

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	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	SISTEME DINAMICE CU EVENIMENTE DISCRETE				
Anul de studiu	II	Semestrul	3	Tipul de evaluare	E
Regimul disciplinei	Categoriza formativă a disciplinei DF - fundamentală, DS - de specializare, DC – complementară				DF
	Categoriza de opționalitate a disciplinei: DOB – obligatorie, DOP – opțională, DFA - facultativă				DOB

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	

Distribuția fondului de timp pe semestru	ore
II.a) Studiu individual	74
II.b) Tutoriat (pentru ID)	
III. Examinări	3
IV. Alte activități (precizați):	

Total ore studiu individual (II.a+II.b+III)	77
Total ore pe semestru (I.b+II.a+II.b+III+IV)	150
Numărul de credite	6

4. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale/generale	CP2. Operarea cu concepte fundamentale din știința calculatoarelor, tehnologia informației și comunicațiilor. CP4. Proiectarea, implementarea, testarea, utilizarea și mentenanța sistemelor cu echipamente de uz general și dedicat, inclusiv rețele de calculatoare, pentru aplicații de automatică și informatică aplicată.
Competențe transversale	

5. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
Studentul/absolventul descrie, identifică și sumarizează conceptele fundamentale de automatică, metodele de modelare, identificare, simulare și analiză a proceselor și a tehnicilor de proiectare asistată de calculator a sistemelor automate clasice și inteligente și modul lor de aplicare în probleme concrete.	Studentul/absolventul specifică cerințe, elaborează scenarii de simulare, propune soluții de rezolvare a unor probleme de control, analizează și evaluează performanțele sistemelor automate.	Studentul/absolventul are o comportare onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura reputația profesiei.

6. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

Obiectivul general al disciplinei	Înșușirea de către studenți a celor mai utilizate formalisme de analiză, modelare și simulare a sistemelor dinamice cu evenimente discrete (SDED).
-----------------------------------	--

7. Conținutul predării și învățării

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Cap.1. Introducere în teoria sistemelor cu evenimente discrete. Tipuri de sisteme. Procese cu evenimente discrete de timp real. Sisteme de conducere a sistemelor cu evenimente discrete (SED).	4	Expunere, demonstrație teoretică și practică	

