

Numele disciplinei:	Sisteme automate						
Facultatea:	FH		Domeniu:		ISI		
Program de studii	AIA						
Cod plan:	21		Cod disciplină:		818		
Anul de studiu:	3	Forma de examinare: (E-Examen; C- Colocviu; P-Proiect; A/R- Admis/ Respins)		E	Credite ECTS (CR):	E(C)	3
Semestrul:	6					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		19	Activitate didactică asistată parțial		0
Activitate didactică asistată integral:	56	Din care, săptămânal:					
		Curs		Seminar		Laborator	Proiect
		2		0		2	0

Departament	DIH
Cadru didactic titular:	Profesor Sergiu Stelian Iliescu

Obiectivele disciplinei (descrierea rezultatelor învățării):
1) Cunoștințe: Studentul va dobândi: cunoștințe fundamentale privind principiile de funcționare ale sistemelor dinamice și caracteristicile acestora. Înțelegerea tipurilor de modelare a sistemelor (continue, eșantionate, discrete, neliniare) și criteriile de alegere a tipului potrivit în funcție de aplicație. Cunoașterea proprietăților și structurii sistemelor de reglare automată (SRA), inclusiv a componentelor de bază și a tipurilor de regulatoare. Familiarizarea cu metodele de analiză în timp și frecvență ale sistemelor dinamice și cu interpretarea corectă a acestor analize. Înțelegerea metodelor de proiectare și acordare a reguletoarelor, precum și a implicațiilor acestora asupra stabilității și performanței sistemului. Cunoașterea legilor fundamentale care guvernează comportamentul sistemelor neliniare și a metodelor de reprezentare adecvate pentru acestea. 2) Abilități: Studentul va fi capabil să: modeleze, simuleze și analizeze sisteme dinamice diverse (continue, discrete, neliniare) folosind Matlab și Simulink. Selecteze și utilizeze corect metodele de modelare și analiză potrivite contextului ingineresc real. Proiecteze și să acorde regulatoare (PID, reglaje numerice etc.) în funcție de specificul sistemului automat. Analizeze răspunsul sistemelor în domeniul timp și al frecvenței și să interpreteze rezultatele în vederea optimizării performanței. Aplice cunoștințele teoretice în proiecte practice, inclusiv în faza de punere în funcțiune a unui SRA. 3) Responsabilitate și autonomie: Studentul va putea: să ia decizii informate cu privire la arhitectura și structura unui sistem automat, în funcție de cerințele aplicației și de condițiile reale de funcționare. Să gestioneze independent proiecte de simulare și analiză a sistemelor dinamice, cu responsabilitate pentru alegerea metodelor adecvate. Să colaboreze eficient într-o echipă multidisciplinară în vederea proiectării și implementării sistemelor de automatizare. Să înțeleagă impactul alegerii unui anumit tip de modelare și analiză asupra performanței generale a sistemului și să valorifice

