

## FIȘA DISCIPLINEI

### (licență)

#### 1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea „Ștefan cel Mare” din Suceava
Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Departamentul de Calculatoare, Electronică și Automatică
Domeniul de studii	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii	Rețele și software de telecomunicații / Electronică aplicată

#### 2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	<b>SEMNALE ȘI SISTEME 1</b>				
Titularul activităților de curs	Ș.I. dr. ing. Corneliu BUZDUGA				
Titularul activităților aplicative	Ș.I. dr. ing. Corneliu BUZDUGA				
Anul de studiu	II	Semestrul	3	Tipul de evaluare	E
Regimul disciplinei	Categoría formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară				DD
	Categoría 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	5	Curs	3	Seminar		Laborator / lucrări practice	2	Proiect	
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	70	Curs	42	Seminar		Laborator / lucrări practice	28	Proiect	

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	25
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	13
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	14
II d) Tutoriat	
III Examinări	3
IV Alte activități:	

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	52
Total ore pe semestru (I+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		<ul style="list-style-type: none"> <li>PC/laptop conectat la Internet, videoprojector și ecran, acces la Internet, G Suite, note de curs, bibliografie recomandată.</li> </ul>
Desfășurare aplicații	Seminar	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>
	Laborator / lucrări practice	<ul style="list-style-type: none"> <li>PC/laptop conectat la Internet, videoprojector și ecran, acces la Internet, G Suite, îndrumar de laborator, bibliografie recomandată.</li> </ul>
	Proiect	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>

#### 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> <li>C2 Aplicarea metodelor de bază pentru achiziția și prelucrarea semnalelor</li> </ul>
-------------------------	---

Competențe transversale	•
-------------------------	---

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

Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> </ul>
-----------------------------------	---

### 8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Generalități și concepte fundamentale asupra sistemelor dinamice	2h	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	3h		
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	4h		
3.1. Răspunsul la impuls			
3.2. Răspunsul indicial			
3.3. Performanțe de regim staționar și tranzitoriu			
4. Stabilitatea intrare-ieșire	5h		
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	8h		
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	6h		
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	7h		
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. Sisteme automate neliniare	7h		
8.1. Elemente neliniare. Tipuri de neliniarități			
8.2. Răspunsul sistemelor automate neliniare			
8.3. Compensarea directă a neliniarităților			
8.4. Funcția de descriere. Calculul aproximativ al funcției de descriere			
8.5. Analiza oscilațiilor întreținute în sistemele automate neliniare. Regula lui Loeb. Criteriile Kochenburger și Bilharz. Stabilizarea sistemelor neliniare			
<b>Bibliografie</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. S. S. Niu and D. Xiao, Process control: Engineering analyses and best practices, 1st ed. Cham, Switzerland: Springer Nature, 2023.</li> <li>2. T. Hägglund, Process control in practice. Berlin, Germany: De Gruyter, 2023.</li> <li>3. B. W. Bequette, Process control: Modeling, design, and simulation, 2nd ed. Boston, MA: Addison Wesley, 2023.</li> <li>4. J. Awrejcewicz and D. Grzelczyk, Eds., Dynamical systems theory. London, England: IntechOpen, 2020.</li> <li>5. J.-P. Corriou, Process control: Theory and applications, 2nd ed. Cham, Switzerland: Springer International Publishing, 2017.</li> <li>6. D. Arnold, Ed., Traditions of systems theory: Major figures and contemporary developments. Boca Raton, FL: CRC Press, 2017.</li> <li>7. M. King, Process control: A practical approach, 2nd ed. Standards Information Network, 2016.</li> <li>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.</li> <li>9. IZVOREANU, B. și al., Teoria sistemelor 1, Îndrumar de laborator, Universitatea Tehnică a Moldovei, ISBN 978-9975-45-332-5, 2014</li> <li>10. PREITL, Ș., PREITL, Zsuzsa, Introducere în automatică: suport de curs, Conspress, ISBN 978-973-100-266-8, 2013</li> <li>11. T. E. Djaferis and I. C. Schick, Eds., System theory: Modeling, analysis and control, 2000th ed. New York, NY: Springer, 2012.</li> <li>12. Viorel Alexiu, Semnale si teoria sistemelor, Ed. Tehnică, 2010</li> <li>13. Valer Dolga - Mecatronică. Teoria sistemelor, Editura Politehnica, Timișoara, 2010</li> <li>14. S. Preitl, R. E. Precup, Z. Preitl, Structuri si algoritmi pentru conducerea automata a proceselor, Orizonturi Universitare, 2009</li> <li>15. I. DUMITRACHE, Automatica, București: Ed. Academiei Române, ISBN 978-973-1883-4.2, 2009Mihail Voicu, Teoria sistemelor, Editura Academiei Române, București, 2008</li> <li>16. I. J. Nagrath, M. Gopal, Control systems engineering 5th Edition, New Age International Ltd. Publishers, 2008</li> <li>17. V. Comnac, "Teoria sistemelor", Editura Lux Libris, Brașov, 2006</li> <li>18. I. Dumitrache, Ingineria reglării automate, Editura Politehnica Press, București, 2005</li> <li>19. Stefan Dan, Teoria sistemelor. Analiza sistemelor, Ed. Matrix Rom, București, 2005</li> <li>20. Claudiu Pozna, Teoria sistemelor automate, Ed. Matrix Rom, București, 2004</li> <li>21. Toma L. Dragomir, Elemente de teoria sistemelor, Editura Politehnica, Timișoara, 2004</li> <li>22. ILAȘ, C. Teoria sistemelor de reglare automată. Îndrumar de laborator, MATRIXROM, ISBN 973-685-831-6, 2004</li> <li>23. POZNA, C. Teoria sistemelor automate, MATRIXROM, ISBN 973-685-733-6, 2004</li> <li>24. Adriana Teodorescu – Teoria sistemelor automate, Editura Politehnica, Timișoara, 2003</li> <li>25. M. Voicu, Introducere in automatica, Ed. Polirom, 2002</li> <li>26. ILAȘ, C., Teoria sistemelor de reglare automată, MATRIXROM, ISBN 973-685-225-3, 2001</li> <li>27. Marin, C., Popescu, D., Petre, E., Ionete, C., Selisteanu, D., Teoria Sistemelor, Editura Universitaria Craiova, 2001</li> <li>28. Sever Serban, I. C. Corici, Teoria sistemelor. Culegere de probleme. Raspunsul in timp al sistemelor liniare. Analiza stabilitatii sistemelor liniare, Ed. Matrix Rom, București, 1997</li> <li>29. Gh. Livinț, Teoria sistemelor, Universitatea Tehnică, Iași, 1994</li> <li>30. Adrian Filipescu, Sabin Stamatescu, Teoria sistemelor. Analiza si sinteza sistemelor liniare in abordarea structurala, Ed. Matrix Rom, București</li> <li>31. M. Voicu, Tehnici de analiză a stabilității sistemelor automate, Ed. Tehnică, București, 1986</li> <li>32. Constantin Ilas, Mihai Privoianu, Teoria sistemelor de reglare automata. Indrumar de laborator, Ed. Matrix Rom, București</li> <li>33. Sever Serban, I. C. Corici , Teoria sistemelor. Culegere de probleme. Analiza in frecventa a sistemelor liniare, Ed.</li> </ol>			

