

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Automatica și Calculatoare
1.3 Departamentul	Automatica
1.4 Domeniul de studii	Ingineria sistemelor
1.5 Ciclu de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Automatică și Informatică Aplicată
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Sisteme de control distribuit			Codul disciplinei	46.00
2.2 Titularul de curs	Prof.dr.ing Letia Tiberiu – Tiberiu.Letia@aut.utcluj.ro S.I. Dr.ing. Cuibus Octavian Octavian.Cuibus@aut.utcluj.ro				
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect / practică	S.I. dr.ing. Radu Miron Radu.Miron@aut.utcluj.ro As. Dr.mat. Santa Maria Magdalena – Maria.Santa@aut.utcluj.ro				
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	E
2.7 Regimul disciplinei	Categorii formative				DS
	Opționalitate				DOB

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar	0	3.3 Laborator	1	3.3 Proiect	1	3.3 Practică	0
3.4 Număr de ore pe semestru	56	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar	0	3.6 Laborator	7	3.6 Proiect	7	3.3 Practică	0
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru studiu individual și evaluare:												
(a) Evaluare											3	
(b) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe											15	
(c) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren											15	
(d) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri											13	
(e) Tutoriat											3	
(f) Alte activități											0	
3.8 Total ore studiu individual și evaluare (suma (3.7(a))...3.7(f))							49					
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)							125					
3.10 Numărul de credite							5					

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	- Programarea calculatoarelor - Ingineria sistemelor de programe - Sisteme de timp real - Ingineria reglării automate
4.2 de competențe	Operarea cu concepte fundamentale din știința calculatoarelor, tehnologia informației și comunicațiilor

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Prezența la cel puțin 50% din orele de curs
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Prezența la laborator și proiect este obligatorie

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	C2. Operarea cu concepte fundamentale din știința calculatoarelor, tehnologia informației și comunicațiilor C3. Utilizarea fundamentelor automatizării, a metodelor de modelare, simulare, identificare și analiză a proceselor, a tehnicilor de proiectare asistată de calculator. C4. Proiectarea, implementarea, testarea, utilizarea și mentenanța sistemelor cu echipamente de uz general și dedicat, inclusiv rețele de calculatoare, pentru aplicații de automatizată și informatică aplicată
Competențe transversale	N/A

7. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	Studentul/absolventul identifică, descrie și sumarizează concepte, principii și metode de bază ale sistemelor mari, sistemelor de control distribuit, sistemelor complexe descrie, identifică și sumarizează metodele de modelare, identificare, simulare și analiză a sistemelor mari precum și modul lor de aplicare în probleme concrete; proiectează, implementează, testează, utilizează și cunoaște modul de asigurare a mentenanței sistemelor de control distribuit, sisteme inteligente, sisteme mari, inclusiv rețele de calculatoare sau IoT, pentru aplicații de automatizată și informatică aplicată; realizează dezvoltarea de aplicații și implementarea algoritmilor și structurilor de conducere automată, utilizând principii de management de proiect, medii de programare, dezvoltă aplicații de control al roboților și roboților mobile, folosind inclusiv tehnici de inteligență artificială;
Abilități	Analizează sistemele utilizând teoriile studiate și proiectează, implementează, diagnostichează și depunează sisteme digitale. Elaborează modele pentru diferite componente ale sistemelor de calcul, hardware și software și evaluează caracteristicile funcționale și nefuncționale Proiectează și implementează sisteme funcționale de complexitate Alege și explică concepte proprii specifice proiectării algoritmilor, programării orientate pe obiecte, programării logice și funcționale
Responsabilitate și autonomie	Derulează procese din managementul proiectelor de calculatoare și tehnologia informației, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor. Își asumă responsabilitatea pentru calitatea, securitatea și corectitudinea soluțiilor dezvoltate și manifestă autonomie în organizarea activităților de proiectare și învățare, colaborând eficient în echipe și adaptându-se la cerințe și tehnologii noi.

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

8.1 Obiectivul general al disciplinei	- conceperea sistemelor de control mari - controlul proceselor distribuite și complexe
8.2 Obiectivele specifice	• Utilizarea argumentată a conceptelor din informatică și tehnologia calculatoarelor în rezolvarea de probleme bine definite din ingineria sistemelor și în aplicații ce impun utilizarea de hardware și software în sisteme industriale sau în sisteme informatice. • Însușirea metodelor de control distribuit • Conceperea algoritmilor de control distribuiți • Proiectarea și implementarea algoritmilor de control distribuiți

9. Conținuturi

9.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Introducere în sistemele de control distribuit și sisteme cyber-fizice	2	Stil de predare interactiv cu sistem multimedia Consultații	
Caracteristicile și principiile SCD	2		
Specificarea și verificarea sistemelor de control distribuit (Fuzzy Logic Enhanced Time Petri Nets, Distributed Time Petri Nets, Object Enhanced Time Petri Nets)	2		
Modele Quantum Fuzzy Logic Petri Net (QFLPN)	2		
Proiectarea SCD (diagrame de componente cu OETPN și FLETPN)	2		
Coordonarea proceselor distribuite și alocarea resurselor	2		

