

## 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	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Calculatoare și Tehnologia Informației / Inginer
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	31.00

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Structura sistemelor de calcul</b>				
2.2 Titularii de curs	Prof. dr. ing. Gheorghe Sebestyen - <a href="mailto:gheorghe.sebestyen@cs.utcluj.ro">gheorghe.sebestyen@cs.utcluj.ro</a> Conf. dr. ing. Anca Hângan - <a href="mailto:anca.hangan@cs.utcluj.ro">anca.hangan@cs.utcluj.ro</a> Șl. dr. ing. Dragoș-Florin Lișman - <a href="mailto:dragos.lisman@cs.utcluj.ro">dragos.lisman@cs.utcluj.ro</a>				
2.3 Titularul / Titularii activităților de seminar / laborator / proiect	Șl. dr. ing. Mădălin Neagu - <a href="mailto:madalin.neagu@cs.utcluj.ro">madalin.neagu@cs.utcluj.ro</a> Șl. dr. ing. Dragoș-Florin Lișman - <a href="mailto:dragos.lisman@cs.utcluj.ro">dragos.lisman@cs.utcluj.ro</a>				
2.4 Anul de studiu	III	2.5 Semestrul	5	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				DD
	DI – Impusă, DOp – opțională, DFac – facultativă				DI

### 3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	din care:	Curs	2	Seminar		Laborator	2	Proiect	1
3.2 Număr de ore pe semestru	70	din care:	Curs	28	Seminar		Laborator	28	Proiect	14
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 seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										12
(d) Tutoriat										8
(e) Examinări										4
(f) Alte activități:										0
3.4 Total ore studiu individual (suma (3.3(a)...3.3(f)))							55			
3.5 Total ore pe semestru (3.2+3.4)							125			
3.6 Numărul de credite							5			

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

4.1 de curriculum	Proiectare logica, Arhitectura calculatoarelor
4.2 de competențe	Competențele disciplinelor Proiectare logică, Arhitectura calculatoarelor

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

5.1. de desfășurare a cursului	Calculator, tabletă grafică, platforma Microsoft Teams
5.2. de desfășurare a laboratorului / proiectului	Calculatoare, plăci de dezvoltare cu circuite FPGA, mediul de proiectare Xilinx Vivado Design Suite

### 6. Competențele specifice acumulate

6.1 Competențe profesionale	<b>C2 - Proiectarea componentelor hardware, software și de comunicații</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>C2.1</b> - Descrierea structurii și funcționării componentelor hardware, software și de comunicații</li> <li>• <b>C2.2</b> - Explicarea rolului, interacțiunii și funcționării componentelor sistemelor hardware, software și de comunicații</li> <li>• <b>C2.3</b> - Construirea unor componente hardware, software și de comunicații folosind metode de proiectare, limbaje, algoritmi, structuri de date, protocoale și tehnologii</li> <li>• <b>C2.4</b> - Evaluarea caracteristicilor funcționale și nefuncționale ale componentelor hardware, software și de comunicații, pe baza unor metrici</li> <li>• <b>C2.5</b> - Implementarea componentelor hardware, software și de comunicație</li> </ul>
6.2 Competențe transversale	N/A

### 7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea structurii unor componente ale sistemelor de calcul și deprinderea proiectării acestor componente
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proiectarea și implementarea prin hardware a unor operații aritmetice cu numere întregi și în virgulă mobilă;</li> <li>• Proiectarea unor sisteme ierarhice de memorie și memorii cache;</li> <li>• Utilizarea tehnicii pipeline și a matricilor sistolice pentru implementarea cu performanțe ridicate a operațiilor aritmetice;</li> <li>• Proiectarea și implementarea unor module hardware pe diferite plăci de dezvoltare cu circuite FPGA utilizând limbajul VHDL;</li> <li>• Cunoașterea principalelor arhitecturi paralele de calcul și a direcțiilor curente în domeniul arhitecturilor de calcul.</li> </ul>

