

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 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Automatica și Informatica Aplicată/ Satu-Mare
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	46.00 – AI Aro 45.00 – AI Asm

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Sisteme de control distribuit				
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/Titularii activităților de seminar/laborator/proiect	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 – examen, C – colocviu, V – verificare)	E
2.7 Regimul disciplinei	DF – fundamentală, DID – în domeniu, DS – de specialitate, DC – complementară				DS
	DOB – obligatorie, DOP – opțională, FAC – facultativă				DOB

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar	0	Laborator	1	Proiect	1	
3.2 Număr de ore pe semestru	56	din care:	Curs	28	Seminar	0	Laborator	14	Proiect	14	
3.3 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:											
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										19	
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										19	
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										13	
(d) Tutoriat										3	
(e) Examinări										3	
(f) Alte activități:										0	
3.4 Total ore studiu individual (suma (3.3(a)...3.3(f)))											49
3.5 Total ore pe semestru (3.2+3.4)											105
3.6 Numărul de credite											5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> ● Programarea calculatoarelor, ● Ingineria programării sistemelor de programe ● Sisteme de timp real ● Ingineria reglării automate
4.2 de competențe	C2 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

6.1 Competențe profesionale	C2 - Operarea cu concepte fundamentale din știința calculatoarelor, tehnologia informației și comunicațiilor
-----------------------------	---

	<p>C3 Utilizarea fundamentelor automatizării, a metodelor de modelare, simulare, identificare și analiză a proceselor, a tehnicilor de proiectare asistată de calculator.</p> <p>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.</p>
6.2 Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> ● N/A

7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> ● conceperea sistemelor de control mari ● controlul proceselor distribuite și complexe
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 distribuți ● Proiectarea și implementarea algoritmilor de control distribuți

8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr.ore	Metode de predare	Observații
1. Introducere în sistemele de control distribuit și sisteme cyber-fizice	2	Stil de predare interactiv cu sistem multimedia Consultații	
2. Caracteristicile și principiile SCD	2		
3. Specificarea și verificarea sistemelor de control distribuit (Fuzzy Logic Enhanced Time Petri Nets, Distributed Time Petri Nets, Object Enhanced Time Petri Nets)	2		
4. Proiectarea SCD (diagrame de componente cu OETPN și FLETPN)	2		
5. Coordonarea proceselor distribuite și alocarea resurselor	2		
6. Implementarea aplicațiilor SCD (TCP/IP, UDP, RMI)	2		
7. Digital Twins (gemeni digitali)	2		
8. Controlul predictiv în SCD	2		
9. Rețele de control (control networks)	2		
10. Controlul cooperativ	2		
11. Metode de control inteligent în SCD	2		
12. Controlul traficului urban al vehiculelor	2		
13. Aplicații de control distribuit (controlul traficului trenurilor, controlul unui ansamblu de lacuri, sisteme de putere etc.)	2		
14. Reziliența sistemelor de control distribuit	2		
<p>Bibliografie (<i>bibliografia minimală a disciplinei conținând cel puțin o lucrare bibliografică de referință a disciplinei, care există la dispoziția studenților într-un număr de exemplare corespunzător</i>)</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <i>Hindsight of the Order to Chaos Edges for Traffic Systems</i>, IEEE Conf. AQTR, Cluj-Napoca, 2020 			
8.2 Aplicații (seminar/laborator/proiect)*	Nr.ore	Metode de predare	Observații

L1: Programarea în rețea (TCP/IP): socket-uri, aplicații client-server cu server monofir și multifir.	2	Stil de predare interactiv, individual, pe semigrupe, etc	
L2: Programarea în rețea (UDP): datagrame, aplicații client-server.	2		
L3: Logica fuzzy, fuzzificarea și defuzzificarea unor mărimi.	2		
L4: Aplicații cu modele FLETPN	2		
L5: Modele OETPN distribuite	2		
L6: Controlul cooperativ al unui ansamblu de bazine.	2		
L7: Colocviu. Recuperări.	2		
Proiect			
P1: Metodologia dezvoltării aplicațiilor SCD.			
P2: Specificarea plăcațiilor de control distribuit			
P3: Modelarea și identificarea aplicațiilor controlate			
P4: Sinteza sistemului de control distribuit			
P5: Implementarea aplicației SCD			
P6: Verificarea și testarea aplicației			
P7: Evaluarea finală a proiectului			

*Se vor preciza, după caz: tematica seminariilor, lucrările de laborator, tematica și etapele proiectului.

9. 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.

10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Examen final	Examen scris/ online pe platforma Teams în caz de forță majoră	0,5
Seminar			
Laborator		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
Proiect		Verificarea cunoștințelor, rezolvare de probleme, scris (2 ore); evaluarea proiectului; evaluarea susținerii SAU varianta Evaluarea online: susținerea proiectului și răspuns la întrebări privind soluțiile alese / online pe platforma Teams în caz de forță majoră	0,25
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	Titlu Prenume NUME	Semnătura
15.06.2024	Curs	Prof.dr.ing. Tiberiu Letia	
	Curs	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. Honoriu Valean

Data aprobării în Consiliul Facultății
Automatica și Calculatoare

Decan
Prof.dr.ing. Mihaela Dînșoreanu