

FIȘA DISCIPLINEI

TEORIA SISTEMELOR

Anul universitar 2022-2023

1. Date despre program

1.1	Instituția de învățământ superior	Universitatea din Pitești
1.2	Facultatea	Electronica, Comunicatii si Calculatoare
1.3	Departamentul	Electronica, Calculatoare si Inginerie Electrica
1.4	Domeniul de studii	Calculatoare și tehnologia informației
1.5	Ciclul de studii	Licență
1.6	Programul de studii / Calificarea	Calculatoare / Inginer Programator (251202), Inginer de sistem în informatică (251203), Programator de sistem informatic (251204), Inginer de sistem software (251205)

2. Date despre disciplină

2. Date despre disciplina											
2.1	Denumirea disciplinei					TEORIA SISTEMELOR					
2.2	Titularul activităților de curs					Prof. univ. dr. ing. Nicu BIZON					
2.3	Titularul activităților de laborator					Sl. dr. Ing. Corina SĂVULESCU					
2.4	Anul de studii	III	2.5	Semestrul	II	2.6	Tipul de evaluare	Colocviu	2.7	Regimul disciplinei	D/O

3. Timpul total estimat

3.1	Număr de ore pe săptămână	4	3.2	din care curs	2	3.3	seminar/laborator	1/1
3.4	Total ore din planul de inv.	56	3.5	din care curs	28	3.6	seminar/laborator	14/14
Distribuția fondului de timp								ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe								14
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren								20
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri								6
Tutoriat								-
Examinări								4
Alte activități								
3.7	Total ore studiu individual	44						
3.8	Total ore pe semestru	100						
3.9	Număr de credite	4						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1	De curriculum	Analiză matematică, Algebră liniară, geometrie analitică și diferențială, Matematici special, Electronica digitala, Dispozitive electronice și electronica analogica
4.2	De competențe	Competențe acumulate la disciplinele: Modelare și simulare, Metode numerice, Inteligență artificială, Achiziția și prelucrarea datelor

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1	De desfășurare a cursului	Sală cu o capacitate de minim 100 locuri dotată cu videoproiector și ecran de proiectie, 2 table.
5.2	De desfășurare a seminarului/laboratorului	Laboratorul disciplinei dotat cu echipamente și aparatură de laborator, calculatoare, acces la Internet, machete de laborator

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C6 Proiectarea sistemelor inteligente (4 p.c.) C6.1 Descrierea componentelor sistemelor inteligente (2 p.c.) C6.2 Utilizarea de instrumente specifice domeniului pentru explicarea funcționării sistemelor inteligente (1 p.c.) C6.3 Aplicarea principiilor și metodelor de baza pentru specificarea de soluții la probleme tipice utilizând sisteme inteligente (1 p.c.)
Competențe transversale	CT1 Comportarea onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura reputația profesiei. CT3 Demonstrarea spiritului de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale, economice și de cultura organizațională

7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Cursul oferă cunoștințe fundamentale în ceea ce privește analiza și sinteza sistemelor dinamice liniare și neliniare, evaluarea proprietăților generale ale acestora, proiectarea sistemelor continue și numerice de reglare automată.
7.2	Obiective cognitive

Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - să recunoască și să definească corect termenii specifici domeniului sistemelor; - să comunice oral sau în scris, în contexte profesionale proprii aspecte privind structura sistemelor; - să înțeleagă și să interpreteze corespunzător mesajul global al unui text de specialitate în domeniul sistemelor <p>Obiective procedurale</p> <ul style="list-style-type: none"> - să utilizeze noile tehnici de învățare a aspectelor generale privind analiza și proiectarea sistemelor prin activități practice de comunicare cu nativi sau non-nativi; - să-și dezvolte strategii de învățare individuale în vederea ameliorării propriei competențe de lucru domeniul sistemelor în funcție de nevoile specifice, prin munca în echipă sau în autonomie; - să identifice și să utilizeze tehnicile de analiza și proiectare, care sunt esențiale profesiei pentru care se pregătesc prin programul de studii urmat. <p>Obiective atitudinale</p> <ul style="list-style-type: none"> - să surprindă aspectul diferențelor de structura ale sistemelor statice sau dinamice, liniare sau neliniare, respective continue sau discrete; - să reacționeze în dezbateri pe bază de feedback; - să promoveze atitudinea pozitivă față de partenerii de dialog; - să dezvolte spiritul de inițiativă în elaborarea unor sarcini.
-----------------------	--

