

## 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	Ingineria Sistemelor
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii	Automatică și Informatică Aplicată

### 2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	<b>INGINERIA SISTEMELOR AUTOMATE</b>				
Titularul activităților de curs	Ș.I. dr. ing. Corneliu BUZDUGA				
Titularul activităților aplicative	Ș.I. dr. ing. Corneliu BUZDUGA				
Anul de studiu	III	Semestrul	5	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				DO

### 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	15
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	21
II d) Tutoriat	
III Examinări	<b>3</b>
IV Alte activități (precizați):	

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	52
Total ore pe semestru (Ib+II+III+IV)	125
Numărul de credite	5

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	Parcursarea disciplinelor Teoria sistemelor I și II
Competențe	

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului	• laptop, videoprojector	
Desfășurare aplicații	Seminar	•
	Laborator/lucrări practice	• laborator dotat cu minim 15 calculatoare PC cu LabView, ghid de lucrări practice în format electronic și tipărit, standuri pentru lucrări practice.
	Proiect	•

### 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	CP3. Utilizarea fundamentelor automatizării, a metodelor de modelare, simulare, identificare și analiză a proceselor, a tehnicilor de proiectare asistată de calculator; CP5. Dezvoltarea de aplicații și implementarea algoritmilor și structurilor de conducere automată, utilizând principii de management de proiect, medii de programare și
-------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	tehnologii bazate pe microcontrolere, procesoare de semnal, automate programabile, sisteme încorporate.
Competențe transversale	•

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

Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asimilarea de cunoștințe privind structura, funcționarea, analiza și sinteza unui sistem automat, precum și metode de proiectare a sistemelor automate;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea tipurilor de sisteme de reglare automată</li> <li>• Explicarea funcționării sistemelor de reglare automată și interpretarea datelor din cercetări experimentale.</li> <li>• Utilizarea unor instrumente software în analiza și sinteza sistemelor de reglare automată</li> <li>• Stimularea utilizării instrumentelor software și a platformelor experimentale în studiul sistemelor de reglare automată.</li> </ul>

#### 8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1.Introducere în ingineria sistemelor automate (SRA). Structuri de reglare automată. Clasificarea SRA.	3	expunerea, prelegerea, dezbateri, demonstrația	
2. Structura generală a unui sistem de reglare automată (SRA). Structura generală a reguletoarelor analogice. Rolul și funcțiile unui reglator automat într-un SRA. Clasificarea reguletoarelor automate. Legi de reglare (P, PI, PID).	3	expunerea, prelegerea, dezbateri, demonstrația	
3.Reguletoare automate neliniare. Reguletoare bipoziționale și tripoziționale. Exemple de SRA	3	expunerea, prelegerea, dezbateri, demonstrația	
4.Regimuri de funcționare ale reguletoarelor automate. Regimul staționar și regimul tranzitoriu.	3	expunerea, prelegerea, dezbateri, demonstrația	
5.Caracteristici statice și caracteristici dinamice a reguletoarelor automate.	3	expunerea, prelegerea, dezbateri, demonstrația	
6.Performanțele SRA. Performanțe în regim staționar.	3	expunerea, prelegerea, dezbateri, demonstrația	
7.Performanțe în regim tranzitoriu. Exemple de calcul a indicatorilor de performanță.	3	expunerea, prelegerea, dezbateri, demonstrația	
8.Algoritmi de reglare numerică. Proiectarea reguletoarelor de tip PID. Acordarea reguletoarelor.	3	expunerea, prelegerea, dezbateri, demonstrația	
9.Criteriul modului. Criteriul simetriei. Metode de acordare optimă a reguletoarelor.	3	expunerea, prelegerea, dezbateri, demonstrația	
10. Sisteme de reglare automată cu reguletoare autoacordabile. Autoacordarea reguletoarelor automate. Metode de acordare bazate pe răspunsul indicial. Metoda Ziegler-Nichols. Metode de acordare bazate pe răspunsul la frecvență.	3	expunerea, prelegerea, dezbateri, demonstrația	
11.Sisteme de reglare automată cu structură specială. Sisteme de reglare în cascadă. Sisteme de reglare cu elemente cu predicție a proceselor cu timp mort.	3	expunerea, prelegerea, dezbateri, demonstrația	
12.Elemente de execuție. Traductoare utilizate în sistemele automate. Interfețe de proces	3	expunerea, prelegerea, dezbateri, demonstrația	
13.Reguletoare numerice. Exemple de reguletoare numerice.	3	expunerea, prelegerea, dezbateri, demonstrația	
14.Integrarea PLC-urilor în sistemele automate. Programarea și interfațarea PLC-urilor.	3	expunerea, prelegerea, dezbateri,	

