibliografie</b> [1] Călin RUSU, Teoria si Controlul Sistemelor, note de curs 2016. [2] Marius HANGANUT, Teoria Sistemelor Vol I si vol II Lito Universitatea Tehnica Cluj 1994 [3] K. OGATA, Modern Control Engineering 4 <sup>rd</sup> Ed, Prentice Hall, 1999. [4] B. C. KUO, Automatic Control Systems 7 <sup>th</sup> ed, John Wiley, 1997 [5] Richard C. DORF, Robert H. BISHOP, Modern Control Systems, 11 <sup>TH</sup> Ed. Prentice hall, 2001, New Jersey [6] Călin RUSU , Programarea in Matlab a aplicatiilor cu Arduino, UTPress, 2019, ISBN 978-606-737-412-4, <a href="http://biblioteca.utcluj.ro/editura">http://biblioteca.utcluj.ro/editura</a> [7] Digital control system design, Călin RUSU, Casa cartii de stiinta, 2000, 973-686-092-2, Cluj Napoca [8] Ingineria robotilor : cinematica, dinamica si control, Călin RUSU, Mediamira, 2001, 973-9358-36-5, Cluj Napoca				
9.2 Seminar/ Laborator/ Proiect		Nr. ore	Metode de predare	Observații
1	Transformata Laplace a semnalelor uzuale.	2	Rezolvări de probleme/ Modelare si simulare in medii dedicate:	
2	Modelarea sistemelor SISO. Functii de transfer. Diagrame bloc, liniarizarea sistemelor neliniare.	2		

3	Modelarea sistemelor MIMO, variabile de stare, ecuatii de stare.	2	LabVIEW	
4	Raspunsul regimului tranzitoriu. Raspunsul regimului stabil. Stabilitate. Sisteme de control. Legi de reglare clasice P, PI, PD, PID.	2	Matlab/Simulink/Control Toolbox/	
5	Locul radacinilor in Matlab. Raspunsul in frecventa. Diagrame Bode.	2	SciLAB/XCOS	
6	Stabilitate, Criteriul Nyquist. Compensarea dinamica. Compensatorul PID, lead, lag.	2		
7	Metoda alocarii polilor.	2		
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				

#### Bibliografie

1. Programarea in Matlab a Aplicatiilor cu Arduino, Călin RUSU, UTPress CD ISBN 978-606-737-412-4, <http://biblioteca.utcluj.ro/editura>
2. Calin G RUSU, SZŐKE Enikő, KREISZER RADIÁN Melinda – Matlab in modelarea simularea si controlul sistemelor. Ghid practic pentru studenti, Editura UT PRESS 2008,
3. Călin RUSU, Aplicatii Matlab in controlul sistemelor, Ed Mediamira, Cluj, 2006
4. Călin RUSU, Matlab in controlul sistemelor. Ghid practic pentru studenti si ingineri, Ed Mediamira, 2005
4. Matlab 7.1 Student version release 14 with Service Pack3, Matworks , [www.matworks.com](http://www.matworks.com)
5. Simulink 6.3 Student version release 14 with Service Pack3, Matworks 2005, [www.matworks.com](http://www.matworks.com)
6. Calin G. RUSU. – Teoria Sistemelor, note de curs, <http://bavaria.utcluj.ro/~rcalin>

#### BIBLIOGRAFIE INTERNET

1. [Control Tutorials for Matlab \(internet\) www.engin.umich.edu/group/ctm/index.html](http://www.engin.umich.edu/group/ctm/index.html)
2. Internet, [www.matworks.com](http://www.matworks.com),
3. Motoare de cautare Google, Yahoo - [www.google.com](http://www.google.com), [www.yahoo.com](http://www.yahoo.com)
4. SCILAB/XCOS v5.5.2

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

- intelegerea si analiza sistemica a problemelor tehnice indiferent de domeniul de aplicatie
- abordarea problemelor de analiza si proiectare pe baza unei viziunii sistemice

#### 11. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoasterea si abilitatea de a utiliza in mod creativ cunostiintele dobindite	Examen scris	50%
10.5 Seminar/Laborator /Proiect	Tema de casa / Tema cu referat laborator /Proiect de curs	Evaluare activitate individuala	50%
10.6 Standard minim de performanță Înțelegerea noțiunilor și a terminologiei de bază; Rezolvări de probleme, Aplicarea notiunilor in situatii practice.			

<b>Data completării:</b>	<b>Titulari</b>	<b>Titlu Prenume NUME</b>	<b>Semnătura</b>
Mai 2025	Curs	Sl.dr.ing. Szoke Eniko	
	Aplicații (Seminar/ Laborator/ Proiect)	Sl.dr.ing SALCU Sorin Ionut	

<b>Data avizării în Consiliul Departamentului Mașini și Acționări electrice</b> Iunie 2025	<b>Director Departament Mașini și Acționări electrice</b> Prof.dr.ing. TEODOSESCU Petre
<b>Data aprobării în Consiliul Facultății de Inginerie Electrică</b> 30.06.2025	<b>Decan Facultatea de Inginerie Electrica</b> Conf. Dr. ing. Andrei C. CZIKER