FIŞA DISCIPLINEI

1. **Date despre program**

Instituţia de învăţământ superior	Universitatea „Ştefan cel Mare” din Suceava
Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică şi Ştiinţa Calculatoarelor
Departamentul	Departamentul de Calculatoare, Electronică şi Automatică
Domeniul de studii	Ingineria Sistemelor
Ciclul de studii	Licenţă
Programul de studii	Automatică și Informatică Aplicată

2. **Date despre disciplină**

Denumirea disciplinei	**TEORIA SISTEMELOR I**					
Titularul activităţilor de curs	Prof.dr.ing. Cornel TURCU					
Titularul activităţilor aplicative	Ș.l.dr.ing. Corneliu BUZDUGA					
Anul de studiu	II	Semestrul	3	Tipul de evaluare	E	
Regimul disciplinei	Categoria formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară					DD
	Categoria de opţionalitate a disciplinei: DO - obligatorie (impusă), DA - opţională (la alegere), DL - facultativă (liber aleasă)					DO

3. **Timpul total estimat** (ore alocate activităţilor didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	5	Curs	3	Seminar		Laborator	2	Proiect	
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învăţământ	70	Curs	42	Seminar		Laborator	28	Proiect	

II Distribuţia fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe	28
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren	21
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii şi eseuri	28
II d) Tutoriat	
III Examinări	3
IV Alte activităţi:	

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	77
Total ore pe semestru (Ib+II+III+IV)	150
Numărul de credite	6

4. **Precondiţii** (acolo unde este cazul)

Curriculum	•
Competenţe	•

5. **Condiţii** (acolo unde este cazul)

Desfăşurare a cursului		• PC/laptop conectat la Internet, videoproiector și ecran, acces la Internet, G Suite, note de curs, bibliografie recomandată.
Desfăşurare aplicaţii	Laborator	• PC/laptop conectat la Internet, videoproiector și ecran, acces la Internet, G Suite, îndrumar de laborator, bibliografie recomandată.

6. **Competenţe specifice acumulate**

Competenţe profesionale	C3. Utilizarea fundamentelor automaticii, a metodelor de modelare, simulare, identificare şi analiză a proceselor, a tehnicilor de proiectare asistată de calculator.
Competenţe transversale	

7. **Obiectivele disciplinei** (reieşind din grila competenţelor specifice acumulate)

Obiectivul general al disciplinei		• Obiectivul acestei discipline constă în însuşirea de către studenţi a principiilor de bază utilizate în teoria sistemelor, principii referitoare la abordarea intrare-ieşire a sistemelor. Totodată, disciplina oferă suportul teoretic şi aplicativ pentru disciplinele de specialitate aferente profilului. In cadrul disciplinei sunt prezentate elementele fundamentale ale teoriei sistemelor liniare şi neliniare, un accent deosebit punându-se pe prezentarea, într-o concepţie unitară, a elementelor legate de modelarea şi analiza sistemelor liniare în domeniul timpului şi al frecvenţei.
Obiectivele specifice	Curs	• Insuşirea noţiunilor generale privind sistemele • Insuşirea principiilor, tehnicilor şi procedurilor de abordare a sistemelor • Cunoaşterea principiilor de bază pentru modelarea şi simularea sistemelor • Înţelegerea conceptului de calitate a unui sistem şi evaluarea performanţelor acestuia • Studierea metodelor de analiză a comportării sistemelor în domeniul timpului şi al frecvenţei • Utilizarea corectă a termenilor specifici teoriei sistemelor • Cunoaşterea capabilităţilor mediului Matlab, a componentelor şi instrumentelor acestuia, precum şi a condiţiilor în care pot fi utilizate acestea
	Laborator	• Studierea metodelor de analiză a comportării sistemelor în domeniul timpului şi al frecvenţei • Utilizarea corectă a termenilor specifici teoriei sistemelor • Cunoaşterea capabilităţilor mediului Matlab, a componentelor şi instrumentelor acestuia, precum şi a condiţiilor în care pot fi utilizate acestea

8. **Conţinuturi**

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observaţii
1. Generalităţi şi concepte fundamentale asupra sistemelor dinamice	2h	expunerea, prelegerea, conversaţie, studiu de caz, demonstraţia	
1.1. Termeni uzuali folosiţi în TS. Noţiunea de automat, automatizare, sistem automat, informaţie			
1.2. Clasificarea sistemelor automate			
2. Reprezentarea matematică a sistemelor continue liniare	3h		
2.1. Conceptul sistemic al modelării. Rolul modelelor matematice			
2.2. Ecuaţiile diferenţiale ale sistemelor			
2.3. Reprezentarea intrare-ieşire a sistemelor continue monovariabile			
2.4. Aspecte ale utilizării transformatei Laplace în TS			
2.5. Funcţia de transfer			
2.6. Scheme bloc structurale. Configuraţii de transfer tipice. Transfigurarea schemelor bloc structurale			
3. Răspunsul sistemelor dinamice continue liniare, în domeniul timpului	4h		
3.1. Răspunsul la impuls			
3.2. Răspunsul indicial			
3.3. Performanţe de regim staţionar şi tranzitoriu			
4. Stabilitatea intrare-ieşire	5h		
4.1. Definiţii şi teoreme fundamentale			
4.2. Criterii de stabilitate IMEM			
4.3. Stabilitatea relativă			
4.4. Generalizarea stabilităţii IMEM			
4.5. Eroarea staţionară a sistemelor automate			
5. Răspunsul la frecvenţă	8h		
5.1. Definiţia răspunsului la frecvenţă			
5.2. Reprezentări grafice ale răspunsului la frecvenţă			
5.3. Răspunsul la frecvenţă al elementelor de transfer tipice			
5.4. Trasarea diagramelor Bode			
5.5. Principiul argumentului. Conturul Nyquist			
5.6. Corelaţia dintre răspunsul indicial şi răspunsul la			

