

## 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 II</b>				
Titularul activităților de curs	Prof. dr. ing. Cornel TURCU				
Titularul activităților aplicative	Ș.I. dr. ing. Corneliu BUZDUGA				
Anul de studiu	II	Semestrul	4	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	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	16
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	8
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	28
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, videoproiector 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, videoproiector și ecran, acces la Internet, G Suite, software specializat, 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>●</li> </ul>

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

Obiectivul general al disciplinei	Obiectivul acestei discipline constă în însușirea de către studenți a conceptelor referitoare la descrierea intrare-stare-ieșire a sistemelor, precum și a noțiunilor de bază referitoare la sistemele multivariabile. Făcând apel la problemele fundamentale ale teoriei matematice a sistemelor dinamice, disciplina se constituie într-o bază de formare a inginerului din domeniul „Ingineria sistemelor”.
-----------------------------------	--

## 8. Conținuturi

Curs Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Introducere	3h	
2. Descrierea sistemelor prin ecuații intrare-stare-ieșire	24h	
2.1. Proprietăți caracteristice sistemelor		
2.2. Determinarea reprezentării intrare-stare-ieșire pentru elemente raționale de transfer și pentru funcții de transfer		
2.3. Clasificarea sistemelor		
2.4. Comportarea sistemelor liniare continue		
2.5. Spațiul stărilor		
2.6. Transformarea nesingulară a stărilor		
2.7. Proprietăți generale ale sistemelor liniare constante		
2.8. Definirea noțiunii de matrice de transfer		
2.8.1. Proprietăți ale sistemelor implicate de matricea de transfer		
2.8.2. Invarianța matricii de transfer în raport cu realizarea sistemului		
2.9. Forma canonică diagonală Jordan		
2.10. Proprietăți structurale ale sistemelor continue, liniare, invariante în timp		
2.11. Mulțimea de atracții		
2.12. Reglarea sistemelor continue, liniare, invariante în timp		
2.12.1. Stabilizarea prin reacție după stare		
2.12.2. Observarea stării		
3. Sisteme automate multivariabile	15h	
3.1. Descrierea matematică a sistemelor multivariabile		
3.1.1. Modele matematice liniare		
3.1.2. Reprezentarea intrare-stare-ieșire a sistemelor multivariabile		
3.1.3. Transferul intrare-ieșire		
3.1.4. Reprezentarea sistemelor multivariabile prin matricea de transfer		
3.1.5. Reprezentarea de tip fracție de matrice		

3.1.6.                   Reprezentarea polinomială 3.2. Controlabilitatea și observabilitatea sistemelor dinamice 3.3. Stabilitatea sistemelor dinamice liniare 3.4. Stabilitatea sistemelor automate liniare multivariabile		
Bibliografie  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 Tehnica a Moldovei, ISBN 978-9975-45-332-5, 2014 10.    PREITL, Ș., PREITL, Zsuzsa, Introducere în automatică: suport de curs, Conspres, 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 si teoria sistemelor, Ed. Tehnică, 2010 13.    Valer Dolga - Mecatronică. Teoria sistemelor, Editura Politehnica, Timișoara, 2010 14.    S. Preitl, R. E. Precup, Z. Preitl, Structuri si algoritmi pentru conducerea automata a proceselor, Orizonturi Universitare, 2009 15.    I. DUMITRACHE, Automatica, București: Ed. Academiei Române, ISBN 978-973-1883-4.2, 2009Mihail 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 Politehnica 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 Politehnica, 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 Politehnica, Timișoara, 2003 25.    M. Voicu, Introducere in automatica, 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 in 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 si sinteza sistemelor liniare in abordarea structurala, Ed. Matrix Rom, București 31.    M. Voicu, Tehnici de analiză a stabilității sistemelor automate, Ed. Tehnică, București, 1986 32.    Constantin Ilas, Mihai Priboianu, Teoria sistemelor de reglare automata. Indrumar de laborator, Ed. Matrix Rom, București 33.    Sever Serban, I. C. Corici , Teoria sistemelor. Culegere de probleme. Analiza in frecventa a sistemelor liniare, Ed. Matrix Rom, București		
Bibliografie minimală		
1.     C. Ilaș, Teoria sistemelor de reglare automată, Ed. Matrix Rom, București, 2001 2.     Adriana Teodorescu – Teoria sistemelor automate, Editura Politehnica, Timișoara, 2003 3.     V. Comnac, "Teoria sistemelor", Editura Lux Libris, Brașov, 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, București, 2008

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 simulare	2		
3. Descrierea sistemelor prin ecuații intrare-stare-ieșire	2		
4. Determinarea reprezentării intrare-stare-ieșire pentru elemente raționale de transfer și pentru funcții de transfer. Exemple pentru sisteme electronice și mecanice (2 lab.)	4		
5. Tipuri de sisteme și implementarea lor	2		
6. Răspunsul în timp al sistemelor liniare continue	2		
7. Spațiul stărilor	2		
8. Determinarea matricilor de transfer și proprietățile acestora	2		
9. Aducerea sistemelor la forma canonică diagonală	2		
10. Proiectarea sistemelor cu reacție negativă după stare	2		
11. Starea estimată a sistemelor	2		
12. Sisteme automate multivariabile. Exemple de sisteme	2		
13. Aplicații	2		

#### Bibliografie

- V. Comnac, "Teoria sistemelor", Editura Lux Libris, Brașov, 2006
- Mihail Voicu, Teoria sistemelor, Editura Academiei Române, București, 2008
- Toma L. Dragomir, Elemente de teoria sistemelor, Editura Politehnica, Timișoara, 2004
- Introducere în automatica, M. Voicu, Polirom, 2002
- M. Voicu, Tehnici de analiză a stabilității sistemelor automate, Ed. Tehnică, București, 1986
- Constantin Ilas, Mihai Priboianu, Teoria sistemelor de reglare automata. Indrumar de laborator, Ed. Matrix Rom, București
- Sever Serban, I. C. Corici, Teoria sistemelor. Culegere de probleme. Raspunsul in timp al sistemelor liniare. Analiza stabilitatii sistemelor liniare, Ed. Matrix Rom, București
- Sever Serban, I. C. Corici, Teoria sistemelor. Culegere de probleme. Analiza in frecventa a sistemelor liniare, Ed. Matrix Rom, București

#### Bibliografie minimală

- Sever Serban, I. C. Corici, Teoria sistemelor. Culegere de probleme. Raspunsul in timp al sistemelor liniare. Analiza stabilitatii sistemelor liniare, Ed. Matrix Rom, București
- 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**

- Conținutul cursului și al laboratorului, prin problematica tratată, aparține domeniului ingineriei sistemelor și pune la dispoziția studentului cunoștințele necesare de identificare a conceptelor fundamentale ale teoriei sistemelor modelate în spațiul stărilor. Conținutul cursului și al laboratorului este actualizat în concordanță cu cerințele angajatorilor, identificate, în special, pe durata efectuării stagiilor de practică ale studenților.
- Fișa disciplinei respectă recomandările Societății Române de Automatică și Informatică Tehnică – SRAIT.

#### 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

- 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 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	