8. Conținuturi

8.1. Curs		Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	1. Definirea noțiunii de sistem dinamic – 2 ore 1.1. Sisteme dinamice liniare 1.2. Sisteme dinamice neliniare; tipuri de neliniarități 1.3. Exemple	Prelegere Dezbateri	Calculator, Videoproiector
2 3	2. Modelarea funcțională și structurală a sistemelor dinamice liniare – 4 ore 2.1. Concepte de bază utilizate în modelarea sistemică 2.2. Ecuații diferențiale cu variabile generalizate 2.3. Funcția de transfer 2.4. Spațiul stărilor 2.5. Spațiul frecvențelor 2.6. Identificarea proceselor și modelarea lor 2.7. Exemple	Prelegere Dezbateri	Calculator, Videoproiector
4 5	3. Analiza cu funcții de transfer a sistemelor dinamice liniare – 4 ore 3.1. Tehnici de manipulare a funcțiilor de transfer. Regula lui Mason 3.2. Regimul staționar 3.3. Regimul tranzitoriu. 3.4. Criterii de stabilitate 3.5. Exemple	Prelegere Dezbateri	Calculator, Videoproiector
6	4. Analiza răspunsului în frecvență – 2 ore 4.1. Locul de transfer. Criteriul Nyquist 4.2. Caracteristicile și criteriul de stabilitate Bode 4.3. Exemple	Prelegere Dezbateri	Calculator, Videoproiector
7	5. Analiza locului rădăcinilor – 2 ore 5.1. Ecuația locului rădăcinilor 5.2. Reguli de construcție 5.3. Exemple	Prelegere Dezbateri	Calculator, Videoproiector
8	6. Proiectarea pe baza funcțiilor de transfer – 2 ore 6.1. Formularea problemei reglării 6.2. Indicatori de performanță 6.2. Exemple	Prelegere Dezbateri	Calculator, Videoproiector
9	7. Proiectarea pe baza caracteristicilor de frecvență – 2 ore 7.1. Compensatoare cu avans de fază 7.2. Compensatoare cu întârziere de fază 7.3. Exemple	Prelegere Dezbateri	Calculator, Videoproiector
10	8. Reglatoare convenționale – 2 ore 8.1. Legi de reglare P/Pi/PD/PID/PDD 8.2. Structuri de reglatoare cu amplificatoare operationale 8.3. Exemple	Prelegere Dezbateri	Calculator, Videoproiector
11 12	9. Sisteme cu mai multe intrări și ieșiri (MIMO) – 4 ore 9.1. Modelarea sistemelor MIMO liniare în spațiul stărilor 9.2. Reprezentări 9.3. Proprietăți: controlabilitate și observabilitate 9.4. Descompunerea structurală și exemple de realizări 9.5. Proiectarea în spațiul stărilor 9.6. Exemple	Prelegere Dezbateri	Calculator, Videoproiector
13	10. Reglatoare numerice – 4 ore	Prelegere Dezbateri	Calculator, Videoproiector