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

Aplicații (Seminar / <b>laborator</b> / lucrări practice / proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Norme tehnice de protecția muncii	2	lucrări practice, experimentul individual, experimentul în grupuri mici, exerciții, studii de caz, evaluare	
2. Prezentarea mediului de programare Matlab	2		
3. Transfigurarea schemelor bloc funcționale ale sistemelor. Implementare în limbajul Matlab	2		
4. Determinarea răspunsurilor indiciale ale sistemelor automate	2		
5. Studiul R-elementelor realizate cu amplificatoare operaționale	2		
6. Determinarea performanțelor sistemelor automate	2		
7. Trasarea manuală a caracteristicilor de frecvență. Trasarea cu ajutorul Matlab	2		
8. Performanțele sistemelor automate în domeniul frecvenței	2		
9. Proiectarea unui sistem automat în domeniul frecvenței	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 reglatoare PID discrete	2		
13. Elemente neliniare în Matlab. Studiul sistemelor neliniare	2		
14. Aplicații	2		

Bibliografie
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 Ilaș, Mihai Priboianu, Teoria sistemelor de reglare automată. 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
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"> <li>• 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.</li> </ul>
--

**10. Evaluare**

- 10.1. Standard minim de performanță evaluare la curs
- 10.2. Standard minim de performanță evaluare la activitatea aplicativă

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 orală (20%)	50
Seminar			
Laborator / lucrări practice	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			
<ul style="list-style-type: none"> <li>capacitatea de a folosi un limbaj adecvat într-o discuție pe teme de specialitate</li> <li>cunoașterea a cel puțin 50% din cantitatea de informație vehiculată la orele de instruire</li> </ul>			
Standard minim de performanță evaluare la activitatea aplicativă			
<ul style="list-style-type: none"> <li>însușirea elementelor de bază prezentate la laborator, privind teoria sistemelor;</li> <li>capacitatea de a folosi terminologia specifică domeniului și de a purta o discuție pe teme de specialitate;</li> <li>capacitatea de a lucra cu instrumentele software specifice domeniului.</li> </ul>			

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
19.09.2024		

Data avizării	Semnătura responsabilului de program
20.09.2024	

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
23.09.2024	

Data aprobării în consiliul facultății	Semnătura decanului
27.09.2024	