	demonstrația
<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. C. Buzduga, C. Turcu, Elemente de teoria sistemelor I. Teme aplicative, Ed. Matrixrom, București, 2016.</li> <li>6. I. Dumitrache Ingineria reglării automate Ed. Politehnica, Bucuresti, 2005.</li> <li>7. S. F. Mihalache, Elemente de ingineria reglării automate, Ed. Matrixrom, București, 2008.</li> <li>8. C. Lazăr, D. Vrabie, S. Carari, Sisteme Automate cu reglatoare PID, Ed. Matrixrom, București, 2004.</li> <li>9. A. S. Baieșu, Tehnica reglării automate, Ed. Matrixrom, Bucuresti, 2012.</li> <li>10. C. Turcu, Elemente de teoria sistemelor și reglaj automat. Ed. Mediamira, Cluj Napoca, 2008.</li> <li>11. C. Nitu, I. Matlac, C. Festilă, Echipamente electrice și electronice de automatizare, Ed. Didactică si Pedagogică, Bucuresti, 1983.</li> <li>12. D. Sângeorzan, Echipamente de reglare numerică, Ed. Militară, Bucuresti, 1990.</li> <li>13. C. Ciufudean, L. Garcia, <i>Advances in Robotics, Modeling, Control and Applications</i>, iConcept Press Ltd., 2013, ISBN 978-1-461-108-44-3.</li> <li>14. S. Preitl, R. E. Precup, Z. Preitl, Structuri si algoritmi pentru conducerea automata a proceselor, Orizonturi Universitare, 2009</li> </ol>	
<b>Bibliografie minimală</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dumitrache Ingineria reglării automate Ed. Politehnica, Bucuresti, 2005.</li> <li>2. C. Buzduga, C. Turcu, Elemente de teoria sistemelor I. Teme aplicative, Ed. Matrixrom, București, 2016.</li> <li>3. C. Turcu, Elemente de teoria sistemelor și reglaj automat. Ed. Mediamira, Cluj Napoca, 2008.</li> <li>4. A.S. Baieșu, Tehnica reglării automate, Ed. Matrixrom, Bucuresti, 2012.</li> <li>5. S. F. Mihalache, Elemente de ingineria reglării automate, Ed. Matrixrom, București, 2008.</li> <li>6. C. Lazăr, D. Vrabie, S. Carari, Sisteme Automate cu reglatoare PID, Ed. Matrixrom, București, 2004.</li> <li>7. S. Preitl, R. E. Precup, Z. Preitl, Structuri si algoritmi pentru conducerea automata a proceselor, Orizonturi Universitare, 2009</li> </ol>	

