

## 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	Automatica și informatica aplicata
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Automatică și Informatică Aplicată
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	39.00

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Sisteme de timp real</b>				
2.2 Titularul de curs	Prof.dr.ing. Letia Tiberiu – Tiberiu.Letia@aut.utcluj.ro				
2.3 Titularul/Titularii activităților de seminar/laborator/proiect	S.l.. Dr.ing. Miron Radu – <a href="mailto:Radu.Miron@aut.utcluj.ro">Radu.Miron@aut.utcluj.ro</a> As. Dr.mat. Santa Maria Magdalena – <a href="mailto:Maria.Santa@aut.utcluj.ro">Maria.Santa@aut.utcluj.ro</a>				
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	2	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	2	Proiect	0
3.2 Număr de ore pe semestru	104	din care:	Curs	28	Seminar		Laborator	28	Proiect	
3.3 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										15
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										15
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										26
(d) Tutoriat										3
(e) Examinări										3
(f) Alte activități:										0
3.4 Total ore studiu individual (suma (3.3(a))...3.3(f))										48
3.5 Total ore pe semestru (3.2+3.4)										104
3.6 Numărul de credite										4

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programarea calculatoarelor,</li> <li>• Ingineria programării sistemelor de programe</li> <li>• Sisteme cu evenimente discrete</li> </ul>
4.2 de competențe	<b>C2</b> Operarea cu concepte fundamentale din știința calculatoarelor, tehnologia informației și comunicațiilor

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Prezența 50%
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Prezența la laborator este obligatorie 100%

### 6. Competențele specifice acumulate

6.1 Competențe profesionale	<b>C2</b> - Operarea cu concepte fundamentale din știința calculatoarelor, tehnologia informației și comunicațiilor <b>C5</b> Dezvoltarea de aplicații și implementarea algoritmilor și structurilor de conducere automată, utilizând principii de management de proiect, medii
-----------------------------	--

	de programare și tehnologii bazate pe microcontrolere, procesoare de semnal, automate programabile, sisteme încorporate
6.2 Competențe transversale	● N/A

## 7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>conceperea aplicațiilor cu constrângeri temporale</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>specificarea aplicațiilor reactive cu constrângeri temporale</li> <li>proiectarea aplicațiilor de timp real</li> <li>implementarea aplicațiilor de timp real</li> <li>verificarea respectării cerințelor temporale</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr.ore	Metode de predare	Observații
Introducere in Sisteme de Timp Real (STR)	2	Stil de predare interactiv cu sistem multimedia Consultații	
Paradigme, definiții de bază, caracteristicile STR, control de timp-real, parametrii temporali	2		
Specificarea aplicațiilor de timp real	2		
Modelarea aplicațiilor de timp-real folosind rețele Petri	2		
Proiectarea aplicațiilor de timp-real folosind Unified Modeling Language Real Time	2		
Noțiuni de sisteme de operare și executive de timp real	2		
Comunicarea dintre procese	2		
Tratarea întreruperilor	2		
Programarea concurrentă în Java standard	2		
Implementarea aplicațiilor de timp real folosind Realtime Java	2		
Implementarea diagramelor UML RT	2		
Planificarea (algoritmi și teste)	2		
Verificarea și testarea implementărilor aplicațiilor de timp real	2		
Fiabilitatea aplicațiilor de timp real	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"> <li>1. T. Leția. Sisteme de timp-real. Editura Albastră (Microinformatica), ISBN 973-9443-49-4, 2001 (363 pag.).</li> <li>2. 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.).</li> <li>3. B. Bărbat, F.G. Filip. Informatică industrială. Ingineria programării în timp-real. Ed. Tehnică, București, 1997.</li> <li>4. J.E. Cooling. Software Design for Real-time Systems. International Thomson Computer Press, London, 1991.</li> <li>5. Alan Burns, A. Wellings. Real-Time Systems and Programming Languages. Addison Wesley, 2001</li> <li>6. A.M.K. Cheng. Real-Time Systems. Scheduling, Analysis and Verification, JhonWiley ans Sons, 2002</li> <li>7. G. Buttazzo. Real-Time Systems. Predicatable Scheduling and Applications. Springer, 2005.</li> <li>8. Bruce Powel Douglass. Real-Time UML. Third Edition. Advances in The UML for Real-Time Systems. Ed. Addison-Wesley. 2007.</li> <li>9. E.J.Brubo și Greg Bollella. Real_Time Java Programming with Java RTS. Sun Micorsystems, 2009.</li> <li>10. B.P. Douglass. Real Time UML Third Edition. Advances in the UML for Real-Time Systems. Addison-Wesley, 2007</li> <li>11. A.M.K. Cheng. Real-Time Systems Scheduling, Analysis, and Verification. Ed. Wiley Interscience, JohnWiley and Sons, 2002.</li> <li>12. G.C. Buttazzo. Hard Real-Time Computing. Predictable Scheduling Algorithms and Application. Second Edition. Ed. Springer. 2005.</li> <li>13. T. S. Letia, D. Al- Janabi, "Object Enhanced Time Petri Nets", 3rd International Conference on Event-Based Control, Communication and Signal Processing (EBCCSP), DOI: 10.1109/EBCCSP.2017.8022831, 2018.</li> </ol>			
8.2 Aplicații (seminar/laborator/proiect)*	Nr.ore	Metode de predare	Observații
L1. Introducere – Utilitare și mediul de execuție	2	Stil de predare interactiv,	
L2. Fire de execuție în Java SE – Noțiuni generale	2		
L3. Fire de execuție în Java SE – Mecanisme clasice de sincronizare	2		