14	10.1. Concepte de bază; Transformata Z 10.2. Proiectarea prin metoda poli-zero-uri 10.2.1. Tipuri de funcții de transfer dorite 10.2.2. Indicatori de performanță 10.2.3. Configurația poli-zero-uri și performanțele SA 10.3. Algoritmi PID discreți		
Bibliografie <ul style="list-style-type: none"> Nicu Bizon, Teoria sistemelor – teorie si aplicatii, Editura MATRIX ROM, Bucuresti, 2004 Claudiu Pozna, Teoria sistemelor automate, Editura MATRIX ROM, Bucuresti, 2004 Nicu Bizon, Ioan Lita, Teoria sistemelor automate, Indrumar de laborator, Editura Universitatii din Pitesti, 1993 Corina Savulescu, Contributii privind identificarea functionala a sistemelor cu utilizarea algoritmilor genetici, Teza de doctorat, 2005 Nicu Bizon, Automatizari industriale continue, Note de curs si aplicatii, Editura Universitatii din Pitesti, 1997 Vlad Ionescu, Teoria sistemelor, EDP, Buc., 1985 Vlad Ionescu, Andras Varga, Teoria sistemelor, Ed. All, Buc., 1994 Dumitru Popescu, șa, Identificarea și comanda pentru aplicații în timp real, UPB, 1995 Nicu Bizon (Ed.). Advanced Modeling, Control, and Optimization Methods in Power Hybrid Systems - 2021, MDPI Publishing House, ISBN 978-3-0365-4144-0 (Hbk); ISBN 978-3-0365-4143-3 (PDF); https://doi.org/10.3390/books978-3-0365-4143-3 Pages: 292, Published: May 2022. Nicu Bizon (Ed.). Advanced Modeling and Research in Hybrid Microgrid Control and Optimization, MDPI Publishing House, ISBN 978-3-0365-1886-2 (Hbk); ISBN 978-3-0365-1885-5 (PDF), https://doi.org/10.3390/books978-3-0365-1885-5 Pages: 249, Published: November 2021 Nicu Bizon (Ed.). Efficiency and Sustainability of the Distributed Renewable Hybrid Power Systems Based on the Energy Internet, Blockchain Technology and Smart Contracts, MDPI Publishing House, ISBN 978-3-0365-1834-3 (Hbk); ISBN 978-3-0365-1833-6 (PDF) https://doi.org/10.3390/books978-3-0365-1833-6 Pages: 305, Published: August 2021 Nicu Bizon (Ed.). Fuel Cell Renewable Hybrid Power Systems, MDPI Publishing House, ISBN 978-3-0365-1307-2 (Hbk); ISBN 978-3-0365-1308-9 (PDF), https://doi.org/10.3390/books978-3-0365-1308-9 Pages: 222; Published: July 2021 N. Bizon. Optimization of the Fuel Cell Renewable Hybrid Power Systems. Springer International Publishing, 2020 (febr.; 336 pages). Print ISBN 978-3-030-40240-2, https://doi.org/10.1007/978-3-030-40241-9 Naser Mahdavi Tabatabaei, Ersan Kabalci, Nicu Bizon (Eds.). Microgrid Architectures, Control and Protection Methods. Springer International Publishing, 2019 (aug). eBook ISBN 978-3-030-23723-3; Hardcover ISBN 978-3-030-23722-6; Series ISSN 1612-1287 https://www.springer.com/in/book/9783030237226 781 pag Naser Mahdavi Tabatabaei, Sajad Najafi Ravadanegh, Nicu Bizon (Eds.). Power Systems Resiliency: Modeling, Analysis and Practice. Springer Verlag London Limited, 2018 (dec); eBook ISBN 978-3-319-94442-5, Hardcover ISBN 978-3-319-94441-8 https://www.springer.com/in/book/9783319944418 353 pag N. M. Tabatabaei, N. Bizon, A. J. Aghbolaghi, and Frede Blaabjerg (Ed.), Fundamentals and Contemporary Issues of Reactive Power Control in AC Power Systems, Springer Verlag London Limited, 2017; eBook ISBN: 978-3-319-51118-4, Hardcover ISBN: 978-3-319-51117-7; Series ISSN: 1612-1287 DOI 10.1007/978-3-319-51118-4, http://www.springer.com/gp/book/9783319511177 Nicu Bizon, Naser Mahdavi Tabatabaei and Hossein Shayeghi (Ed.). Analysis, Control and Optimal Operations in Hybrid Power Systems - Advanced Techniques and Applications for Linear and Nonlinear Systems, Springer, London, UK, 2013. 			
8.2. Aplicații –Seminar		Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	Modelarea matematică a sistemelor – 2 ore	Exercițiul Studiul de caz Lucrul în grup	Calculator Tabla
2	Stabilitatea sistemelor liniare– 2 ore	Exercițiul Studiul de caz Lucrul în grup	Calculator Tabla
3	Răspunsul sistemelor dinamice la intrări standard; Conexiuni ale sistemelor– 2 ore	Exercițiul Studiul de caz Lucrul în grup	Calculator Tabla
4	Locul geometric al rădăcinilor– 2 ore	Exercițiul Studiul de caz Lucrul în grup	Calculator Tabla
5	Analiza sistemelor de reglare automată– 2 ore	Exercițiul Studiul de caz Lucrul în grup	Calculator Tabla
6	Realizări echivalente; Proprietăți structurale ale sistemelor: controlabilitatea, observabilitatea– 2 ore	Exercițiul Studiul de caz Lucrul în grup	Calculator Tabla
7	Discretizarea sistemelor netede; Regulate PI/PD/PID numerice– 2 ore	Exercițiul Studiul de caz Lucrul în grup	Calculator Tabla
Bibliografie <ul style="list-style-type: none"> Nicu Bizon, Teoria sistemelor – teorie si aplicatii, Editura MATRIX ROM, Bucuresti, 2004 Claudiu Pozna, Teoria sistemelor automate, Editura MATRIX ROM, Bucuresti, 2004 Nicu Bizon, Ioan Lita, Teoria sistemelor automate, Indrumar de laborator, Editura Universitatii din Pitesti, 1993 Corina Savulescu, Contributii privind identificarea functionala a sistemelor cu utilizarea algoritmilor genetici, Teza de doctorat, 2005 Nicu Bizon, Automatizari industriale continue, Note de curs si aplicatii, Editura Universitatii din Pitesti, 1997 			
8.2. Aplicații –Laborator		Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	Modelarea si simularea unui sistem dinamic (MATLAB, SIMULINK) – 2 ore	Exercițiul Studiul de caz Lucrul în grup	Tabla, calculator, macheta
2	Studiul proprietăților structurale ale sistemelor dinamice– 2 ore	Exercițiul Studiul de caz Lucrul în grup	Tabla, calculator, macheta
3	Studiul unor elemente de transfer tipizate– 2 ore	Exercițiul Studiul de caz	Tabla, calculator, macheta

