

PROGRAMA ANALITICĂ / FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea „Ștefan cel Mare” Suceava
Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Departamentul de Calculatoare, Electronică și Automatică
Domeniul de studii	Calculatoare și tehnologia informației
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii	Calculatoare

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	TEORIA SISTEMELOR				
Titularul activităților de curs	Prof.dr.ing. Cornel TURCU				
Titularul activităților de seminar	Ș.I.dr.ing. Corneliu BUZDUGA				
Anul de studiu	II	Semestrul	3	Tipul de evaluare	E
Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară				DD
	Categorია de opționalitate a disciplinei: DI - impusă, DO - opțională, DF - facultativă				DI

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	4	Curs	3	Seminar		Laborator	1	Proiect	
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	56	Curs	42	Seminar		Laborator	14	Proiect	

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	30
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	16
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	20
II d) Tutoriat	0
III Examinări	3
IV Alte activități:	0

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	66
Total ore pe semestru (Ib+II+III+IV)	125
Numărul de credite	5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	•
Competențe	•

5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului	• PC, videoproiector și ecran, note de curs, bibliografie recomandată	
Desfășurare aplicații	Seminar	•
	Laborator	• PC, videoproiector și ecran, software specializat, îndrumar de laborator, bibliografie recomandată
	Proiect	•

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • CP1. Operarea cu fundamente științifice, ingineresti și ale informaticii • CP3. Îmbunătățirea performanțelor sistemelor hardware, software și de comunicații
Competențe transversale	•

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Obiectivul acestei discipline constă în însușirea de către studenți a principiilor de bază utilizate în teoria sistemelor, principii referitoare la abordarea intrare-ieșire a sistemelor. Totodată, disciplina oferă suportul teoretic și aplicativ pentru disciplinele de specialitate aferente profilului. În cadrul disciplinei sunt prezentate elementele fundamentale ale teoriei sistemelor liniare și neliniare, un accent deosebit punându-se pe prezentarea, într-o concepție unitară, a elementelor legate de modelarea și analiza sistemelor liniare în domeniul timpului și al frecvenței.
-----------------------------------	---

8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Generalități și concepte fundamentale asupra sistemelor dinamice	2	expunerea, prelegerea, conversație, studiu de caz, demonstrația	
1.1. Termeni uzuali folosiți în TS. Noțiunea de automat, automatizare, sistem automat, informație			
1.2. Clasificarea sistemelor automate			
2. Reprezentarea matematică a sistemelor continue liniare	3		
2.1. Conceptul sistemic al modelării. Rolul modelelor matematice			
2.2. Ecuațiile diferențiale ale sistemelor			
2.3. Reprezentarea intrare-ieșire a sistemelor continue monovariabile			
2.4. Aspecte ale utilizării transformatei Laplace în TS			
2.5. Funcția de transfer			
2.6. Scheme bloc structurale. Configurații de transfer tipice. Transfigurarea schemelor bloc structurale			
3. Răspunsul sistemelor dinamice continue liniare, în domeniul timpului	4		
3.1. Răspunsul la impuls			
3.2. Răspunsul indicial			
3.3. Performanțe de regim staționar și tranzitoriu			
4. Stabilitatea intrare-ieșire	5		
4.1. Definiții și teoreme fundamentale			
4.2. Criterii de stabilitate IMEM			
4.3. Stabilitatea relativă			
4.4. Generalizarea stabilității IMEM			
4.5. Eroarea staționară a sistemelor automate			
5. Răspunsul la frecvență	8		
5.1. Definiția răspunsului la frecvență			
5.2. Reprezentări grafice ale răspunsului la frecvență			
5.3. Răspunsul la frecvență al elementelor de transfer tipice			
5.4. Trasarea diagramelor Bode			
5.5. Principiul argumentului. Conturul Nyquist			
5.6. Corelația dintre răspunsul indicial și răspunsul la frecvență			
5.7. Filtre ideale			
6. Stabilitatea și sinteza sistemelor automate utilizând răspunsul la frecvență	6		
6.1. Analiza stabilității în domeniul frecvenței			
6.2. Stabilitatea parametrică			
6.3. Stabilitatea relativă			
6.4. Sinteza sistemelor automate în domeniul frecvenței			
7. Sisteme automate discrete	7		
7.1. Aspecte ale utilizării transformatei Z în TS			
7.2. Reprezentarea matematică a sistemelor discrete. Funcția de transfer discretă. Ecuația cu diferențe. Discretizarea semnalelor utilizând diferențe finite			
7.3. Stabilitatea sistemelor discrete. Definiții și caracterizări fundamentale			
8. Legi de reglare	7		

