

## 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	Automatică
1.4 Domeniul de studii	Ingineria sistemelor
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Controlul avansat al proceselor
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	4.00

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Sisteme înglobate</b>				
2.2 Titularul de curs	Prof. dr. ing. Folea Silviu – silviu.folea@aut.utcluj.ro				
2.3 Titularul/Titularii activităților de seminar/laborator/proiect	Prof. dr. ing. Folea Silviu – silviu.folea@aut.utcluj.ro				
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare ( <i>E – examen, C – colocviu, V – verificare</i> )	E
2.7 Regimul disciplinei	<i>DA – de aprofundare, DS – de sinteză, DC – complementară</i>				DS
	<i>DI – impusă, DO – opțională, DFac – facultativă</i>				DI

### 3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care:	Curs	2	Seminar		Laborator	1	Proiect	
3.2 Număr de ore pe semestru	42	din care:	Curs	28	Seminar		Laborator	14	Proiect	
3.3 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										14
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										24
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										14
(d) Tutoriat										3
(e) Examinări										3
(f) Alte activități:										
3.4 Total ore studiu individual (suma (3.3(a))...3.3(f))										58
3.5 Total ore pe semestru (3.2+3.4)										100
3.6 Numărul de credite										4

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

4.1 de curriculum	Microsisteme si achizitii de date, Măsurări electronice și senzori, Ingineria reglării automate, Echipamente de automatizare electrice si electronice
4.2 de competențe	-

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

5.1. de desfășurare a cursului	-
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Prezența la orele de laborator este obligatorie.

### 6. Competențele specifice acumulate

6.1 Competențe profesionale	<p>C3 Utilizarea tehnologiilor moderne pentru implementarea algoritmilor de control în rezolvarea problemelor practice cu caracter multidiscplinar</p> <p>C3.1 Identificarea și utilizarea adecvată a tehnicilor, metodelor, metodologiilor și tehnologiilor avansate de analiză, proiectare și implementare necesare sistemelor de control avansat al proceselor</p> <p>C3.2 Utilizarea de concepte, principii, tehnici, metodologii și tehnologii avansate de analiză, proiectare și implementare a sistemelor de control avansat al proceselor</p>
-----------------------------	---

	<p>C3.3 Crearea și implementarea de soluții noi adecvate specificului proceselor industriale pentru care se va efectua automatizarea</p> <p>C3.4 Evaluarea comparativă a alternativelor pentru optimizarea performanțelor sistemelor de control avansat al proceselor</p> <p>C3.5 Cercetarea, dezvoltarea și implementarea de proiecte complexe bazate pe soluții originale implicând sisteme de control avansat al proceselor</p>
6.2 Competențe transversale	-

## 7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Asigura cunostintele necesare pentru implementarea de sisteme înglobate de monitorizare și control cu echipamente industriale. Realizarea de aplicații în mediul de instrumentație virtuală LabVIEW™ RT, pe sisteme de timp real.
7.2 Obiectivele specifice	<p>- Cunoașterea tehnicilor de programare în LabVIEW™ RT, pe echipamente de tip PAC (Programmable Automation Controller) și calculatoare industriale de tip PXI (PCI eXtensions for Instrumentation);</p> <p>- Evaluarea performanțelor pentru diferite sisteme înglobate.</p>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr.ore	Metode de predare	Observații
Introducere în sisteme înglobate, caracteristici, cerințe și clasificări. Elementele componente ale unui sistem înglobat, hardware și software	4	Prezentare cu proiectorul sau prin platforma Microsoft Teams, discuții de caz	-
Implementare, hardware și software co-design. Reducerea puterii consumate în sisteme dedicate. Generarea de energie prin diferite metode: solara, vibrații, termic sau RF	4		
Introducere în sistemele de tip CompactRIO™, configurare din MAX. Arhitectura aplicațiilor pentru CompactRIO™	4		
Controler de timp real, programarea din LabVIEW™ Real Time	4		
FPGA, programarea FPGA-urilor din LabVIEW™ FPGA	4		
Transferul datelor între platforme, sincronizare. Tipuri de variabile. Comunicatia între bucle de program în cazul execuției în paralel pe RT	4		
Aplicații industriale ale tehnologiilor prezentate. Studii de caz	4		
<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> <p>1. Ed Lipiansky, "Embedded System Hardware for Software Engineers", McGraw Hill, 2012, Bibl. UTC-N 541.302.</p> <p>2. Peter Marwedel, „Embedded System Design, Embedded Systems Foundations of Cyber-Physical Systems”, Springer 2011, 2nd Edition, Bibl. UTC-N 535.862.</p> <p>3. Peter Marwedel, „Embedded System Design”, Springer, 2006, Bibl. UTC-N 530.333.</p> <p>4. Tammy Noergaard, „Embedded Systems Arhitectura”, Elsevier 2005, Bibl. UTC-N 519.447.</p> <p>5. Arnold Berger, „Embedded Systems Design”, CMP Books 2002, Biblioteca UTC-N 530.334.</p> <p>6. Robert H. Bishop, National National Instruments, “LabVIEW 2009 Student Edition”, Prentice Hall, 2009, Bibl. UTC-N 536.027.</p> <p>7. National Instruments, “LabVIEW™ Real-Time 1 and 2, Course Manual”, Course Software Version 2010, September 2010 Edition, Part Number 373246A-01 and 373247A-01.</p>			
8.2 Aplicații (seminar/laborator/proiect)*	Nr.ore	Metode de predare	Observații
Benchmark-uri pentru platforme hardware	4	Activitate pe echipamente sau simulare, realizarea de aplicații software, explicații cu proiectorul sau prin platforma Microsoft Teams, discuții	-
Testarea aplicațiilor de timp real	4		
Controlul turatiei unui motor de curent continuu	4		
Măsurarea puterii consumate din rețeaua electrică	2		
<p>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>)</p>			

1. Silviu Folea, „Sisteme inglobate și reconfigurabile programabile cu LabVIEW™”, îndrumator de laborator, Cluj-Napoca, 2023, format electronic.
2. Editor: S. Folea, “Practical Applications and Solutions using LabVIEW™ Software”, InTech Education and Publishing, Austria, 2011, online: <http://www.intechopen.com/books/practical-applications-and-solutions-using-labview-software>.

\*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

Această disciplină de specialitate în domeniul automaticii și calculatoarelor este inclusă în programa altor universități și reprezintă un subiect de interes pentru industrie, în testarea echipamentelor.

### 10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Cunoștințele teoretice, abilitatea de rezolvare a problemelor	Prezentari, examen scris și evaluat oral prin platforma Microsoft Teams	50%
Seminar	-	-	-
Laborator	Abilitatea de rezolvare a problemelor, activitatea în laborator	Verificarea rapoartelor de laborator, prezentari, colocviu scris și evaluat oral prin platforma Microsoft Teams	50%
Proiect			

Standard minim de performanță:

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
23.03.2023	Curs	Prof. dr. ing. Silviu FOLEA	
	Aplicații	Prof. dr. ing. Silviu FOLEA	

Data avizării în Consiliul Departamentului Automatică __._.2023	Director Departament Automatică Prof. dr. ing. Honoriu VĂLEAN
Data aprobării în Consiliul Facultății de Automatică și Calculatoare __._.2023	Decan Prof. dr. ing. Liviu MICLEA