Aplicații ale sistemelor cu evenimente discrete			
Cap.2. Rețele Petri netemporizate. Rețele și sisteme rețea. Elementele componente ale unei rețele Petri ordinare. Clase și subclase de rețele Petri. Metode de analiză a rețelelor Petri netemporizate.	4	Expunere, demonstrație teoretică și practică	
Cap.3. Rețele Petri temporizate și stochastice. Grafuri de evenimente temporizate. Rețele Petri temporizate. Proprietățile rețelelor Petri temporizate. Optimizarea grafurilor de evenimente puternic conectate. Metode de analiză și optimizare a rețelelor Petri temporale. Rețele Petri stochastice. Proprietățile rețelelor Petri stochastice. Metode de analiză a rețelelor Petri stochastice.	4	Expunere, demonstrație teoretică și practică	
Cap.4. Rețele Petri de nivel înalt. Rețele Petri cu predicate și tranziții. Reguli stricte și nestricte de execuție a tranzițiilor. Rețele Petri colorate. Proprietățile rețelelor Petri colorate. Metode de analiză a rețelelor Petri colorate. Rețele Petri colorate temporizate. Metode de analiză a rețelelor Petri colorate temporizate. Rețele Petri colorate temporizate distribuite. Metode de analiză a rețelelor Petri colorate temporizate distribuite. Rețele Petri hibride. Proprietățile rețelelor Petri hibride. Metode de analiză a rețelelor Petri hibride.	4	Expunere, demonstrație teoretică și practică	
Cap.5. Realizarea controlului sistemelor cu evenimente discrete cu ajutorul rețelelor Petri. Constrângeri logice. Impunerea constângerilor prin transformări ale grafului unei rețele Petri. Supervizoare bazate pe rețele Petri cu arce inhibitoare. Supervizoare cu rețele Petri temporizate. Controlul descentralizat. Problema controlului optimal. Proiectarea unui supervisor.	4	Expunere, demonstrație teoretică și practică	
Cap.6. Formalismul Grafcet pentru analiza SED. Rețele Petri interpretate. Proprietăți. Rețele Petri interpretate de comandă. Proprietăți. Metode de reprezentare și analiză a sistemelor de evenimente discrete cu ajutorul formalismului grafo-analitic Grafcet.	4	Expunere, demonstrație teoretică și practică	
Cap.7. Formalismul algebrei Max,+ pentru analiza SED. Algebra Max,+ aplicată în analiza SED. Modele de sisteme cu evenimente discrete în algebra Max,+. Controlul în algebra Max,+ a SED.	4	Expunere, demonstrație teoretică și practică	
Cap.8. Formalismul algebrei Min Max pentru analiza SED. Modelarea grafurilor de evenimente temporizate în algebra Min Max. Reprezentarea SED cu ajutorul formalismului algebrei Min Max. Serii raționale și serii periodice. Analiza unei linii de fabricație în funcție de strategia de fabricație.	4	Expunere, demonstrație teoretică și practică	
Cap.9. Conducerea supervizată a SED. Definirea conceptului de conducere prin supervizare. Limbaje ce caracterizează comportamentul sistemului condus. Proprietățile supervisorului. Condiții de existență a asupervizorului. Reducerea supervisorului prin proiecții. Reducerea supervisorului prin acoperiri. Reducerea supervisorului utilizând blocurile de stări compatibile. Reducerea optimală a supervisorului.	4	Expunere, demonstrație teoretică și practică	
Cap.10. Modelarea operațiilor de asamblare cu ajutorul SED. Definirea unei stații de asamblare. Modelarea și analiza unei stații de asamblare în dioidul Max,+. Conducerea supervizată a unei stații de asamblare. Rețele Petri de asamblare. Conducerea supervizată a unei stații de asamblare cu ajutorul rețelelor Petri de asamblare. Conversia rețea Petri controlabilă-automat finit. Controlabilitatea limbajului admisibil. Determinarea limbajului suprem controlabil. Determinarea unui supervisor cu anticipație limitată.	4	Expunere, demonstrație teoretică și practică	
Cap.11. Rețele Petri fuzzificate. Definirea rețelelor Petri fuzzificate. Analiza rețelelor Petri fuzzificate (RPF). Modelarea proceselor tehnologice cu ajutorul RPF. Estimarea predictivă a parametrilor proceselor tehnologice modelate cu RPF.	2	Expunere, demonstrație teoretică și practică	
Bibliografie minimală recomandată			
1. O.Păstrăvanu, <i>Sisteme cu evenimente discrete</i> , Editura Matrix Rom, București 1997. 2. V.Mânzu, D.Cernega, <i>Sisteme dinamice cu evenimente discrete</i> , Editura Didactică și Pedagogică, București, 2001. 3. T.S.Leția, A.Aștilean, <i>Sisteme cu evenimente discrete: Modelare, analiză, sinteză și control</i> , Editura Albastră, Cluj Napoca, 1998. 4. I.Dumitrache, S.Caramihai, A.M.Stănescu, "Intelligent supervisory for manufacturing systems", Preprint of the 3th IFAC-IFIP workshop on intelligent manufacturing, București, 24-26 Oct. 1995. 5. C. Ciufudean, <i>Sisteme cu evenimente discrete pentru modelarea traficului feroviar</i> , Editura Matrix Rom, București, 2001. 6. C. Ciufudean, <i>Sisteme cu evenimente discrete – teme aplicative</i> , Editura Matrix Rom, București, 2007.			

