

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 Ciclu de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Calculatoare și Tehnologia Informației / Inginer
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Arhitectura Calculatoarelor				Codul disciplinei	23
2.2 Titularul de curs	Prof.dr. ing. Florin Ioan Oniga - Florin.Oniga@cs.utcluj.ro Ș.I.dr.ing. Cristian-Cosmin Vancea - Cristian.Vancea@cs.utcluj.ro					
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Ș.I.dr.ing. Cristian-Cosmin Vancea - Cristian.Vancea@cs.utcluj.ro Ș.I.dr.ing. Constantin Ioan Nandra - Constantin.Nandra@cs.utcluj.ro Ș.I.dr.ing. Mircea-Paul Mureșan - Mircea.Muresan@cs.utcluj.ro As.drd.ing. Attila Ernő Fűzes - Attila.Fuzes@cs.utcluj.ro As.drd.ing. Vivian Chiciudean - Vivian.Chiciudean@cs.utcluj.ro					
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	4	2.6 Tipul de evaluare	E	
2.7 Regimul disciplinei	Categoría formativă: <i>DF – fundamentală, DS - de specialitate, DC - complementară</i> Opționalitate: <i>DOB - obligatorie, DOP - opțională, DFA - facultativă</i>					DF
						DOB

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										-
(e) Examinări										4
(f) Alte activități:										-
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 logică ≥ 5 2. Proiectarea sistemelor numerice ≥ 5
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	Tablă, proiector, calculator
5.2. de desfășurare a laboratorului	Calculator/laptop, Xilinx Vivado, Plăci de dezvoltare FPGA

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	• Comunicare tehnică și abilitatea de sintetizare a informațiilor • Rezolvare de probleme de proiectare a arhitecturilor de calcul • Structurarea și organizarea programelor și datelor în memoriile arhitecturilor de calcul • Lucru în echipă

7. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	Describe, identifică, sumarizează concepte și metode elementare privitoare la modelarea, analiza, proiectarea cu circuite digitale și testarea arhitecturilor de calcul, și anume: • Metodele de reprezentare și proiectare a sistemelor de calcul. • Specificațiile arhitecturii setului de instrucțiuni. • Strategiile de implementare a arhitecturilor RISC cu ciclu unic, multi-ciclu și pipeline. • Tehnicile de planificare a execuției și predicție a salturilor. • Mecanisme de ierarhizare a memoriei prin caching și virtualizare.
Aptitudini	Elaborează modele pentru componente ale arhitecturilor de calcul și evaluează caracteristicile funcționale și nefuncționale. Proiectează și implementează sisteme funcționale de complexitate mică/medie cu circuite logice programabile (FPGA). Utilizează metode și instrumente specifice pentru implementarea, analiza și simularea arhitecturilor de calcul.
Responsabilitate și autonomie:	Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale, economice și de cultură organizațională.

8. Obiectivele disciplinei

8.1 Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea și înțelegerea conceptelor de organizare și funcționare a unităților centrale de procesare, memoriilor, I/O și utilizarea acestor concepte pentru proiectare
8.2 Obiectivele specifice	• Aplicarea metodelor de reprezentare și de proiectare la nivel de sistem pentru circuite digitale • Specificarea Arhitecturii Setului de Instrucțiuni • Scrierea de programe simple în limbaje de asamblare și cod mașină • Specificarea, proiectarea, implementarea și testarea unor unități centrale de prelucrare, micro-arhitecturi, căi de date și unități de comandă • Înțelegerea organizării memoriei • Înțelegerea tendințelor moderne în arhitectura calculatoarelor

