

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	23.

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Arhitectura Calculatoarelor				
2.2 Titularii de curs	Prof.dr.ing. Florin Oniga – Florin.Oniga@cs.utcluj.ro				
2.3 Titularul/Titularii activităților de seminar/laborator/proiect	Prof.dr.ing. Florin Oniga – Florin.Oniga@cs.utcluj.ro S.L.dr. ing. Florin Dragos Lisman dragos.lisman@cs.utcluj.ro As.dr. ing. Constantin Nandra – Constantin.Nandra@cs.utcluj.ro As.drd. ing. Mircea Muresan – Mircea.MURESAN@cs.utcluj.ro				
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	4	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	4	din care:	Curs	2	Seminar		Laborator	2	Proiect	
3.2 Număr de ore pe semestru	56	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									28	
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren									14	
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri									23	
(d) Tutoriat									0	
(e) Examinări									4	
(f) Alte activități:									0	
3.4 Total ore studiu individual (suma (3.3(a))...3.3(f))							69			
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	1. Proiectare logica 2. Proiectarea sistemelor numerice
4.2 de competențe	Cunoștințe de proiectare a circuitelor digitale și de descriere în VHDL

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Fizic: Tabla, proiector, calculator; Online: conferința audio/video în care se discută materialul de curs
5.2. de desfășurare a laboratorului	Fizic: Calculator / laptop, Xilinx ISE / VIVADO, Placi de dezvoltare FPGA; Online: identic (pana la RTL Schematic/simulare)

6. Competențele specifice acumulate

6.1 Competențe profesionale	C2 - Proiectarea componentelor hardware, software și de comunicații C2.1 - Descrierea structurii și funcționării componentelor hardware, software și de comunicații C2.2 - Explicarea rolului, interacțiunii și funcționării componentelor sistemelor hardware, software și de comunicații C2.3 - Construirea unor componente hardware, software și de comunicații
-----------------------------	---

	folosind metode de proiectare, limbaje, algoritmi, structuri de date, protocoale și tehnologii C2.4 - Evaluarea caracteristicilor funcționale și nefuncționale ale componentelor hardware, software și de comunicații, pe baza unor metrici C2.5 - Implementarea componentelor hardware, software și de comunicație
6.2 Competențe transversale	N/A

7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea și înțelegerea conceptelor de organizare și funcționare a unităților centrale de procesare, memoriilor, intrare / ieșire și utilizarea acestor concepte pentru proiectare
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicarea metodelor de reprezentare și de proiectare la nivel de sistem pentru circuite digitale • Specificarea Arhitecturii Setului de Instrucțiuni (ASI) • Scrierea de programe simple în limbaje de asamblare și cod mașină • Specificarea, proiectarea, implementarea și testarea unor Unități Centrale de Prelucrare (UCP) - Micro-arhitecturi - Căi de date și Unități de comandă • Înțelegerea organizării Memoriei și I/O • Înțelegerea tendințelor moderne în arhitectura calculatoarelor

8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr.ore	Metode de predare	Observații
Introducere	2	Oral și cu mijloace multimedia/ecran partajat, stil de predare interactiv, consultații, rezolvare de probleme	
Proiectarea Sistemelor Digitale	2		
Arhitectura Setului de Instrucțiuni	2		
Proiectarea procesorului cu un singur ciclu de execuție	2		
Aritmetica calculatoarelor, unități aritmetice și logice	2		
Procesorul cu cicluri multiple de execuție – calea de date	2		
Procesorul cu cicluri multiple de execuție – controlul	2		
Procesorul pipeline	2		
Procesorul pipeline avansat – programarea statică și dinamică a execuției	2		
Predicția ramificărilor	2		
Procesoare superscalare	2		
Memorii	2		
Arhitecturi moderne de procesoare	2		
Rezolvarea de probleme	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>) In biblioteca UTC-N			
1. D. A. Patterson, J. L. Hennessy, "Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface", 5 th edition, ed. Morgan-Kaufmann, 2013.			
2. D. A. Patterson and J. L. Hennessy, "Computer Organization and Design: A Quantitative Approach", 5 th edition, ed. Morgan-Kaufmann, 2011.			
3. F. Oniga, De la bit la procesor. Introducere în arhitectura calculatoarelor, Editura U.T. Press, Cluj-Napoca, 2019, ISBN 978-606-737-366-0, disponibil online.			
4. Vincent P. Heuring, et al., "Computer Systems Design and Architecture", Addison-Wesley, USA, 1997.			
5. A. Tanenbaum, "Structured Computer Organization", Prentice Hall, USA, 1999.			
6. MIPS32 Architecture for Programmers, Volume I: "Introduction to the MIPS 32™ Architecture".			
7. MIPS32 Architecture for Programmers, Volume II: "The MIPS 32™ Instruction Set".			
In biblioteci virtuale			
8. Florin Oniga, Mihai Negru, Arhitectura Calculatoarelor – Îndrumător de laborator, Editura U.T. Press, Cluj-Napoca, 2019, ISBN 978-606-737-350-9, disponibil online.			
8.2 Aplicații (seminar/laborator/proiect)*	Nr.ore	Metode de predare	Observații
Introducere în mediul de dezvoltare software XILINX VIVADO și în sistemul de dezvoltare FPGA	2	Discuție interactivă, prezentare pe tablă/ecran partajat,	
Proiectarea și implementarea componentelor logice	2		

