

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Electronică Aplicată
1.4 Domeniul de studii	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Circuite și Sisteme Integrate
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	9.00

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Sisteme Digitale Reconfigurabile						
2.2 Aria de conținut	Arie teoretică Arie metodologică Arie Aplicativă						
2.3 Responsabil de curs	Conf.Dr.Ing. Albert Fazakas – Albert.Fazakas@bel.utcluj.ro						
2.4 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Conf.Dr.Ing. Albert Fazakas – Albert.Fazakas@bel.utcluj.ro						
2.5 Anul de studiu	I	2.6 Semestrul	2	2.7 Tipul de evaluare	E	2.8 Regimul disciplinei	DA/DI

### 3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	2	3.3 proiect	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	125	din care: 3.5 curs	28	3.6 proiect	14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					14
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					28
Pregătire referate, proiect,					36
Tutoriat					3
Examinări					2
Alte activități: .....					
3.7 Total ore studiu individual	83				
3.8 Total ore pe semestru	125				
3.9 Numărul de credite	5				

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

4.1 de curriculum	Sisteme cu Circuite Digitale, Sisteme cu FPGA
4.2 de competențe	Sisteme Digitale, Sisteme cu FPGA

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

5.1. de desfășurare a cursului	Cluj-Napoca, sală cu proiector
--------------------------------	--------------------------------

5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Cluj-Napoca, sală cu rețea de calculatoare, software Vivado, sisteme de dezvoltare pe FPGA din Seria 7 și SoC din seria 7, dispozitive periferice uzuale
---	--

## 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>C3. Aplicarea cunoștințelor, conceptelor și metodelor de bază privitoare la arhitectura sistemelor de calcul, microprocesoare, microcontrolere, limbaje și tehnici de programare</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• C3.3 Rezolvarea problemelor practice concrete care includ elemente de structuri de date și algoritmi, programare și utilizare de microprocesoare sau microcontrolere</li> <li>• C3.4 Elaborarea de programe într-un limbaj de programare general și/sau specific, pornind de la specificarea cerințelor și până la execuție, depanare și interpretarea rezultatelor în corelație cu procesorul utilizat</li> <li>• C3.5 Realizarea de proiecte care implică componente hardware (procesoare) și software (programare)</li> </ul> <p>C4. Proiectarea și utilizarea unor aplicații hardware și software de complexitate redusă specifice electronicii aplicate</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• C4.1 Definirea conceptelor, principiilor și metodelor folosite în domeniile: programarea calculatoarelor, limbaje de nivel înalt și specifice, tehnici CAD de realizare a modulelor electronice, microcontrolere, arhitectura sistemelor de calcul, sisteme electronice programabile, grafică, arhitecturi hardware reconfigurabile</li> <li>• C4.4 Utilizarea criteriilor de performanță adecvate pentru evaluarea, inclusiv prin simulare, a hardware-ului și software-ului unor sisteme dedicate sau a unor activități de servicii în care se folosesc microcontrolere sau sisteme de calcul de complexitate redusă sau medie</li> <li>• C4.5 Proiectarea de echipamente dedicate din domeniile electronicii aplicate, care folosesc: microcontrolere, circuite programabile sau sisteme de calcul cu arhitectură simplă, inclusiv a programelor aferente</li> </ul>
Competențe transversale	<p>CT1. Analiza metodică a problemelor întâlnite în activitate, identificând elementele pentru care există soluții consacrate, asigurând astfel îndeplinirea sarcinilor profesionale</p> <p>CT3. Adaptarea la noile tehnologii, dezvoltarea profesională și personală, prin formare continuă folosind surse de documentare tipărite, software specializat și resurse electronice în limba română și, cel puțin, într-o limbă de circulație internațională</p>

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea de competente in domeniul sistemelor digitale cu aplicații pe circuite digitale reconfigurabile
7.2 Obiectivele specifice	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Asimilarea cunostintelor teoretice arhitecturile sistemelor digitale reconfigurabile</li> <li>2. Obținerea deprinderilor pentru utilizarea instrumentelor hardware și software specifice</li> </ol>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Curs introductiv – Stadiul actual al sistemelor pe FPGA și SoC		