7. C. Ciufudean, Discrete Event Models for Sustainable Transportation Systems, ISBN 13: 978-620-6-14414-4, Publisher: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2023.
8. C. Ciufudean, Discrete Event Frameworks for Healthcare Sustainable Development, ISBN 10: 6205492148 ISBN 13: 9786205492147, Publisher: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2022
9. Mehdi Khosrow-Pour (Editor), Encyclopedia of Information Science and Technology, Third Edition, IGI Global, USA, DOI: 10.4018/978-1-4666-5888-2, ISBN13: 9781466658882, ISBN10: 1466658886, EISBN13: 9781466658899, 2014.

Aplicații (Seminar/ laborator /lucrări practice/proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
L1. Securitatea și sănătatea în muncă.	2	Expunere, demonstrație teoretică și practică	
L3. Mediul software Visual Object Net ++ pentru modelarea și simularea rețelelor Petri.	4	Expunere, demonstrație teoretică și practică	
L4. Analiza dinamicii rețelelor Petri.	2	Expunere, demonstrație teoretică și practică	
L5. Proprietățile rețelelor Petri.	2	Expunere, demonstrație teoretică și practică	
L6. Analiza calitativă a rețelelor Petri.	2	Expunere, demonstrație teoretică și practică	
L7. Modelarea și simularea SED cu ajutorul rețelelor Petri netemporizate.	2	Expunere, demonstrație teoretică și practică	
L8. Analiza rețelelor Petri temporizate.	2	Expunere, demonstrație teoretică și practică	
L9. Analiza rețelelor Petri colorate.	2	Expunere, demonstrație teoretică și practică	
L10. Analiza rețelelor Petri stochastice.	2	Expunere, demonstrație teoretică și practică	
L11. Reducerea complexității rețelelor Petri.	2	Expunere, demonstrație teoretică și practică	
L12. Modelarea structurilor de conducere automată cu rețele Petri.	2	Expunere, demonstrație teoretică și practică	
L13. Analiza SDED cu ajutorul rețelelor GRAFCET	2	Expunere, demonstrație teoretică și practică	
L14. Analiza SDED cu ajutorul algebrei (Max, +)	2	Expunere, demonstrație teoretică și practică	
Bibliografie minimală recomandată			
[1].C. Ciufudean, <i>Sisteme cu evenimente discrete pentru modelarea traficului feroviar</i> , Editura Matrix Rom, București, 2001.			
[2] C. Ciufudean, <i>Sisteme cu evenimente discrete – teme aplicative</i> , Editura Matrix Rom, București, 2007.			
[3] O. Oasatravanu, <i>Sisteme cu evenimente discrete</i> , Editura Matrix Rom, 1997.			
[4] M. KhosrowPour, <i>Encyclopedia of Information Science and Technology</i> , 4th Edition, 2018, DOI: 10.4018/978-1-5225-2255-3, ISBN13: 9781522522553, ISBN10: 1522522557.			

8. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	-capacitatea de a utiliza și de a recunoaște terminologia de specialitate și a structurilor de bază pentru obiective specifice; -capacitatea de a comunica corect și coerent pe teme de specialitate;	Evaluare prin test grilă și evaluare orală	50
Seminar			
Laborator/ Lucrări practice	-capacitatea de rezolvare a unor probleme în care sunt implicate formalismele de analiza studiate la curs.	- evaluare continuă (prin metode orale și probe practice) - evaluare sumativă (prin susținerea a unui test de laborator).	50
Proiect			

Fișa disciplinei include, dacă este cazul, elemente adaptate persoanelor cu dizabilități, în funcție de tipul și gradul acestora.

Data completării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de curs	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de aplicație
25.09.2025	Ș.l.dr.ing. Corneliu Buzduga	Ș.l.dr.ing. Valentin Vlad

Data avizării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura responsabilului de program
	Ș.l.dr.ing. Corneliu BUZDUGA

25.09.2025	
Data avizării în departament	Grad didactic, nume, prenume, semnătura directorului de departament
25.09.2025	Conf.dr.ing. Eugen COCA
Data aprobării în consiliul facultății	Grad didactic, nume, prenume, semnătura decanului
26.09.2025	Prof.dr.ing. Laurențiu-Dan MILICI