combinatoriale		experimente pe plăci de dezvoltare FPGA/RTL schematic/simulare, utilizare IDE-uri specializate pentru proiectare (Xilinx VIVADO/ISE)
Proiectarea și implementarea componentelor logice secvențiale	2	
Proiectarea/implementarea procesorului MIPS un ciclu / instrucțiune 1	2	
Proiectarea/implementarea procesorului MIPS un ciclu / instrucțiune 2	2	
Proiectarea/implementarea procesorului MIPS un ciclu / instrucțiune 3	2	
Proiectarea/implementarea procesorului MIPS un ciclu / instrucțiune 4	2	
Prezentarea procesorului pe plăcile de dezvoltare	2	
Proiectarea procesorului pipeline 1	2	
Proiectarea procesorului pipeline 2	2	
Proiectarea procesorului pipeline 3	2	
Interfațarea procesorului pipeline	2	
Prezentarea procesorului pipeline pe plăcile de dezvoltare	2	
Teste de verificare	2	
Bibliografie (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)		
In biblioteci virtuale		
1. F. Oniga, M. Negru, S. Nedeveschi, Lucrări de laborator http://users.utcluj.ro/~onigaf		

* 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

Disciplina este o disciplină fundamentală a domeniului Calculatoare și Tehnologia Informației, conținutul ei îmbinând aspectele fundamentale cu aspecte practice folosite pentru proiectarea și implementarea circuitelor digitale. Conținutul disciplinei este coroborat cu programele specifice ale altor universități din țara și străinătate fiind evaluat de agenții guvernamentale românești (CNEAA și ARACIS). Aspectele practice implică familiarizarea și folosirea de produse/unelte de dezvoltare oferite de companii din România, Europa și USA (ex. Xilinx, Digilent).

10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Testarea cunoștințelor teoretice, capacitatea de rezolvare a problemelor, prezență și activitate	Fizic: Examen scris (final) Online: Examen Moodle/MS Teams audio-video (sau echivalent), discuție individuală (audio/video)	50%
Seminar			
Laborator	Abilități practice de rezolvare și implementare a problemelor specifice, de proiectare procesoare și descriere în limbajul VHDL. Prezență și activitate	Fizic: Evaluare continuă, teste de verificare Online: Testare Moodle/MS Teams audio-video (sau echivalent), discuție individuală (ecran partajat / audio / video)	50%
Proiect			
Standard minim de performanță: Cunoașterea fundamentelor teoretice ale disciplinei, abilitatea de a proiecta, implementa și extinde un procesor cu un set redus de instrucțiuni. Condiții de participare la examenul final: nota laborator ≥ 5 Criterii de promovare: nota examen final ≥ 5, nota laborator ≥ 5 (teste de verificare promovate + evaluarea aplicațiilor) Calcul nota disciplina: 50% nota examen final + 50% nota laborator			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
Curs		Prof. dr. ing. Florin Oniga	
Aplicații		Prof. dr. ing. Florin Oniga S.I. dr. ing. Florin Dragos Lisman As. dr. ing. Constantin Nandra As. drd. ing. Mircea Muresan	

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