

## 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.

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Structura sistemelor de calcul</b>				
2.2 Titularii de curs	Prof. dr. ing. Gheorghe Sebestyen gheorghe.sebestyen@cs.utcluj.ro				
2.3 Titularul/Titularii activităților de seminar/laborator/proiect	Conf. Dr. Ing. Anca Hangan <a href="mailto:anca.hangan@cs.utcluj.ro">anca.hangan@cs.utcluj.ro</a> S. L. Dr. Ing. Madalin Neagu <a href="mailto:Madalin.neagu@cs.utcluj.ro">Madalin.neagu@cs.utcluj.ro</a>				
2.4 Anul de studiu	3	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 logică, 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	<p><b>C2</b> - Proiectarea componentelor hardware, software și de comunicații</p> <p><b>C2.1</b> - Descrierea structurii și funcționării componentelor hardware, software și de comunicații</p> <p><b>C2.2</b> - Explicarea rolului, interacțiunii și funcționării componentelor sistemelor hardware, software și de comunicații</p> <p><b>C2.3</b> - Construirea unor componente hardware, software și de comunicații folosind metode de proiectare, limbaje, algoritmi, structuri de date, protocoale și tehnologii</p> <p><b>C2.4</b> - Evaluarea caracteristicilor funcționale și nefuncționale ale componentelor hardware, software și de comunicații, pe baza unor metrici</p>
-----------------------------	--

	<b>C2.5 - Implementarea componentelor hardware, software și de comunicație</b>
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 configuratii 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">http://users.utcluj.ro/~sebestyen/cursuri</a> laboratoare</li> </ol>			
8.2 Aplicații (seminar/laborator/proiect)*	Nr.ore	Metode de predare	Obs.
Măsurarea performanței sistemelor informatice cu benchmark-uri	2	- Explicații suplimentare - Aplicații pe plăci de dezvoltare cu circuite FPGA - Utilizarea unui mediu de dezvoltare pentru circuite FPGA	N/A
Monitorizarea performanței CPU folosind registrul Time-Stamp Counter	2		
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 on site sau online	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 disciplina ≥ 5

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
Curs		Prof. dr. ing. Gheorghe Sebestyen	
Aplicații		Conf. Dr. Ing. Anca Hangan	
		S.I. dr. Madalin Neagu	

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. Liviu Miclea