9. Conținuturi

9.1 Curs	Nr.ore	Metode de predare	Observații
Introducere	2	Oral și cu mijloace multimedia/ecran partajat/tabla, 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. Hazarduri	2		
Planificarea dinamică a execuției	2		
Execuție speculativă și predicția ramificărilor	2		
Memorii	2		
Arhitecturi moderne de procesoare	2		
Rezolvare de probleme	2		
Rezolvare de probleme	2		
Bibliografie			
1. D. A. Patterson, J. L. Hennessy, “Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface”, 5 th edition, Morgan-Kaufmann, 2013, și ediții mai noi.			
2. J. L. Hennessy, D. A. Patterson, “Computer Organization and Design: A Quantitative Approach”, 5 th edition, Morgan-Kaufmann, 2011, și ediții mai noi.			
3. F. Oniga, “De la bit la procesor. Introducere în arhitectura calculatoarelor”, U.T. Press, 2019, ISBN 978-606-737-366-0, disponibil online: https://biblioteca.utcluj.ro/files/carti-online-cu-coperta/366-0.pdf			
4. W. Stallings, “Computer Organization and Architecture”, 11 th edition, Pearson, 2021.			
5. S.L. Harris, D.M. Harris, “Digital Design and Computer Architecture”, RISC-V edition, Morgan-Kaufmann, 2021.			
6. MIPS Technologies, Inc., “MIPS32™ Architecture for Programmers, Volume I: Introduction to the MIPS 32™ Architecture”.			
7. MIPS Technologies, Inc., “MIPS32™ Architecture for Programmers, Volume II: The MIPS 32™ Instruction Set”.			
9.2 Aplicații (seminar/laborator/proiect)*	Nr.ore	Metode de predare	Observații
Introducere în mediul de dezvoltare Vivado	2	Prezentare/proiectare pe tablă, exerciții, testare pe placa de dezvoltare FPGA cu software specializat.	
Afișoarele pe 7-segmente și unitatea aritmetică-logică	2		
Unitățile de memorare	2		
Procesorul MIPS 32, ciclu unic – Introducere	2		
Procesorul MIPS 32, ciclu unic – Extragerea instrucțiunilor	2		
Procesorul MIPS 32, ciclu unic – Decodificare și control	2		
Procesorul MIPS 32, ciclu unic – Finalizarea arhitecturii	2		
Procesorul MIPS 32, ciclu unic – Testare	2		
Procesorul MIPS 32, pipeline – Proiectare și implementare	2		
Procesorul MIPS 32, pipeline – Rezolvarea hazardurilor	2		
Interfațare serială cu periferice	2		
Prezentarea procesorului – Evaluare / Testare	2		
Prezentarea procesorului – Evaluare	2		
Prezentarea procesorului – Evaluare	2		
Bibliografie (în biblioteci virtuale)			
1. F. Oniga, M. Negru, C. Vancea, Lucrări de laborator https://users.utcluj.ro/~onigaf/files/AC.html , https://mihai.utcluj.ro/computer-architecture , https://users.utcluj.ro/~vcristian/AC.html			
2. C.-C. Vancea, F.I. Oniga, “Arhitectura Calculatoarelor – Îndrumător de laborator”, U.T. Press, 2026, ISBN 978-606-737-834-4, disponibil online: https://biblioteca.utcluj.ro/files/carti-online-cu-coperta/834-4.pdf			
3. M. Negru, F. Oniga, S. Nedevschi, “Computer Architecture – Laboratory Guide”, U.T. Press, 2015, ISBN 978-606-737-123-9, disponibil online: https://biblioteca.utcluj.ro/files/carti-online-cu-coperta/123-9.pdf			

10. 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 țară 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).

11. 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	Examen scris (final)	50%
Seminar	-	-	-
Laborator	Abilități practice de rezolvare și implementare a problemelor specifice, de proiectare procesoare și descriere în limbajul VHDL. Prezență și activitate	Evaluare continuă, teste de verificare	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 examen: nota examen final ≥ 5 Calcul notă disciplină: 50% nota examen final + 50% nota laborator			

Data completării: 29.04.2026	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
	Curs	Prof.dr.ing. Florin Ioan ONIGA	
		Șl.dr.ing. Cristian-Cosmin VANCEA	
	Aplicații	Șl.dr.ing. Constantin Ioan NANDRA	
		Șl.dr.ing. Cristian-Cosmin VANCEA	
		Șl.dr.ing. Mircea-Paul MUREȘAN	
		As.drd.ing. Attila Ernő FÜZES	
		As.drd.ing. Vivian CHICIUDEAN	

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. Vlad Mureșan