4	Analiza în frecvență a sistemelor– 2 ore	Lucrul în grup Exercițiul Studiul de caz Lucrul în grup	Tabla, calculator
5	Studiul sistemelor SISO și MIMO în regim permanent și tranzitoriu– 2 ore	Exercițiul Studiul de caz Lucrul în grup	Tabla, calculator, macheta
6	Discretizarea sistemelor netede; Regulatori PD. PID numerice – 2 ore	Exercițiul Studiul de caz Lucrul în grup	Tabla, calculator
7	Sinteza S.R.A. bazată pe locul rădăcinilor– 2 ore	Exercițiul Studiul de caz Lucrul în grup	Tabla, calculator
Bibliografie 1. Nicu Bizon, Teoria sistemelor – teorie si aplicatii, Editura MATRIX ROM, Bucuresti, 2004 2. Corina Savulescu, Contributii privind identificarea functionala a sistemelor cu utilizarea algoritmilor genetici, Teza de doctorat, 2005 3. Nicu Bizon, Ioan Lita, Teoria sistemelor automate, Indrumar de laborator, Editura Universitatii din Pitesti, 1993			

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

Tematica de curs si laborator a fost analizata in intalnirile titularului de curs cu reprezentantii companiilor (vizite de lucru), cu reprezentantii universitatilor din tara si strainatate (vizite Erasmus) si in sedintele departamentului ECIE.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Interes pentru disciplină Evaluare intermediara Evaluare finală	Inregistrare intervenții Probă scrisă – întrebări teoretice și studii de caz	10% 20% 30%
10.5 Laborator Seminar	Rezolvarea studiilor de caz și completarea fișelor de înregistrare a rezultatelor lucrărilor practice Tema de casa	Probă practică + întrebări teoretice Studiu de caz	20% 20%
10.6 Standard minim de performanță	Condiții de acceptare la Evaluarea finală: Prezență totală la activitățile de laborator; Notă minimă 5 la activitățile de laborator; Set de cunoștințe minimale (10 itemi) pentru promovarea evaluării finale: 1) Sisteme dinamice liniare; (minim 3 concepte explicate) 2) Sisteme dinamice neliniare; (minim 3 concepte explicate) 3) Conexiuni ale sistemelor; (minim 1 exemplificare) 4) Reprezentarea sistemelor în spațiul starilor; (minim 1 exemplificare) 5) Controlabilitatea sistemelor; (minim definirea sa) 6) Observabilitatea sistemelor ; (minim definirea sa) 7) Stabilitatea sistemelor; (minim 1 exemplificare); 8) Structura unui sistem de reglare automată; (minim schema si denumirea componentelor) 9) Indicatori de performanta locali pentru un sistem de reglare automată; (minim 1 indicator) 10) Indicatori de performanta globali pentru un sistem de reglare automată; (minim 1 indicator) Condiții de promovabilitate: notă minimă 5 la fiecare din subiectele de la Evaluare		

Data completării
9.09.2022

Titular de curs
Prof. Dr. Ing. Nicu BIZON

Titular de seminar / laborator
Sl. dr. Ing. Corina SĂVULESCU

Data avizării în departament
15.09.2022

Director de departament
Prof.univ.dr. Gheorghe SERBAN