

Numele disciplinei:	Teoria sistemelor						
Facultatea:	FH		Domeniu:		ISI		
Program de studii	AIA						
Cod plan:	21		Cod disciplină:		795		
Anul de studiu:	2	Forma de examinare: (E-Examen; C- Colocviu; P-Proiect; A/R- Admis/ Respins)		E	Credite ECTS (CR):	E(C)	4
Semestrul:	4					P	0
Categoria disciplinei: (DF - Fundamentală; DD - Domeniu; DS -Specialitate; DC - Complementară; DA - Aprofundare)							DD
Tipul disciplinei: (OB-Obligatorie; OP-Opțională; FC-Facultativă)							OB
Numărul de ore de activitate didactică pe semestru:		Activitate didactică neasistată	30	Activitate didactică asistată parțial		0	
Activitate didactică asistată integral:	70	Din care, săptămânal:					
		Curs	Seminar	Laborator	Proiect		
		3	0	2	0		

Departament	DIH
Cadru didactic titular:	Șef lucrări Mihaela Vasluianu

Obiectivele disciplinei (descrierea rezultatelor învățării):	
1) Cunoștințe: Studentul va dobândi: cunoștințe fundamentale privind terminologia, conceptele și principiile utilizate în teoria sistemelor și automată. Înțelegerea necesității sistemelor de comandă și reglare automată în procesele industriale și ingineresti. Capacitatea de a reprezenta sistemele dinamice utilizând diverse modele (ecuații diferențiale, funcții de transfer, modele în spațiul stărilor, diagrame bloc). Cunoașterea criteriilor de alegere a metodei de modelare în funcție de specificul procesului și scopul analizei. Noțiuni introductive privind analiza performanțelor sistemelor automate (stabilitate, precizie, răspuns tranzitoriu). 2) Abilități: Studentul va fi capabil să: aleagă și utilizeze metoda adecvată de modelare a unui sistem în funcție de caracteristicile procesului. Aplice conceptele teoretice pentru analiza și simularea comportamentului sistemelor dinamice. Utilizeze eficient Matlab/Simulink pentru modelarea, simularea și interpretarea rezultatelor obținute pentru sisteme liniare și neliniare. Identifice erori de modelare sau comportamente neașteptate în sistemele simulate și să propună soluții de îmbunătățire. Colaboreze în cadrul echipelor de proiect interdisciplinare pentru dezvoltarea și analiza unor sisteme complexe. 3) Responsabilitate și autonomie: Studentul va putea: să recunoască importanța controlului automat și să aplice conceptele teoriei sistemelor în contexte ingineresti reale. Să-și asume roluri și responsabilități în cadrul unei echipe pluridisciplinare, aplicând metode de comunicare tehnică eficientă. Să identifice și să valorifice oportunitățile de învățare continuă și dezvoltare profesională, prin utilizarea resurselor moderne (cursuri online, documentație tehnică, simulatoare software). Să manifeste autonomie și inițiativă în folosirea uneltelor software și a cunoștințelor teoretice pentru rezolvarea de probleme aplicate.	
Descrierea cursului:	
1. Curs	1. Prolegomene ale teoriei sistemelor: Scop, Obiective, Rolul si locul

