

FIȘA DISCIPLINEI

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	SISTEME DINAMICE CU EVENIMENTE DISCRETE				
Titularul activităților de curs	Conf. dr. ing. Călin CIUFUDEAN				
Titularul activităților de seminar	Conf. dr. ing. Călin CIUFUDEAN				
Anul de studiu	II	Semestrul	3	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: DO - obligatorie (impusă), DA - opțională (la alegere), DL - facultativă (liber aleasă)				DO

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	5	Curs	3	Seminar		Laborator	2	Proiect	
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	70	Curs	42	Seminar		Laborator	28	Proiect	

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	24
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	33
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	20
II d) Tutoriat	
III Examinări	3
IV Alte activități:	

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	80
Total ore pe semestru (I+II+III+IV)	150
Numărul de credite	6

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	
Competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului	• Tabla, videoproiector, ecran, retroproiector
Desfășurare aplicații	Laborator • 14 Standuri experimentale modelare-simulare sisteme cu evenimente discrete

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C4. 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. C4.1. Definirea cu ajutorul principiilor de funcționare și proiectare, a cerințelor standardelor aplicabile și a metodelor de implementare, testare, mentenanță și exploatare a echipamentelor folosite în aplicațiile de automatică și informatică aplicată. C4.2. Explicarea și interpretarea metodelor de proiectare, implementare, testare, utilizare și mentenanță a echipamentelor de uz general și dedicat, folosite pentru aplicații de conducere automată și de informatică aplicată. C4.3. Rezolvarea de probleme practice de monitorizare și conducere automată și de probleme
-------------------------	---

	de informatică aplicată prin utilizarea și adaptarea de echipamente (numerice și analogice) și prin folosirea de tehnologii informatice.
Competențe transversale	

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

Obiectivul general al disciplinei	Însușirea de către studenți a celor mai utilizate formalisme de analiză, modelare și simulare a sistemelor dinamice cu evenimente discrete (SDED).
Obiective specifice	Formarea deprinderilor necesare înțelegerii mecanismelor de modelare, simulare și analiza a sistemelor cu evenimente discrete.

8. Conținuturi

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). Aplicații ale sistemelor cu evenimente discrete	3	Expunere, demonstrație teoretică și practică	
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.	3	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.	6	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.	6	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.	3	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.	3	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.	3	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.	3	Expunere, demonstrație teoretică și practică	
Cap.9. Conducerea supervizată a SED.	6	Expunere,	

Definirea conceptului de conducere prin supervizare. Limbaje ce caracterizează comportamentul sistemului condus. Proprietățile supervisorului. Condiții de existență a a supervisorului. Reducerea supervisorului prin proiecții. Reducerea supervisorului prin acoperiri. Reducerea supervisorului utilizând blocurile de stări compatibile. Reducerea optimă a supervisorului.		demonstatie teoretica si practica	
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, demonstratie teoretica si practica	
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, demonstratie teoretica si practica	
Bibliografie			
[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 Alabastră, 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].W.M.Wonham, P.J.Ramadge, “On the supremal controllable sublanguage of a given language”, SIAM Jurnal of Control Optimization, vol.25, no.3, pp.637-659, 1987. [8].W.M.Wonham, “Notes on Control of Discrete Event Systems”, Technical Report, ECE 1636/1637S, 1994. [9].H.Dai, X.Sun, “An algebraic model for performance evaluation of timed event multigraphs”, IEEE Trans. On Autom. Contr., vol.48, no.7, pp.1227-1331, 2003. [10] Mehdi Khosrow-Pour (Editor), <i>Encyclopedia of Information Science and Technology</i> , Third Edition, IGI Global, USA, DOI: 10.4018/978-1-4666-5888-2, ISBN13: 9781466658882, ISBN10: 1466658886, EISBN13: 9781466658899, 2014.			
Bibliografie minimală			
[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.			

Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Observații
L1. Securitatea si sanatatea in munca.	2	Expunere, demonstratie teoretica si practica	
L2. Modelarea cu ajutorul SED a unor procese de fabricație.	2	Expunere, demonstratie teoretica si practica	
L3. Mediul software Visual Object Net ++ pentru modelarea și simularea rețelelor Petri.	2	Expunere, demonstratie teoretica si practica	
L4. Analiza dinamicii rețelelor Petri.	2	Expunere, demonstratie teoretica si practica	
L5. Proprietățile rețelelor Petri.	2	Expunere, demonstratie teoretica si practica	
L6. Analiza calitativă a rețelelor Petri.	2	Expunere, demonstratie teoretica si practica	
L7. Modelarea și simularea SED cu ajutorul rețelelor Petri netemporizate.	2	Expunere, demonstratie teoretica si practica	
L8. Analiza rețelelor Petri temporizate.	2	Expunere, demonstratie teoretica si practica	

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			
[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. Oasatranu, <i>Sisteme cu evenimente discrete</i> , Editura Matrix Rom, 1997.			
[3] M. KhosrowPour, <i>Encyclopedia of Information Science and Technology, 4th Edition</i> , 2018, DOI: 10.4018/978-1-5225-2255-3, ISBN13: 9781522522553, ISBN10: 1522522557.			
Bibliografie minimală			
[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.			

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

Continutul fisei disciplinei este compatibil disciplinei Sisteme dinamice cu evenimente discrete, Facultatea de Automatică și Calculatoare, U.P. București și cu disciplina DISCRETE EVENT SYSTEMS, Imperial College, London, UK
--

10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Standard minim nota 5: -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; Standard minim nota 10: -capacitatea de a sintetiza terminologia de specialitate și a structurilor de nivel profesional pentru obiective specifice.	Evaluare scrisă și orală	60%
Laborator	Standard minim nota 5: -capacitatea de rezolvare a unor probleme în care sunt implicate formalismele de analiză studiate la curs. Standard minim nota 10: capacitatea de a sintetiza terminologia de specialitate și a structurilor de nivel profesional pentru obiective specifice.	Evaluare scrisă și orală	40%
Standard minim de performanță			
- capacitatea de a comunica corect și coerent pe teme de specialitate; - capacitatea de a utiliza și de a recunoaște terminologia de specialitate și a structurilor de bază pentru obiective specifice.			

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
23.09.2020		

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
25.09.2020	

Data aprobării în consiliul facultății	Semnătura decanului
01.10.2020	