

## 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 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Rețele de Comunicații și Sisteme Distribuite / Master
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	1.30

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Sisteme de calcul dedicate</b>				
2.2 Titularii de curs	Prof. dr. ing. Zoltan-Francisc Baruch - <a href="mailto:Zoltan.Baruch@cs.utcluj.ro">Zoltan.Baruch@cs.utcluj.ro</a>				
2.3 Titularul / Titularii activităților de Seminar / laborator / proiect	Prof. dr. ing. Zoltan-Francisc Baruch - <a href="mailto:Zoltan.Baruch@cs.utcluj.ro">Zoltan.Baruch@cs.utcluj.ro</a>				
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare ( E – examen, C – colocviu, V – verificare)	E
2.7 Regimul disciplinei	DF – fundamentală, DD – în domeniu, DS – de specialitate, DC – complementară				DS
	DI – Impusă, DOp – opțională, DFac – facultativă				DOp

### 3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care:	Curs	2	Seminar	1	Laborator	-	Proiect	-
3.2 Număr de ore pe semestru	42	din care:	Curs	28	Seminar	14	Laborator	-	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										16
(c) Pregătire seminarul / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										15
(d) Tutoriat										10
(e) Examinări										2
(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	Arhitectura calculatoarelor, Structura sistemelor de calcul
4.2 de competențe	Operarea cu fundamente științifice, ingineresti și ale informaticii

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

5.1. de desfășurare a cursului	Calculator, platforma Microsoft Teams
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Calculatoare, plăci de dezvoltare

### 6. Competențele specifice acumulate

6.1 Competențe profesionale	<p><b>C2</b> - Dezvoltarea de metodologii și tehnologii de realizare a componentelor hardware și software a sistemelor de calcul complexe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>C2.1</b> - Identificarea și descrierea structurii și a modului de funcționare a sistemelor de calcul complexe și a aplicațiilor dezvoltate pe baza acestora</li> <li>• <b>C2.2</b> - Exploatarea cunoștințelor de specialitate în vederea identificării și înțelegerii metodologiilor și tehnicilor de realizare a componentelor hardware și software</li> <li>• <b>C2.3</b> - Elaborarea unor metodologii originale de realizare a componentelor hardware și software pe baza paradigmelor computaționale și a conceptelor de ultimă oră</li> <li>• <b>C2.4</b> - Utilizarea de metode și criterii de evaluare și selecție a metodologiilor de realizare a sistemelor de calcul complexe și a aplicațiilor informatice specifice</li> <li>• <b>C2.5</b> - Realizarea de metodologii și tehnologii originale de implementare a componentelor hardware și software, pe baza combinării inovative a celor raportate în literatura de specialitate</li> </ul> <p><b>C4</b> - Integrarea componentelor de calcul (hardware și software) avansate în sisteme aplicative complexe conexe cu diverse domenii științifice și asigurarea mentenanței acestora</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>C4.1</b> - Demonstrarea cunoașterii modului de integrare a diferitelor componente ale unui sistem de calcul sau a unei aplicații informatice complexe</li> <li>• <b>C4.2</b> - Folosirea unor cunoștințe interdisciplinare pentru înțelegerea și explicarea mecanismelor de interacțiune în sistemele de calcul și aplicațiile informatice complexe</li> <li>• <b>C4.3</b> - Utilizarea combinată a unor principii și metode clasice și originale pentru integrarea componentelor unor sisteme de calcul complexe</li> <li>• <b>C4.4</b> - Folosirea standardelor de calitate, siguranță și securitate în integrarea sistemelor de calcul</li> <li>• <b>C4.5</b> - Realizarea de proiecte interdisciplinare, incluzând identificarea și analiza problemei, elaborarea specificațiilor de proiectare, dezvoltarea, testarea funcțională și evaluarea criteriilor de calitate și de performanță specifice. Optimizarea soluțiilor alese prin utilizarea de circuite digitale specializate</li> </ul>
6.2 Competențe transversale	N/A

## 7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Introducerea conceptelor de bază pentru sistemele de calcul dedicate, a modelelor utilizate pentru specificarea sistemelor dedicate și a principalelor componente hardware / software necesare pentru realizarea acestor sisteme
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea unor modele și limbaje care se pot utiliza pentru specificarea sistemelor de calcul dedicate</li> <li>• Cunoașterea arhitecturii unor microcontrolere și procesoare pentru sisteme de calcul dedicate</li> <li>• Cunoașterea unor interfețe de comunicație și a unor periferice care se pot utiliza pentru realizarea sistemelor de calcul dedicate</li> <li>• Cunoașterea unor instrumente software necesare pentru dezvoltarea programelor pentru sistemele dedicate și pentru depanarea acestor programe</li> <li>• Cunoașterea unor sisteme de operare pentru sistemele de calcul dedicate</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr.ore	Metode de predare	Observații
Introducere. Sisteme de calcul dedicate. Aplicații. Caracteristici. Tehnologii de procesoare. Tehnologii de fabricație. Tehnologii de proiectare	2		