9.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Implementarea aplicațiilor SCD (TCP/IP, UDP, RMI)	2		
Digital Twins (gemeni digitali)	2		
Rețele de control (control networks)	2		
Controlul cooperativ	2		
Metode de controlul inteligent în SCD	2		
Controlul traficului urban al vehiculelor	2		
Aplicații de control distribuit (controlul traficului trenurilor, controlul unui ansamblu de lacuri, sisteme de putere etc.)	2		
Reziliența sistemelor de control distribuit	2		
Bibliografie			
1.T.Letia, M. Hulea. Sisteme de control distribuit. Ed. Mediamira Cluj-Napoca ISBN 973-713-080-4, 2005, (270 pag.).			
2.T. Leția. Programarea avansată în Java. Editura Albastră (Microinformatica), ISBN 973-650-063-2, 2002 (281 pag.).			
3.T. Letia, A. Astilean. Sisteme cu evenimente discrete: modelare, analiză și control. Editura Albastră (Microinformatica), Cluj-Napoca, ISBN. 973-9215-76-9, 1998 (228 pag.), 1998.			
4.G. Coullouris. Distributed Systems. Concepts and Design. Addison-Wesley Company Press, 1994			
5.T. Letia, A.O. Kilyen. Method of approaching the cyber-physical systems, IEEE Digital Library, 2016.			
6.T. Leția, D. Al-Janabi.. Object enhanced time Petri net models, AQTR 2018, Cluj-Napoca, Romania, 978-1-5386-2205-6/18; DOI: 10.1109/AQTR.2018.8402743; WOS: 000450065900041			
7.T.S. Letia, D. Al-Janabi, M.F. Enache. Hindsight of the Order to Chaos Edges for Traffic Systems, IEEE Conf. AQTR, Cluj-Napoca, 2020			
T.S. Letia, O. Cuibus, D. Al-Janabi, M.M. Santa. Quantum Fuzzy Logic Petri Nets, AQTR, 2026			

9.2 Seminar / laborator / proiect / practică	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Laborator			
L1: Programarea în rețea (TCP/IP și UDP): socket-uri, aplicații client-server cu server monofir și multifir	2	Stil de predare interactiv, individual, pe semigrupe, etc	
L2: Modele Fuzzy Logic Enhanced Time Petri Nets (FLETPN) și componente.	2		
L3: Aplicații folosind componente FLETPN	2		
L4: Modele distribuite Object Enhanced Real-Time Petri Net (OETPN)	2		
L5: Sisteme de control cooperative – aplicații implementate folosind modele OETPN.	2		
L6: Aplicații implementate cu modele Quantum Fuzzy Logic Petri Nets (QFLPN)	2		
L7: Colocviu. Recuperări.	2	Stil de predare interactiv, individual, pe semigrupe, etc	
Proiect	2		
P1: Metodologia dezvoltării aplicațiilor SCD.	2		
P2: Specificarea aplicațiilor de control distribuit (optional: specificarea folosind QFLPN)	2		
P3: Modelarea și identificarea aplicațiilor controlate distribuit (optional: modelarea folosind QFLPN)	2		
P4: Sinteza sistemului de control distribuit	2		
P5: Implementarea aplicației SCD (optional: implementarea QFLPN)	2		
P6: Verificarea și testarea aplicației	2		
P7: Evaluarea finală a proiectului	2		
Bibliografie			

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

Subiectele de la laborator sunt inspirate din aplicațiile unor firme din Cluj-Napoca, precum Accenture, Siemens, Arobs, Emerson, Bosch etc.
Temele de la proiect corespund unor aplicații ale firmelor de la noi din țară.

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare (și forma evaluare: continuă/sumativă)	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	Examen final	Examen scris/ online pe platforma Teams în caz de forță majoră	0.5
11.5 Laborator /Proiect		Verificarea cunoștințelor, rezolvare de probleme, scris (2 ore); evaluare implementare SAU varianta online evaluarea cunoștințelor în ziua examenului prin implementarea soluției problemei date / online pe platforma Teams în caz de forță majoră	0.25 fiecare
11.6 Standard minim de performanță: la toate cele 4 probe (examen, partial, colocviu de laborator, colocviu la proiect) trebuie obținută cel puțin nota 5. examenul parțial se poate susține și în ziua examenului final (pe durata acestuia). Prezența la curs > 50%; Prezența la laborator și proiect 100% Varianta susținerii examenului online (dacă se impune!): Proiectul se susține la final pe baza unui interviu live. Admiterea pentru laborator la examen se face pe baza soluțiilor la problemele cerute după efectuarea lucrării. Evaluarea la colocviul de laborator se finalizează în ziua examenului pe baza proiectării și implementării aplicației date.			

Data completării:	Titulari	grad didactic, titlu Prenume NUME	Semnătura
15.06.2026	Curs	Prof.dr.ing. Tiberiu Letia S.I. dr.ing. Octavian Cuibus	
	Aplicații	S.I. dr. ing. Radu Miron	
		As.dr.mat. Maria Magdalena Santa	

Data avizării în Consiliul Departamentului Automatica	Director Departament Prof.dr.ing. Honriu Valean

Data aprobării în Consiliul Facultății Automatica si Calculatoare	Decan, Prof.dr.ing. Vlad Mureșan