resursele pentru propria dezvoltare profesională continuă.	
Descrierea cursului:	
1. Curs	1. Elemente de baza din teoria sistemelor: Sisteme. Procese. Semnale. Model. Modelare. (2 ore) 2. Filozofia de automatizare a unui proces. Definitie automat/ automatizare. Piramida decizionala. (2 ore) 3. Elemente constructive ale unui SRA: Reglare. Comanda. Conducere. Traductor. Elemente de execuție. Regulator. Sisteme numerice de conducere. Regulator numeric, automat programabil, calculator de proces, structuri de conducere. (4 ore) 4. Sisteme cu eşantionare: Considerații generale. Discretizarea marimilor analogice. Reglarea numerica. Comportarea unui sistem între intervalele de esantionare. Metode de descriere. Reprezentari ale buclei de reglare digitala: Ecuatii cu diferente finite. În spațial starilor. (4ore) 5. Metode de evaluare a transformatei $\mathbb{Z}$: consideratii generale. Transformata $\mathbb{Z}$. Discretizarea functiilor definite pe $\mathbb{R}$ cu un support pe $\mathbb{R}^+$. Sisteme dinamice, Calculul transformatei $\mathbb{Z}$ inverse. Functia de transfer în $\mathbb{Z}$. Algebra functiilor de transfer $\mathbb{Z}$. (4 ore) 6. Analiza stabilitatii sistemelor liniare cu esantionare: Consideratii generale. Proceduri de calcul. (2 ore) 7. Sisteme neliniare: Consideratii generale. Sistem de reglare neliniar cu regulator BI- si Tripozitional. Sisteme dinamice neliniare. Analiza prin simulare. Liniarizarea sistemelor dinamice neliniare. Analiza calitativa pe baza sistemului liniarizat. Metode de analiza calitativa a sistemelor neliniare (planul starilor/traietoriile de stare). Liniarizarea armonica a neliniaritatilor. Metoda functiei de descriere: Consideratii generale. Definirea functiei de descriere. Studii de caz. Sisteme neliniare de baza. (4 ore) 8. Stabilitatea sistemelor dinamice neliniare: Analiza stabilitatii cu ajutorul functiei de desciere. Determinarea parametrilor ciclurilor limita. Teoria stabilitatii în sens LIAPUNOV. Stabilitatea sistemelor neliniare continue. Stabilitatea sistemelor neliniare discrete. Analiza calitativa a sistemelor neliniare prin metoda de liniarizare. Teoria stabilitatii în sens POPOV: Criteriul Popov pentru sisteme cu partea liniara stabila. Teoria Popov pentru cazul partii liniare instabile. Analiza stabilitatii absolute a starii de echilibru. (4 ore) 9. Sisteme avansate de reglare si conducere. (2 ore)
2. Seminar/ Laborator/ Proiect/ Practică	1. Notiuni introductive în sisteme automate. Utilizarea Matlab pentru identificarea experimentală. Stucturi de sisteme de SRA. Aplicatii fuzzy. (4 ore) 2. Modelul si modelarea de proces. Chestiuni de modelare. (identificarea parametrilor RLC, RC, retea, filtre, regulator PID) (2 ore) 3. Sisteme cu esantionare. Stabilitatea functiei de transfer. Analiza performantelor. (2 ore) 4. Functia de transfer în $\mathbb{Z}$. Algebra functiilor de transfer în $\mathbb{Z}$. (2 ore) 5. Tema 1 (2 ore) 6. Metode de liniarizare pentru sisteme dinamice neliniare (4 ore) 7. Analiza în planul de stare (planul fazelor) (4 ore) 8. Evaluarea stabilitatii regimurilor periodice în sisteme neliniare (4 ore) 9. Tema 2 (2 ore) 10. Recapitulare (2 ore)
3. Bibliografie	1. D. Prodan - Bazele sistemelor automate, Prezentare PowerPoint, Didatec 2013

	2. H. L. Popa - Teoria si ingineria sistemelor : concepte, modele, metode, competitivitate, Editura Politehnica, Timișoara, 2003. 3. C. Soare, S.S.Iliescu, I. Fagarasan, N. Arghira, I. Dumitru, Sisteme neliniare si esantionate - indrumar de laborator, Conspress Bucuresti, 2013 3. F. Stănciulescu - Modelarea sistemelor de mare complexitate, Editura Tehnica, București, 2003 4. DUMITRACHE, I – coordonator Automatica, Vol 1, Ed. Academiei Romane, Bucuresti, 2009. 5. ADAMY, J – Nichtlineare Regelungen, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2009
--	---

Examinarea:	Ponderea fiecărui criteriu în nota finală
1. Examinarea finală	50%
2. Verificarea cunoștințelor pe parcurs	
Seminar	
Laborator	20%
Proiect (proiectul nu are notă distinctă)	
3. Evaluări periodice:	
3.1 Examinări scrise / orale	
3.2 Teme, rapoarte, etc.	30%
4. Alte criterii (se vor specifica)	Evaluarea activității la laborator include rezolvarea individuală a doua teme. De asemenea, vor fi si evaluari periodice la curs. Participarea la activitățile didactice asistate trebuie să respecte cerințele minimale specificate în Regulamentul privind or
Scurtă descriere a procedurii de examinare finală:	
Lucrare scrisă cu 10-15 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		8. Studiu pentru examinarea finală	9
2. Studiu bibliografie obligatorie		9. Ședințe de consultații	
3. Studiu bibliografie suplimentară		10. Documentare practică pe teren	
4. Pregătire activități specific disciplinei	5	11. Studiu la bibliotecă adițional	
5. Pregătire teme	5	12. Studiu resurse internet	
6. Studiu pentru evaluări periodice scrise		13. Alte activități (se enumeră)	
7. Studiu pentru evaluări periodice orale		Numărul total de ore:	19

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