frecvenţă			
5.7. Filtre ideale			
6. Stabilitatea şi sinteza sistemelor automate utilizând răspunsul la frecvenţă	6h		
6.1. Analiza stabilităţii în domeniul frecvenţei			
6.2. Stabilitatea parametrică			
6.3. Stabilitatea relativă			
6.4. Sinteza sistemelor automate în domeniul frecvenţei			
7. Sisteme automate discrete	7h		
7.1. Aspecte ale utilizării transformatei Z în TS			
7.2. Reprezentarea matematică a sistemelor discrete. Funcţia de transfer discretă. Ecuaţia cu diferenţe. Discretizarea semnalelor utilizând diferenţe finite			
7.3. Stabilitatea sistemelor discrete. Definiţii şi caracterizări fundamentale			
8. Sisteme automate neliniare	7h		
8.1. Elemente neliniare. Tipuri de neliniarităţi			
8.2. Răspunsul sistemelor automate neliniare			
8.3. Compensarea directă a neliniarităţilor			
8.4. Funcţia de descriere. Calculul aproximativ al funcţiei de descriere			
8.5. Analiza oscilaţiilor întreţinute în sistemele automate neliniare. Regula lui Loeb. Criteriile Kochenburger şi Bilharz. Stabilizarea sistemelor neliniare			

Bibliografie

1. C. Ilaş, Teoria sistemelor de reglare automată, Ed. Matrix Rom, Bucureşti, 2001
2. Adriana Teodorescu – Teoria sistemelor automate, Editura Politehnica, Timişoara, 2003
3. V. Comnac, ”Teoria sistemelor”, Editura Lux Libris, Braşov, 2006
4. Marin, C., Popescu, D., Petre, E., Ionete, C., Selisteanu, D., Teoria Sistemelor,Editura Universitaria Craiova, 2001
5. Mihail Voicu, Teoria sistemelor, Editura Academiei Române, Bucureşti, 2008
6. Gh. Livinţ, Teoria sistemelor, Universitatea Tehnică, Iaşi, 1994
7. Adrian Filipescu, Sabin Stamatescu, Teoria sistemelor. Analiza si sinteza sistemelor liniare in abordarea structurala, Ed. Matrix Rom, Bucureşti
8. Claudiu Pozna, Teoria sistemelor automate, Ed. Matrix Rom, Bucureşti, 2004
9. Toma L. Dragomir, Elemente de teoria sistemelor, Editura Politehnica,Timişoara, 2004
10. I. Dumitrache, Ingineria reglării automate, Editura Politehnica Press, Bucureşti, 2005
11. I. J. Nagrath, M. Gopal, Control systems engineering 5th Edition, New Age International Ltd. Publishers, 2008
12. M. Voicu, Introducere in automatica, Ed. Polirom, 2002
13. M. Voicu, Tehnici de analiză a stabilităţii sistemelor automate, Ed. Tehnică, Bucureşti, 1986
14. S. Preitl, R. E. Precup, Z. Preitl, Structuri si algoritmi pentru conducerea automata a proceselor, Orizonturi Universitare, 2009
15. Constantin Ilas, Mihai Priboianu, Teoria sistemelor de reglare automata. Indrumar de laborator, Ed. Matrix Rom, Bucureşti
16. Sever Serban, I. C. Corici, Teoria sistemelor. Culegere de probleme. Raspunsul in timp al sistemelor liniare. Analiza stabilitatii sistemelor liniare, Ed. Matrix Rom, Bucureşti
17. Sever Serban, I. C. Corici , Teoria sistemelor. Culegere de probleme. Analiza in frecventa a sistemelor liniare, Ed. Matrix Rom, Bucureşti
18. Stefan Dan, Teoria sistemelor. Analiza sistemelor, Ed. Matrix Rom, Bucureşti, 2005
19. Viorel Alexiu, Semnale si teoria sistemelor, Ed. Tehnică, 2010
20. Valer Dolga - Mecatronică. Teoria sistemelor, Editura Politehnica, Timişoara, 2010