L4. Aplicații cu fire de execuție în Java SE – Testarea și implementarea rețelelor Petri și a rețelelor Petri temporizate, folosind mecanisme clasice de sincronizare	2	individual, pe semigrupe			
L5. Fire de execuție în Java SE – Pachetul java.util.concurrent - Partea 1	2				
L6. Fire de execuție în Java SE – Pachetul java.util.concurrent - Partea 2	2				
L7. Aplicații cu fire de execuție în Java SE – Testarea și implementarea rețelelor Petri și a rețelelor Petri temporizate, folosind mecanisme de sincronizare din pachetul java.util.concurrent	2				
L8. Implementarea modelelor OETPN	2				
L9. Conceperea aplicațiilor folosind modele OETPN	2				
L10. Verificarea proprietăților temporale folosind modele OETPN	2				
L11. Planificarea pe sisteme monoprosesor	2				
L12. Planificarea pe sisteme multiprosesor	2				
L13. Recuperări	2				
L14. Colocviu - Verificarea cunoștințelor	2				
Bibliografie (bibliografia minimală pentru aplicații conținând cel puțin o lucrare bibliografică de referință a disciplinei care există la dispoziția studenților într-un număr de exemplare corespunzător)					
1. R. Miron, M.M Santa, T. S. Letia. Îndrumător de lucrări de laborator la STR. Ed. UTPress, Cluj-Napoca, 2013.					

\*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 Evoline, Siemens, Arobs, Emerson 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	Examenul constă din verificarea cunoștințelor prin rezolvarea de probleme și o parte teorie (intrebări) scris (3 ore). / online pe platforma Teams în caz de forță majoră	0,66
Seminar			
Laborator	Colocviu	Verificarea cunoștințelor, rezolvare de probleme, scris (2 ore) / online pe platforma Teams în caz de forță majoră	0,33
Proiect			
Standard minim de performanță: la toate probele (examen, colocviu laborator) trebuie obținută cel puțin nota 5 Prezența la curs $\geq 50\%$ ; prezența la laborator 100%			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
5.02.2025	Curs	Prof.dr.ing. Tiberiu LETIA	
	Aplicații	S.I. dr.ing. Radu Miron	
		As.dr.mat. Maria Magdalena Santa	

Data avizării în Consiliul Departamentului Automatică _____	Director Departament Prof.dr.ing. Honoriu Vălean
Data aprobării în Consiliul Facultății Automatică și Calculatoare _____	Decan Prof.dr.ing. Vlad Mureșan