Aplicații (Seminar / laborator / lucrări practice / proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Sănătatea și securitatea în muncă	2	expunerea	
2. Introducere în Labview. Prezentarea principalelor caracteristici.	2	lucrări practice	
3. Structuri de control în Labview. Reprezentări grafice. Lucrul cu semnale în Labview. Achiziția de date cu NI6008.	4	lucrări practice experimentul	
4. Legile de reglare P, PI, PID. Regulatorul PID. Parametri de acordare. Realizarea unei aplicații în Labview.	4	lucrări practice,	
5. Regimuri de funcționare a reglatoarelor. Caracteristici statice și dinamice utilizând Labview. Realizarea unei aplicații în Labview.	4	lucrări practice	
6. Reglatoare numerice. Elemente de automatizare utilizate în bucle de reglare a temperaturii. Stand experimental cu regulator numeric.	2	lucrări practice, experimentul	
7. Echipamente folosite în tehnica reglărilor numerice cu PLC.	4	lucrări practice, experimentul	
8. Programarea și interfațarea unui PLC	4	lucrări practice experimentul	
9. Reglarea turației motorului asincron cu PLC.	2	lucrări practice experimentul	
<b>Bibliografie</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alina-Simona Baieșu, Tehnica reglării automate, Ed. Matrixrom, Bucuresti, 2012</li> <li>2. C. Buzduga, C. Turcu, Elemente de teoria sistemelor I. Teme aplicative, Ed. Matrixrom, București, 2016.</li> <li>3. C. Ilas, M. Priboianu – Teoria sistemelor de reglare automată. Îndrumar de laborator, Ed. Matrix Rom, București, 2004</li> <li>4. I. Dumitrache, Ingineria reglării automate, Ed. Politehnica, 2005, București.</li> <li>5. S. F. Mihalache, Elemente de ingineria reglării automate, Ed. Matrixrom, București, 2008.</li> <li>6. ***www.ni.com</li> </ol>			
<b>Bibliografie minimală</b>			
1. Alina-Simona Baieșu, Tehnica reglării automate, Ed. Matrixrom, București, 2012			

2. C. Buzduga, C. Turcu, Elemente de teoria sistemelor I. Teme aplicative, Ed. Matrixrom, București, 2016.
3. C. Ilas, M. Priboianu – Teoria sistemelor de reglare automată. Îndrumar de laborator, Ed. Matrix Rom, Bucuresti, 2004
4. I. Dumitrache, Ingineria reglării automate, Ed. Politehnica, 2005, București.
5. \*\*\*www.ni.com

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

Conținutul cursului și al laboratorului este în concordanță cu conținutul disciplinelor similare de la programele de studiu Automatică și informatică aplicată de la alte universități din țară.  
 Universitatea Tehnică. Cluj Napoca, *Ingineria reglării automate I și II*.  
 Politehnica din București, *Ingineria reglării automate* (curs de 4 ore pe săptămână)  
 Universitatea „Gh. Asachi”, Iași, *Control Engineering*  
 Universitatea Transilvania din Brașov, *Ingineria sistemelor automate* (la acest curs este atașat pe lângă laborator, seminar și proiect)

**10. Evaluare**

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	-descrierea elementelor introductive de ingineria sistemelor automate; -cunoașterea schemelor bloc, elementelor component și a legilor de reglare;	- evaluare continuă	10 %
		-probă scrisă din conținutul cursului, urmată de verificarea orală a gradului de îndeplinire a cerințelor în lucrarea scrisă	40 %
Seminar			
Laborator/lucrări practice	-cunoașterea elementelor introductive de programare în Labview; -abilități de construire a schemelor bloc, elementelor componente pentru un SRA și a legilor de reglare în Labview;	- evaluare continuă (prin metode orale și probe practice) - evaluare sumativă (prin realizarea unui instrument virtual în Labview cu mai multe tab-uri ce va avea în 4automata4 toate aplicațiile realizate individual la laborator).	50 %
Proiect			

10.1. Standard minim de performanță evaluare la curs

- Cunoașterea noțiunilor generale despre sistemele de reglare automată
- Cunoașterea structurilor de reglare automată cu reglatoare analogice și numerice

10.2. Standard minim de performanță evaluare la activitatea aplicativă

- Abilități de programare în Labview
- Lucrul cu standurile pentru aplicațiile de laborator

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
18.09.2023		

Data avizării	Semnătura responsabilului de program
20.09.2023	

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
22.09.2023	

Data aprobării în consiliul facultății	Semnătura decanului
22.09.2023	