	sistemelor automate, Notiuni introductive de baza de teoria sistemelor, Scheme folosite in automatica – exemple, Istoric. (3 ore) 2. Compendiu de matematica aplicata in automatica. Elemente de baza ale calcului operational (transformata Laplace). Notiuni de transformata Fourieri. Elemente de calcul matriceal. (3 ore) 3. Paradigme de baza ale teoriei sistemelor automate. Scop. Obiective. Sistem. Proces. Model. Semnale. Clasificare. Marimi reprezentative ale unui proces. Dirijarea/Conducerea unui proces – informare & actiuni.(3 ore) 4. Modalitati de descriere a sistemelor liniare continue. Scop. Obiective. Sisteme continue si sisteme discrete. Descrierea sistemelor liniare continue in domeniul timp. Conexiunea sistemelor: Algebra sistemelor, schemelor bloc. Exemple (3 ore) 5. Sisteme liniare invariante in timp cu o intrare si o iesire (SISO). Scop. Obiective. Raspunsul sistemelor la marimi standard. Caracteristica intrare-iesire. Clasificarea sistemelor / elementelor liniare. Componenta libera si fortata a raspunsului unui sistem. Raspunsul sistemelor la marimi standard – considerarii generale. raspunsul unui sistem la intrare polinomiala. Elemplificare; Raspunsul unui sistem la intrare armonica.(6 ore) 6. Functia de transfer a unui sistem exprimata prin termeni tip. Raspunsul in timp a termenilor tip. Tipul si ordinul functiei de transfer.Repartitia poli-zerouri a functiei de transfer in planul s. Stabilitatea sistemelor liniare SISO. Elemente de proces speciale. Aplicatii. (3 ore) 7. Sisteme dinamice liniare. Sisteme liniare netede (continue) caracterizate in timp. Sisteme liniare discrete (cu timp discret) caracterizate in timp. Sisteme liniare netede caracterizate in operational. Sisteme liniare netede caracterizate cu transformata $\mathbb{Z}$. Echivalenta sistemelor liniare. Realizarea de stare a SL. Raspunsul SL N la marimi de intrare de tip polinomial. Componenta permanenta si tranzitorie, Raspunsul SL D la marimi de tip polinomial. Raspunsul indicial al SL N si SL D cu structuri elementare. (9 ore) 8. Introducere in reprezentarea in frecventa a sistemelor liniare in timp cu o intrare si o iesire (SISO). Scop. Obiective. Principiul reprezentarii in frecventa a functiilor de transfer. Trasarea caracteristicilor de frecventa – trasarea locului de transfer/hodograful functiei de transfer diagrama Nyquist; trasarea caracteristicilor semilogaritmice de frecventa /atenuare – pulsatie de faza – pulsatie/ diagrama Nyquist. Aplicatii (3 ore) 9. Sisteme de reglarea automata. Scop. Obiective. Teoria conventionala. Structura unui sistem de reglare automata (SRA): subsisteme si marimi caracteristice. Functii de transfer. Elemente de analiza a unui SRA. Elemente de sinteza a SRA. Performantele regimului dinamic; Precizia SRA. Performantele regimului stationar al erorii. Aplicatii. (6 ore) 10. Sinteza elementara a sistemelor de reglare automata: Scop. Obiective. Consideratii generale. Formularea problemei sintezei SRA. Sinteza SRA cu compensatoare P, Sinteza SRA cu compensatoare PI, Sinteza SRA cu compensatoare PID, Sinteza elementara folosind metoda Kessler, Sinteza elementara pentru procese cu timp mort. Alegerea si acordarea reguletoarelor automare. Criteriul Ziegler – Nichols si Kopelovici. (6 ore)
2. Seminar/ Laborator/ Proiect/ Practică	1. Introducere in MATLAB. Caracteristicile principale ale mediului MATLAB. Structura programului MATLAB. Sesiuni de lucru in MATLAB. Constante si variabile. Operatori si functii. Calcul simbolic. Reprezentari grafice. Chestiuni de studiat. Exercitii (2 ore) 2. Introducere in Simulink. Chestiuni de studiat. Exercitii (2 ore) 3. Transformata Laplace: Teorie și Chestiuni de studiat. (2 ore)

