

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

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

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Sisteme de timp real				Codul disciplinei	107
2.2 Titularul de curs	Prof. dr. ing. Letia Tiberiu - Tiberiu.Letia@aut.utcluj.ro					
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	S.I. dr. ing. Miron Radu - Radu.Miron@aut.utcluj.ro As. dr. mat. Santa Maria Magdalena - Maria.Santa@aut.utcluj.ro					
2.4 Anul de studiu	III	2.5 Semestrul	5	2.6 Tipul de evaluare	E	
2.7 Regimul disciplinei	Categorii formative: <i>DF – fundamentală, DS - de specialitate, DC - complementară</i>					DS
	Opționalitate: <i>DOB - obligatorie, DOP - opțională, DFA - facultativă</i>					DOB

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar	-	Laborator	2	Proiect	-
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 seminar / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										26
(d) Tutoriat										3
(e) Examinări										3
(f) Alte activități:										-
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	- Programarea calculatoarelor, - Ingineria programării sistemelor de programe - Sisteme cu evenimente discrete
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 50%
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Prezența la laborator este obligatorie 100%

6. Competențele specifice acumulate

6.1 Competențe profesionale	C2 - Operarea cu concepte fundamentale din știința calculatoarelor, tehnologia informației și comunicațiilor C5 Dezvoltarea de aplicații și implementarea algoritmilor și structurilor de conducere automata, 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. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	Describe, identifică și sintetizează concepte și metode fundamentale privind modelarea, analiza, proiectarea și testarea sistemelor de calcul bazate pe microcontrolere sau procesoare, a sistemelor de operare, a sistemelor de procesare grafică și a sistemelor de achiziție de date. Dezvoltă aplicații utilizând calculatoare cuantice.
Aptitudini	Analizează sisteme utilizând teoriile studiate și planifică, implementează, diagnostichează și remediază problemele sistemelor digitale. Dezvoltă modele pentru diverse componente ale sistemelor de calcul (hardware și software) și evaluează caracteristicile funcționale și non-funcționale. Proiectează și implementează sisteme funcționale complexe. Selectează și explică concepte proprii specifice proiectării algoritmilor, programării orientate pe obiecte, precum și programării logice și funcționale.
Responsabilitate și autonomie:	Realizează procese de management al proiectelor informatice și tehnologice, asumându-și diverse roluri în cadrul echipei și prezentând rezultatele în mod clar și concis, atât oral, cât și în scris. Își asumă responsabilitatea pentru calitatea, securitatea și corectitudinea soluțiilor dezvoltate și dă dovadă de autonomie în organizarea activităților de planificare și învățare, colaborând eficient în echipă și adaptându-se la noi cerințe și tehnologii.

8. Obiectivele disciplinei

8.1 Obiectivul general al disciplinei	conceperea aplicațiilor cu constrângeri temporale
8.2 Obiectivele specifice	- specificarea aplicațiilor reactive cu constrângeri temporale - proiectarea aplicațiilor de timp real - implementarea aplicațiilor de timp real - verificarea respectării cerințelor temporale

9. Conținuturi

9.1 Curs	Nr.ore	Metode de predare	Observații
Introducere în 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 concurentă 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		
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>)			
1. T. Leția. Sisteme de timp-real. Editura Albastră (Microinformatica), ISBN 973-9443-49-4, 2001 (363 pag.).			
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.).			
3. B. Bărbat, F.G. Filip. Informatică industrială. Ingineria programării în timp-real. Ed. Tehnică, București, 1997.			
4. J.E. Cooling. Software Design for Real-time Systems. International Thomson Computer Press, London, 1991.			
5. Alan Burns, A. Wellings. Real-Time Systems and Programming Languages. Addison Wesley, 2001			
6. A.M.K. Cheng. Real-Time Systems. Scheduling, Analysis and Verification, JhonWiley ans Sons, 2002			
7. G. Buttazzo. Real-Time Systems. Predicatble Scheduling and Applications. Springer, 2005.			
8. Bruce Powel Douglass. Real-Time UML. Third Edition. Advances in The UML for Real-Time Systems. Ed. Addison-Wesley. 2007.			
9. E.J.Brubo și Greg Bollella. Real_Time Java Programming with Java RTS. Sun Micorsystems, 2009.			
10. B.P. Douglass. Real Time UML Third Edition. Advances in the UML for Real-Time Systems. Addison-Wesley, 2007			
11. A.M.K. Cheng. Real-Time Systems Scheduling, Analysis, and Verification. Ed. Wiley Interscience, JohnWiley and Sons, 2002.			
12. G.C. Buttazzo. Hard Real-Time Computing. Predictable Scheduling Algorithms and Application. Second Edition. Ed. Springer. 2005.			
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.			
9.2 Aplicații (seminar/laborator/proiect)*	Nr.ore	Metode de predare	Observații
L1. Introducere – Utilitare si mediul de execuție	2	Stil de predare interactiv, individual, pe semigrupe.	
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		
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 (<i>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</i>)			
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.

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 Evoline, Siemens, Arobs, Emerson etc. Temele de la proiect corespund unor aplicații ale firmelor de la noi din țară.

11. 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 (întrebări) scris (3 ore).	0,66
Seminar	-		
Laborator	Colocviu	Verificarea cunoștințelor, rezolvare de probleme, scris (2 ore)	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: 29.06.2026	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
	Curs	Prof.dr.ing. Tiberiu LETIA	
	Aplicații	S.I. dr.ing. Radu MIRON	
		As.dr.mat. Maria Magdalena SANTA	

Data avizării în Consiliul Departamentului Calculatoare	Director Departament, Prof.dr.ing. Rodica Potolea
Data aprobării în Consiliul Facultății de Automatică și Calculatoare	Decan, Prof.dr.ing. Vlad Mureșan