2. Sisteme pe microprocesoare Microblaze	Expunere, discutii	Laptop, Videoproiector
3. Sisteme pe SoC ZynQ: Arm9 și Arm53		
4. Arhitectura magistralelor AMBA. Magistralele AXI4 Lite, AXI4 Full și AXI4 Stream		
5. Interfața de magistrală. Folosirea AXI4 IPIF pentru atașarea componentelor proprii		
6. Întreruperile în sistemele pe microprocesoare Microblaze și Arm		
7. Modul de acces a dispozitivelor periferice. Device Driver		
8. Componente specifice achiziției și afișării imaginilor: Video DMA, Line buffer, VGA Sync		
9. Componente High Level Synthesis		
10. Simularea proiectelor bazate pe sisteme cu microprocesoare		
11. Depanarea in-circuit a sistemelor digitale reconfigurabile		
12. Sisteme de operare RTOS. Soluții Embedded Linux		
13. Cadrul de lucru UIO Linux pentru dispozitive Xilinx		
14. Direcții de dezvoltare a circuitelor reconfigurabile		
<b>Bibliografie</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Albert Fazakas, Sisteme Digitale Reconfigurabile, prezentări PowerPoint, 2018-2019</li> <li>2. Xilinx inc., „MicroBlaze Processor Reference Guide, UG984, Apr5, 2017</li> <li>3. Arhitectura microprocesorului Microblaze ( Xilinx inc., Microblaze Processor Reference Guide, July 2008)</li> <li>4. Louise Crockett, Ross Elliot, e.a, „The Zynq Book”, August 2015, www.zyqbook.com</li> <li>5. Structura AXI IPIF (Xilinx inc., AXI4-Lite IPIF V3.0, PG155, April 2016)</li> </ol>		
<b>8.2 Proiect</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observații</b>
1. Enunțarea temelor de proiectare	Expunere și aplicații	Se utilizează plăci de dezvoltare cu FPGA; plăci de dezvoltare cu SoC Zynq; software Vivado, analizor logic
2. Crearea unui sistem hardware bazate pe Microblaze sau SoC		
3. Adăugarea și configurarea perifericelor oferite de Xilinx în sistemul hardware		
4. Crearea și adăugarea de dispozitiv periferic propriu – Custom Core		
5. Elaborarea aplicațiilor software cu acces la periferice prin device driver		
6. Testarea și depanarea proiectelor		
7. Evaluarea proiectelor elaborate		
<b>Bibliografie</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Albert Fazakas, Sisteme Digitale Reconfigurabile, prezentări PowerPoint, 2018-2019</li> <li>2. Xilinx. Inc., „Vivado Design Suite User Guide”, UG910, Junel 6, 2018</li> </ol>		

### 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Competențele achiziționate vor fi necesare angajaților în următoarele ocupații posibile conform COR: ingineri electronisti, ingineri hardware-software pe sisteme embedded, proiectant inginer electronist, inginer de cercetare în electronica aplicată, inginer de cercetare în microelectronică, ingineri în electrotehnologie, manager tehnologia informațiilor și comunicatii, proiectant inginer de sisteme și calculatoare, inginer proiectant comunicații, specialiști în tehnologia informației.

## 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Nivelul achiziției cunoștințelor teoretice și nivelul deprinderilor dobândite	C – Evaluare formativă continuă (răspunsuri la întrebările de la curs)  ES – Examen scris de evaluare sumativă (rezolvare de probleme)	C (max. 1 p)  ES (max. 10 pct.), 40%
10.5 Proiect	Nivelul abilităților dobândite	P - Proiect digital implementat și testat pe placă de dezvoltare, folosind mediile de proiectare CAD specifice.	- P (max. 10 pct.), 60%
10.6 Standard minim de performanță			
$E \geq 5$ și $P \geq 5$ Nota finală = $0,4E + 0,6P + C$			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
22.01.2019	Curs	Conf.Dr.Ing. Fazakas Albert	
	Aplicații	Conf.Dr.Ing. Fazakas Albert	

Data avizării în Consiliul Departamentului .....	Director Departament .....
_____	Prof.dr.ing. Sorin Hintea
Data aprobării în Consiliul Facultății .....	Decan
_____	Prof.dr.ing. Gabriel OLTEAN