	4. Algebra schemelor bloc. Elemente teoretice. Chestiuni de studiat. (2 ore) 5. Analiza in domeniul timp al elementelor unui sistem de reglare automata. Sistemul de ordinul I. Exemple. Chestiuni de studiat. (2 ore) 6. Analiza in domeniul timp a elementelor unui sistem de reglare automata. Sistemul de ordinul II. Exemple. Chestiuni de studiat. (2 ore) 7. Stabilitatea sistemelor liniare. Aplicatii. Chestiuni de studiat. (2 ore) 8. Raspunsul in domeniul timp si operational al sistemelor liniare netede (SLN) (2 ore) 9. Raspunsul in domeniul timp si operational al sistemelor liniare discrete (SLD) (2 ore) 10. Reprezentarea in frecventa a functiilor de transfer. Aplicatii. Chestiuni de studiat. (2 ore) 11. Sisteme de reglare automata. Sinteza SRA. Mod de lucru. Chestiuni de studiat. (2 ore) 12. Sinteza SRA. Criteriul Ziegler – Nichols. Formularea problemei. Modul de lucru. Chestiuni de studiat. (2 ore) 13. Sinteza SRA. Criteriul modulului (varianta Kessler). Modul de lucru. Chestiuni de studiat. (2 ore) 14. Recapitulare. (2 ore)
3. Bibliografie	1. Iliescu S.S., Făgărășan I., Arghira N., Vasluianu M., Stamatescu I., Calofir V., Stamatescu G., Neculoiu G., Compendiu de practică inginerescă pentru sisteme automate, Ed. Galaxia Gutenberg, 2023, ISBN 978-630-6585-68-4 2. Iliescu S.St., „Teoria reglării automate”, 198 pagini, Editura PROXIMA, București 2006, ISBN 973-7636-15-5 3. S.S. Iliescu, I. Fagarasan, N. Arghira, I. Dumitru, „Analiza si proiectarea sistemelor de reglare automata – Formule, simboluri, tabele si diagrame”, Editura Conspress, Bucuresti, 2013 4. SOARE C., FĂGĂRĂȘAN Ioana, Arsene Patricia, ILIESCU S.St., Teoria reglării automate, Ed.Printech, Bucuresti, ISBN 973-652-480- 9, 129 pg., 2001 5. D. Mihoc, St. S. Iliescu -Teoria si elementele sistemelor de reglare automata.Editia a II-a revizuita si imbunatatita, EDP 1984 6. S. St. Iliescu, Ioana Fagarasan, Nicoleta Arghira, Iulia Dumitru, Analiza si proiectarea Sistemelor de reglare automata, ConsPress Bucuresti, 44 pagini, 2013, ISBN 978-973-100-271-2 7. Soare, C., Iliescu S.St., Tudor, V., Ioana Făgărășan, Dragomir Otilia, Dragomir, F., - „Proiectarea asistată de calculator în Matlab și Simulink – Conducerea avansată a proceselor”, 228 pagini, Editura AGIR, București 2006, ISBN 973-720-092-6

Examinarea:	Ponderea fiecărui criteriu în nota finală
1. Examinarea finală	50%
2. Verificarea cunoștințelor pe parcurs	
Seminar	
Laborator	35%
Proiect (proiectul nu are notă distinctă)	
3. Evaluări periodice:	
3.1 Examinări scrise / orale	
3.2 Teme, rapoarte, etc.	15%
4. Alte criterii (se vor specifica)	Evaluarea activității la laborator include rezolvarea individuală a mai multor aplicații. Participarea la activitățile

	didactice asistate trebuie să respecte cerințele minimale specificate în Regulamentul privind organizarea activității didactice
Scurtă descriere a procedurii de examinare finală:	
Lucrare scrisă cu 15-20 subiecte de teorie aplicată, timpul de rezolvare a subiectelor este de 90 de minute.	

Estimarea numărului total de ore pe semestru pentru studiu individual			
Tipul de activitate individuală	Nr. ore	Tipul de activitate individuală	Nr. ore
1. Studiu notițe de curs	10	8. Studiu pentru examinarea finală	10
2. Studiu bibliografie obligatorie		9. Ședințe de consultații	
3. Studiu bibliografie suplimentară		10. Documentare practică pe teren	
4. Pregătire activități specific disciplinei		11. Studiu la bibliotecă adițional	
5. Pregătire teme		12. Studiu resurse internet	
6. Studiu pentru evaluări periodice scrise	10	13. Alte activități (se enumeră)	
7. Studiu pentru evaluări periodice orale		Numărul total de ore:	30

Data:	Decan
01 octombrie 2024	Conf. dr. ing. Alexandru Dimache
	Director de departament:
	Conf. dr. ing. Neculoiu Giorgian
	Titular de disciplină:
	Șef lucrări Mihaela Vasluianu