Bibliografie minimală

1. Mihail Voicu, Teoria sistemelor, Editura Academiei Române, Bucureşti, 2008
2. Toma L. Dragomir, Elemente de teoria sistemelor, Editura Politehnica,Timişoara, 2004
3. Stefan Dan, Teoria sistemelor. Analiza sistemelor, Ed. Matrix Rom, Bucureşti, 2005

Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Observaţii
1. Norme tehnice de protecţia muncii	2	lucrări practice, experimentul individual,	
2. Prezentarea mediului de programare Matlab	2		
3. Transfigurarea schemelor bloc funcţionale ale	2		

sistemelor. Implementare în limbajul Matlab		experimentul în grupuri mici, exerciții, studii de caz, evaluare	
4. Determinarea răspunsurilor indiciale ale sistemelor automate	2		
5. Studiul R-elementelor realizate cu amplificatoare operaţionale	2		
6. Determinarea performanţelor sistemelor automate	2		
7. Trasarea manuală a caracteristicilor de frecvenţă. Trasarea cu ajutorul Matlab	2		
8. Performanţele sistemelor automate în domeniul frecvenţei	2		
9. Proiectarea unui sistem automat în domeniul frecvenţei	2		
10. Reprezentarea sistemelor discrete în Matlab. Determinarea comportării sistemelor discrete	2		
11. Prezentarea extensiei SIMULINK. Utilizare în simularea sistemelor automate	2		
12. Studiul sistemelor automate cu regulatoare PID discrete	2		
13. Elemente neliniare în Matlab. Studiul sistemelor neliniare	2		
14. Aplicaţii	2		

Prezența la activitățile practice de laborator este obligatorie, conform regulamentelor USV în vigoare. Conform acelorași 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

1. V. Comnac, ”Teoria sistemelor”, Editura Lux Libris, Braşov, 2006
2. Mihail Voicu, Teoria sistemelor, Editura Academiei Române, Bucureşti, 2008
3. Toma L. Dragomir, Elemente de teoria sistemelor, Editura Politehnica,Timişoara, 2004
4. Introducere in automatica, M. Voicu, Polirom, 2002
5. M. Voicu, Tehnici de analiză a stabilităţii sistemelor automate, Ed. Tehnică, Bucureşti, 1986
6. Constantin Ilas, Mihai Priboianu, Teoria sistemelor de reglare automata. Indrumar de laborator, Ed. Matrix Rom, Bucureşti
7. Sever Serban, I. C. Corici, Teoria sistemelor. Culegere de probleme. Raspunsul in timp al sistemelor liniare.Analiza stabilitatii sistemelor liniare, Ed. Matrix Rom, Bucureşti
8. Sever Serban, I. C. Corici , Teoria sistemelor. Culegere de probleme. Analiza in frecventa a sistemelor liniare, Ed. Matrix Rom, Bucureşti

Bibliografie minimală

1. Sever Serban, I. C. Corici, Teoria sistemelor. Culegere de probleme. Raspunsul in timp al sistemelor liniare.Analiza stabilitatii sistemelor liniare, Ed. Matrix Rom, Bucureşti
2. Sever Serban, I. C. Corici , Teoria sistemelor. Culegere de probleme. Analiza in frecventa a sistemelor liniare, Ed. Matrix Rom, Bucureşti

9. **Coroborarea conţinuturilor disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor comunităţii epistemice, asociaţiilor profesionale şi angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului**

- Conţinutul cursului şi al laboratorului, prin problematica tratată, pune la dispoziţia studentului cunoştinţele necesare de identificare a conceptelor fundamentale ale teoriei sistemelor liniare şi neliniare, precum şi a principiilor de bază în ceea ce priveşte modelarea şi simularea unui sistem. Conţinutul cursului şi al laboratorului este actualizat în concordanţă cu cerinţele angajatorilor, identificate, în special, pe durata efectuării stagiilor de practică ale studenţilor.

10. **Evaluare**

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Participarea activă în timpul cursurilor	*evaluare continuă*	5
	Însușirea cunoștințelor teoretice Cunoașterea terminologiei utilizate în domeniu și capacitatea de comunicare folosind limbaj de specialitate.	Evaluare prin probă finală scrisă şi probe scrise la examenele parţiale	45
Seminar			
Laborator	Implicare în rezolvarea aplicațiilor practice de	*evaluare continuă* (prin	30

	laborator.	metode orale şi probe practice)	
	Demonstrarea capacității de analiză, sinteza, abstractizare si concretizare a cunoștințelor teoretice, în construirea unor argumentări, in identificarea unor probleme și a soluțiilor acestora.	*evaluare sumativă* (prin metode orale din tematica studiată în timpul semestrului).	20
Standard minim de performanţă			
• capacitatea de a folosi un limbaj adecvat într-o discuţie pe teme de specialitate • cunoaşterea a cel puţin 50% din cantitatea de informaţie vehiculată la orele de instruire			

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicaţie
23.09.2020		

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
25.09.2020	

Data aprobării în consiliul facultății	Semnătura decanului
01.10.2020	