8.1. Tipuri de regulatoare automate			
8.2. Acordarea regulatoarelor automate			
Bibliografie			
<ol style="list-style-type: none"> 1. S. S. Niu and D. Xiao, Process control: Engineering analyses and best practices, 1st ed. Cham, Switzerland: Springer Nature, 2023. 2. T. Hägglund, Process control in practice. Berlin, Germany: De Gruyter, 2023. 3. B. W. Bequette, Process control: Modeling, design, and simulation, 2nd ed. Boston, MA: Addison Wesley, 2023. 4. J. Awrejcewicz and D. Grzelczyk, Eds., Dynamical systems theory. London, England: IntechOpen, 2020. 5. J.-P. Corriou, Process control: Theory and applications, 2nd ed. Cham, Switzerland: Springer International Publishing, 2017. 6. D. Arnold, Ed., Traditions of systems theory: Major figures and contemporary developments. Boca Raton, FL: CRC Press, 2017. 7. M. King, Process control: A practical approach, 2nd ed. Standards Information Network, 2016. 8. Mathematical Systems Theory: From Behaviors to Nonlinear Control (Workshop) (2015 : Groningen, Netherlands), Mathematical control theory II: Behavioral systems and robust control, 1st ed. Cham, Switzerland: Springer International Publishing, 2015. 9. IZVOREANU, B. și al., Teoria sistemelor 1, Îndrumar de laborator, Universitatea Tehnică a Moldovei, ISBN 978-9975-45-332-5, 2014 10. PREITL, Ș., PREITL, Zsuzsa, Introducere în automatică: suport de curs, Conspress, ISBN 978-973-100-266-8, 2013 11. T. E. Djaferis and I. C. Schick, Eds., System theory: Modeling, analysis and control, 2000th ed. New York, NY: Springer, 2012. 12. Viorel Alexiu, Semnale și teoria sistemelor, Ed. Tehnică, 2010 13. Valer Dolga - Mecatronică. Teoria sistemelor, Editura Politehnică, Timișoara, 2010 14. S. Preitl, R. E. Precup, Z. Preitl, Structuri și algoritmi pentru conducerea automată a proceselor, Orizonturi Universitare, 2009 15. I. DUMITRACHE, Automatica, București: Ed. Academiei Române, ISBN 978-973-1883-4.2, 2009 Mihail Voicu, Teoria sistemelor, Editura Academiei Române, București, 2008 16. I. J. Nagrath, M. Gopal, Control systems engineering 5th Edition, New Age International Ltd. Publishers, 2008 17. V. Comnac, "Teoria sistemelor", Editura Lux Libris, Brașov, 2006 18. I. Dumitrache, Ingineria reglării automate, Editura Politehnică Press, București, 2005 19. Stefan Dan, Teoria sistemelor. Analiza sistemelor, Ed. Matrix Rom, București, 2005 20. Claudiu Pozna, Teoria sistemelor automate, Ed. Matrix Rom, București, 2004 21. Toma L. Dragomir, Elemente de teoria sistemelor, Editura Politehnică, Timișoara, 2004 22. ILAȘ, C. Teoria sistemelor de reglare automată. Îndrumar de laborator, MATRIXROM, ISBN 973-685-831-6, 2004 23. POZNA, C. Teoria sistemelor automate, MATRIXROM, ISBN 973-685-733-6, 2004 24. Adriana Teodorescu – Teoria sistemelor automate, Editura Politehnică, Timișoara, 2003 25. M. Voicu, Introducere în automatică, Ed. Polirom, 2002 26. ILAȘ, C., Teoria sistemelor de reglare automată, MATRIXROM, ISBN 973-685-225-3, 2001 27. Marin, C., Popescu, D., Petre, E., Ionete, C., Selisteanu, D., Teoria Sistemelor, Editura Universitaria Craiova, 2001 28. Sever Serban, I. C. Corici, Teoria sistemelor. Culegere de probleme. Raspunsul în timp al sistemelor liniare. Analiza stabilitatii sistemelor liniare, Ed. Matrix Rom, București, 1997 29. Gh. Livinț, Teoria sistemelor, Universitatea Tehnică, Iași, 1994 30. Adrian Filipescu, Sabin Stamatescu, Teoria sistemelor. Analiza și sinteza sistemelor liniare în abordarea structurală, Ed. Matrix Rom, București 31. M. Voicu, Tehnici de analiză a stabilității sistemelor automate, Ed. Tehnică, București, 1986 32. Constantin Ilaș, Mihai Priboianu, Teoria sistemelor de reglare automată. Îndrumar de laborator, Ed. Matrix Rom, București 33. Sever Serban, I. C. Corici, Teoria sistemelor. Culegere de probleme. Analiza în frecvența a sistemelor liniare, Ed. Matrix Rom, București 			
Bibliografie minimală			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Mihail Voicu, Teoria sistemelor, Editura Academiei Române, București, 2008 2. Toma L. Dragomir, Elemente de teoria sistemelor, Editura Politehnică, Timișoara, 2004 3. Stefan Dan, Teoria sistemelor. Analiza sistemelor, Ed. Matrix Rom, București, 2005 			
Aplicații (Seminar/laborator/proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Norme tehnice de protecția muncii. Prezentarea mediului de programare Matlab	2	lucrări practice, experimentul	
2. Determinarea răspunsurilor indiciale ale sistemelor automate. Studiul R-elementelor realizate cu	2	individual, experimentul în	

