

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Inginerie Electrica
1.3 Departamentul	Electrotehnica si Masurari
1.4 Domeniul de studii	Științe ingineresti aplicate/Inginerie Electrica/ Inginerie si Management
1.5 Ciclul de studii	Licenta
1.6 Programul de studii / Calificarea	ETH, IAD, EPAE, EM, MEE, IEdEEE, IMed-Cluj
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	29.00

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Teoria Sistemelor si Reglare Automata				
2.2 Titularul de curs	Prof.dr.ing. Calin Gh. RUSU calin.rusu@emd.utcluj.ro				
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Sl.dr.ing. SZOKE Eniko, eniko.szoke@emd.utcluj.ro asist.drd.ing SALCU Sorin Ionut, sorin.salcu@emd.utcluj.ro Pacuraru Alexandru Alexandru.Pacuraru@mae.utcluj.ro				
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	E
2.7 Regimul disciplinei	Categoría formativă				DID
	Opționalitate				DI

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										14
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										7
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										14
(d) Tutoriat										6
(e) Examinări										14
(f) Alte activități:										
3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a)...3.7(f)))							55			
3.9 Total ore pe semestru (3.4+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 / laboratorului / proiectului	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. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

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

8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Curs #1: Introducere: Notiuni fundamentale si concepte, definitii, semnale, sisteme, problema reglarii, sisteme fara/cu reactie.	2	Prezentare in PPT, videoproiector, On-line Teams, ZOOM, Skype	
Curs #2: Modelarea sistemelor liniare. Transformata Laplace. Proprietati.. Liniarizarea sistemelor neliniare. Dinamica sistemelor electrice, mecanice si electro-mecanice.	2		
Curs #3: Sisteme SISO, functii de transfer, diagrame bloc. Sisteme MIMO, variabile si ecuatii de stare, Conversia din Functie de transfer in Ecuatii de stare.	2		
Curs #4: Analiza răspunsului sistemelor in domeniul timp. Răspuns tranzitoriu si parametrii de răspuns. Răspunsul in regim stabilizat. Erori statice. Simularea si analiza răspunsului.	2		
Curs #5: Analiza stabilitatii. Criteriul de stabilitate Routh-Hurwitz.	2		
Curs #6: Sisteme de reglare cu reactie. Regulatele si Legi de reglare clasice P, PI, PD, PID si de tip releu.	2		

Curs #7: Metoda Locul Radacinilor.	2		
Curs #8: Proiectarea sistemelor automate de control prin metoda Locul radacinilor.	2		
Curs #9: Raspunsul sistemelor la frecventa. Diagramele Bode. Specificarea performante. Margine de cistig si Margine de faza.	2		
Curs #10: Analiza stabilității in frecvență, Criteriul Nyquist.	2		
Curs #11: Proiectarea sistemelor de control pe baza raspunsului in frecventa (Diagramele Bode). Compensatoare cu avans si cu intirziere de faza.	2		
Curs #12: Modelarea sistemelor MIMO. Metoda variabilelor de stare. Ecuatii de stare.	2		
Curs #13: Analiza sistemelor de control in spatiul starilor. Studiul stabilitatii.	2		
Curs #14: Proiectarea sistemelor de control in spatiul starilor prin metoda alocarii polilor.	2		
Bibliografie curs <ol style="list-style-type: none"> 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 4rd Ed, Prentice Hall, 1999. 4. B. C. KUO, Automatic Control Systems 7th ed, John Wiley, 1997 5. Richard C. DORF, Robert H. BISHOP, Modern Control Systems, 11TH Ed. Prentice hall, 2001, New Jersey 6. Călin RUSU , Programarea in Matlab a aplicatiilor cu Arduino, UTPress, 2019, ISBN 978-606-737-412-4, http://biblioteca.utcluj.ro/editura 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 			
8.2 Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Transformata Laplace a semnalelor uzuale.	4	Modelare si simulare in medii dedicate: LabVIEW Matlab/Simulink/Control Toolbox/ SciLAB/XCOS	
Modelarea sistemelor SISO. Functii de transfer. Diagrame bloc, liniarizarea sistemelor neliniare.	4		
Modelarea sistemelor MIMO, variabile de stare, ecuatii de stare.	4		
Raspunsul regimului tranzitoriu. Raspunsul regimului stabil. Stabilitate. Sisteme de control. Legi de reglare clasiceP, PI, PD, PID.	4		
Locul radacinilor in Matlab. Raspunsul in frecventa. Diagrame Bode.	4		
Stabilitate, Criteriul Nyquist. Compensarea dinamica. Compensatorul PID, lead, lag.	4		
Metoda alocarii polilor.	4		
Bibliografie LABORATOR/SEMINAR <ol style="list-style-type: none"> 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 RADIAN 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 5. Simulink 6.3 Student version release 14 with Service Pack3, Matworks 2005, 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 2. Internet, www.matworks.com , 3. Motoare de cautare Google, Yahoo - www.google.com , www.yahoo.com 4. SCILAB/XCOS v5.5.2			
8.3 Seminar	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Transformata Laplace a semnalelor uzuale.	2	Rezolvări de probleme	
Modelarea sistemelor SISO. Funcții de transfer. Diagrame bloc, liniarizarea sistemelor neliniare.	2		
Modelarea sistemelor MIMO, variabile de stare, ecuații de stare.	2		
Răspunsul regimului tranzitoriu. Răspunsul regimului stabil. Stabilitate. Sisteme de control. Legi de reglare clasice P, PI, PD, PID.	2		
Locul rădăcinilor în Matlab. Răspunsul în frecvență. Diagrame Bode.	2		
Stabilitate, Criteriul Nyquist. Compensarea dinamică. Compensatorul PID, lead, lag.	2		
Metoda alocării polilor.	2		
Bibliografie LABORATOR/SEMINAR 1. Programarea în Matlab a Aplicațiilor 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 în modelarea simularea și controlul sistemelor. Ghid practic pentru studenți, Editura UT PRESS 2008, 3. Călin RUSU, Aplicații Matlab în controlul sistemelor, Ed Mediamira, Cluj, 2006 4. Călin RUSU, Matlab în controlul sistemelor. Ghid practic pentru studenți și ingineri, Ed Mediamira, 2005 4. Matlab 7.1 Student version release 14 with Service Pack3, Matworks , www.matworks.com 5. Simulink 6.3 Student version release 14 with Service Pack3, Matworks 2005, 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 2. Internet, www.matworks.com , 3. Motoare de cautare Google, Yahoo - www.google.com , www.yahoo.com 4. SCILAB/XCOS v5.5.2			

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

<ul style="list-style-type: none"> - înțelegerea și analiza sistemică a problemelor tehnice indiferent de domeniul de aplicație - abordarea problemelor de analiză și proiectare pe baza unei viziunii sistemice
--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoașterea și abilitatea de a utiliza în mod creativ cunoștințele dobândite		20%

10.5 Seminar/Laborator /Proiect	Tema de casa / Tema cu referat laborator / Proiect de curs		30% 50%
10.6 Standard minim de performanță			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
Septembrie 2021	Curs	Prof.dr.ing. Calin Gh. RUSU	
	Aplicații	Sl.dr.ing. Szoke Eniko	
		Asist.drd.ing. Salcu Sorin Ionut	
		Cd. Asociat. drd. ing Pacuraru Alexandru	
Data avizării în Consiliul Departamentului ETHM Septembrie 2021		Director Departament Prof. dr. ing. Calin Munteanu	
Data aprobării în Consiliul Facultății de Inginerie Electrica Septembrie 2021		Decan Conf.dr.ing. Cziker Andrei Cristinel	