Modele și limbaje pentru specificația sistemelor. Tipuri de modele. Modele orientate pe stare. Modele orientate pe activitate	2	Prezentări PowerPoint, discuții	
Modele și limbaje pentru specificația sistemelor (cont.). Modele orientate pe structură. Modele orientate pe date. Modele eterogene. Limbaje pentru specificația sistemelor: HardwareC; SystemC; StateCharts	2		
Limbaje pentru specificația sistemelor (cont.): SysML	2		
Interfețe de comunicație. Interfețe seriale: RS-232			
Interfețe seriale (cont.): RS-422; RS-485; I <sup>2</sup> C; SPI	2		
Interfețe seriale (cont.): USB; CAN	2		
Interfețe paralele: VME; PCI-104; PCI/104-Express; PCIe/104; CompactPCI	2		
Interfețe și protocoale fără fir: Bluetooth; IEEE 802.11; IEEE 802.15.4; ZigBee	2		
Periferețe pentru sisteme dedicate. Numărătoare și contoare de timp. Controlere pentru afișajele cu cristale lichide. Controlere pentru mini-tastaturi. Convertoare A/D. Convertoare D/A. Ceasuri de timp real. Modulatoare în lățime a impulsurilor. Senzori. Controlere pentru comanda motoarelor	2		
Microcontrolere. Microcontrolere 8051. Microcontrolere PIC. Microcontrolere AVR. Microcontrolere DSP	2		
Procesoare dedicate. Procesoare ARM	2		
Procesoare dedicate (cont.). Procesoare Intel. Procesoare AMD	2		
Dezvoltarea programelor. Etapele dezvoltării programelor. Monitoare de depanare. Depanatoare la distanță. Comunicația programelor cu perifericele	2		
Implementarea sistemelor dedicate. Gestiunea taskurilor. Optimizări de nivel înalt. Partiționarea hardware/software. Compilatoare pentru sisteme dedicate. Scalarea tensiunii și gestiunea energiei	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. Baruch, Z. F., Structura sistemelor de calcul, Editura Albastră, Cluj-Napoca, 2005, ISBN 973-650-143-4.			
2. Noergaard, T., Embedded Systems Architecture, Newnes/Elsevier, 2005, ISBN 0-7506-7792-9			
3. Yaghmour, K., Building Embedded Linux Systems, O'Reilly Media, 2003, ISBN 0-596-00222-X			
4. Hollabaugh, C., Embedded Linux: Hardware, Software, and Interfacing, Addison-Wesley/Pearson Education, 2002, ISBN 0-672-32226-9			
5. Cursuri: <a href="http://users.utcluj.ro/~baruch/ro/pages/cursuri/sisteme-de-calcul-dedicate.php">http://users.utcluj.ro/~baruch/ro/pages/cursuri/sisteme-de-calcul-dedicate.php</a>			
<b>8.2 Aplicații (seminar)*</b>	Nr.ore	Metode de predare	Observații
Sisteme înglobate utilizate în industria de automobile	1	Prezentări PowerPoint, explicații suplimentare, aplicații pe plăci de dezvoltare cu circuite FPGA și microcontrolere	
Sisteme înglobate utilizate în transporturi feroviare și aeriene	1		
Comunicații fără fir pentru sisteme înglobate	1		
Sisteme înglobate bazate pe circuite FPGA	1		
Sisteme de operare înglobate	1		
Aplicații industriale bazate pe tehnologia IoT ( <i>Internet of Things</i> )	1		
Securitatea sistemelor IoT ( <i>Internet of Things</i> )	1		
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. Baruch, Z. F., Structura sistemelor de calcul, Editura Albastră, Cluj-Napoca, 2005, ISBN 973-650-143-4.			
2. Noergaard, T., Embedded Systems Architecture, Newnes/Elsevier, 2005, ISBN 0-7506-7792-9			
3. Yaghmour, K., Building Embedded Linux Systems, O'Reilly Media, 2003, ISBN 0-596-00222-X			
4. Hollabaugh, C., Embedded Linux: Hardware, Software, and Interfacing, Addison-Wesley/Pearson Education, 2002, ISBN 0-672-32226-9			

\*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**

Conținutul disciplinei a fost coroborat cu conținutul unor discipline similare ("*Embedded Systems*") din SUA și Europa. De asemenea, conținutul disciplinei a fost discutat cu reprezentanți ai unor companii din România și SUA. Disciplina a fost evaluată, o dată cu programul de studiu de master Ingineria Calculatoarelor, de către ARACIS.Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Abilitatea de rezolvare a unor probleme specifice domeniului sistemelor dedicate	Examen scris	70%
Seminar	Abilitatea de a întocmi și de a susține o sinteză în domeniul sistemelor de calcul dedicate sau de a proiecta și implementa un sistem de calcul dedicat	Realizarea și prezentarea unei aplicații sau a unei sinteze pe o temă specificată	30%

Standard minim de performanță: Cunoașterea principială a unor modele pentru specificația sistemelor, a unor interfețe de comunicație, a unor periferice pentru sisteme dedicate și a unor procesoare dedicate.  
 Condiții de participare la examenul final: Seminar  $\geq 5$   
 Condiții de promovare: Examen  $\geq 5$

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
05.06.2024	Curs	Prof.dr.ing. Zoltan-Francisc Baruch	
	Aplicații	Prof.dr.ing. Zoltan-Francisc Baruch	

Data avizării în Consiliul Departamentului Calculatoare 20.02.2024	Director Departament, Prof.dr.ing. Rodica Potolea
Data aprobării în Consiliul Facultății de Automatică și Calculatoare 22.02.2024	Decan, Prof.dr.ing. Mihaela Dîșoreanu