amplificatoare operaționale		grupuri mici, exerciții, studii de caz, evaluare	
3. Trasarea manuală a caracteristicilor de frecvență. Trasarea cu ajutorul Matlab	2		
4. Performanțele sistemelor automate în domeniul frecvenței	2		
5. Proiectarea unui sistem automat în domeniul frecvenței	2		
6. Reprezentarea sistemelor discrete în Matlab. Determinarea comportării sistemelor discrete	2		
7. Studiul sistemelor automate cu regulatoare PID discrete	2		
Prezența la activitățile practice de laborator este obligatorie, conform regulamentelor USV în vigoare. Conform aceluiași regulamente, activitatea pe parcurs poate fi echivalată, la cerere, prin proiecte, pregătirea și participarea la concursuri profesionale, cu aprobarea cadrului didactic care conduce lucrările practice și cu condiția prezentării unui referat/proiect, în care sunt descrise activitățile desfășurate și rezultatele obținute, cu evidențierea elementelor specifice tematicii disciplinei.			
Bibliografie			
<ol style="list-style-type: none"> 1. V. Comnac, "Teoria sistemelor", Editura Lux Libris, Brașov, 2006 2. Mihail Voicu, Teoria sistemelor, Editura Academiei Române, București, 2008 3. Toma L. Dragomir, Elemente de teoria sistemelor, Editura Politehnica, Timișoara, 2004 4. Introducere în automatica, M. Voicu, Polirom, 2002 5. M. Voicu, Tehnici de analiză a stabilității sistemelor automate, Ed. Tehnică, București, 1986 6. Constantin Ilas, Mihai Priboianu, Teoria sistemelor de reglare automata. Indrumar de laborator, Ed. Matrix Rom, București 7. Sever Serban, I. C. Corici, Teoria sistemelor. Culegere de probleme. Raspunsul in timp al sistemelor liniare. Analiza stabilitatii sistemelor liniare, Ed. Matrix Rom, București 8. Sever Serban, I. C. Corici, Teoria sistemelor. Culegere de probleme. Analiza in frecventa a sistemelor liniare, Ed. Matrix Rom, București 			
Bibliografie minimală			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Sever Serban, I. C. Corici, Teoria sistemelor. Culegere de probleme. Raspunsul in timp al sistemelor liniare. Analiza stabilitatii sistemelor liniare, Ed. Matrix Rom, București 2. Sever Serban, I. C. Corici, Teoria sistemelor. Culegere de probleme. Analiza in frecventa a sistemelor liniare, Ed. Matrix Rom, București 			

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

<ul style="list-style-type: none"> • Conținutul cursului și al laboratorului, prin problematica tratată, pune la dispoziția studentului cunoștințele necesare de identificare a conceptelor fundamentale ale teoriei sistemelor liniare și neliniare, precum și a principiilor de bază în ceea ce privește modelarea și simularea unui sistem. Conținutul cursului și al laboratorului este actualizat în concordanță cu cerințele angajatorilor, identificate, în special, pe durata efectuării stagiilor de practică ale studenților.
--

10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Însușirea cunoștințelor teoretice Cunoașterea terminologiei utilizate în domeniu și capacitatea de comunicare folosind limbaj de specialitate.	Evaluare prin test grilă (80%) și probă scrisă probleme (20%)	50
Seminar			
Laborator	Implicare în rezolvarea aplicațiilor practice de laborator.	<i>evaluare continuă</i> (prin metode orale și probe practice)	30
	Demonstrarea capacității de analiză, sinteza, abstractizare și concretizare a cunoștințelor teoretice, în construirea unor argumentări, în identificarea unor probleme și a soluțiilor acestora.	<i>evaluare sumativă</i> (prin metode orale din tematica studiată în timpul semestrului).	20
Proiect			
Standard minim de performanță			

Standard minim de performanță evaluare la curs

- capacitatea de a folosi un limbaj adecvat într-o discuție pe teme de specialitate
- cunoașterea a cel puțin 50% din cantitatea de informație vehiculată la orele de instruire

Standard minim de performanță evaluare la activitatea aplicativă

- însușirea elementelor de bază prezentate la laborator, privind teoria sistemelor;
- capacitatea de a folosi terminologia specifică domeniului și de a purta o discuție pe teme de specialitate;
- capacitatea de a lucra cu instrumentele software specifice domeniului.

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura cadrului didactic coordonator
23.09.2024		

Data avizării	Semnătura responsabilului de program
24.09.2024	

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
25.09.2024	

Data aprobării în consiliul facultății	Semnătura decanului
27.09.2024	