### 8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr.ore	Metode de predare	Obs.
Introducere. Parametri de performanță ai unui calculator și metode de îmbunătățire	2	Prezentări PowerPoint Probleme rezolvate la Tablă. Întrebări, discuții, consultații la cerere	N/A
Măsurarea performanțelor unui calculator și configurării optime	2		
Unitatea aritmetică și logică.	2		
Unitatea centrală de prelucrare, arhitectura MIPS, pipeline și situații de hazard	2		
Unitatea Centrală de Procesare – tehnici avansate: metoda Scoreboard, algoritmul lui Tomasulo, tehnici de predicție a salturilor	2		
Unitatea centrală de procesare – sisteme multi-core	2		
Microprocesoare – componente de bază și implementări avansate	2		
Sistem de memorie – tehnologii de memorie (SRAM, DRAM) și principii de proiectare	2		
Ierarhii de memorie – Memoria cache și memorie virtuală	2		
Sisteme de interconectare – magistrale sincrone și asincrone seriale și paralele, interconexiuni multipunct	2		
Arhitecturi de calculatoare paralele - diferite nivele de execuție paralelă	2		
Arhitecturi RISC – principii și exemple de implementare	2		
Sisteme de calcul distribuite – GRID și Cloud	2		
Perspective tehnologice în arhitectura calculatoarelor	2		
Bibliografie			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gorgan Dorian, Sebestyen Gheorghe, Structura Calculatoarelor, Editura albastra, Cluj-Napoca 2005</li> <li>2. Hennessy John, Patterson David, Computer architecture, a Quantitative Approach, Ed. Elsevier, 2007</li> <li>3. Baruch, Z. F., Structure of Computer Systems, U.T.PRES, Cluj-Napoca, 2002, ISBN 973-8335-44-2.6.</li> <li>4. Cursuri și lucrări de laborator la adresa <a href="http://users.utcluj.ro/~sebestyen/cursuri_laboratoare">http://users.utcluj.ro/~sebestyen/cursuri_laboratoare</a></li> </ol>			
8.2 Aplicații (seminar/laborator/proiect)*	Nr.ore	Metode de predare	Obs.
Măsurarea performanței sistemelor informatice cu benchmark-uri	2		

Monitorizarea performanței CPU folosind registrul Time-Stamp Counter	2	- Explicații suplimentare  - Aplicații pe plăci de dezvoltare cu circuite FPGA  - Utilizarea unui mediu de dezvoltare pentru circuite FPGA	N/A
Elemente de programare în VHDL	2		
Proiectarea componentelor ALU	2		
Sinteza FPGA	2		
Introducere în utilizarea microcontrolerului PicoBlaze cu placa Nexys3	2		
Implementarea unui procesor MIPS în VHDL -1	2		
Implementarea unui procesor MIPS în VHDL - 2	2		
Implementarea unui procesor pipeline MIPS	2		
Proiectarea memoriei - 1	2		
Proiectarea memoriei - 2	2		
Tehnici avansate de proiectare hardware	2		
Proiectați implementări pe placa NEXYS 3	2		
Colocviu de laborator	2		
Bibliografie			
1. Cursuri și lucrări de laborator pe site-ul Moodle destinat cursului			

### 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 din SUA și Europa, și cu conținutul unor manuale consacrate utilizate în universități de prestigiu. De asemenea, conținutul disciplinei a fost discutat cu reprezentanți ai unor companii din România și SUA. Disciplina a fost evaluată de către agenția ARACIS.

### 10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Înțelegerea unor concepte teoretice, abilități de rezolvare a unor probleme	Examen scris	60%
Laborator	Rezolvarea temelor propuse la ședințele de laborator	Verificarea modului de rezolvare a temelor propuse la ședințele de laborator și colocviu scris	20%
Proiect	Proiectarea, implementarea și testarea unor module hardware	Evaluarea fazelor proiectului, prezentarea documentației scrise și susținerea unei demonstrații practice pentru proiectul asignat	20%
Standard minim de performanță: Prezența la fiecare ședință de laborator; rezolvarea temelor propuse la ședințele de laborator Calcul notă disciplină: 20% Laborator + 20% Proiect + 60% Examen Condiții de participare la examenul final: Laborator ≥ 5, Proiect ≥ 5, Examen scris ≥ 5 Condiții de promovare: Nota disciplină ≥ 5			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
05.06.2024	Curs	Prof.dr.ing. Gheorghe Sebestyen	
		Conf.dr.ing. Anca Hângan	
		Șl.dr.ing. Dragoș-Florin Lișman	
	Aplicații	Șl.dr.ing. Mădălin Neagu	
		Șl.dr.ing. Dragoș-Florin Lișman	

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 Dînșoreanu