FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituţia de învăţământ superior	Universitatea „Sapientia" din municipiul Cluj-Napoca
1.2. Facultatea/ DSPP	Facultatea de Ştiinţe Tehnice şi Umaniste din Târgu Mureş
1.3. Domeniul de studii	Calculatoare şi tehnologia informaţiei
1.4. Ciclul de studii	Licenţă
1.5. Programul de studiu	Calculatoare
1.6. Calificarea	Inginer

2. Date despre disciplină

2.0. Departamentul				Departamentul de inginerie electrică			
2.1 Denumirea disciplinei				Electronică digitală			
2.2 Titularul disciplinei / activităţilor de curs				Conf. dr. ing. DOMOKOS József			
2.3 Titularul (ii) activităţilor de	seminar			-			
	laborator			Conf. dr. ing. DOMOKOS József			
	proiect			-			
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	EX	2.7 Regimul disciplinei	DI

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităţilor didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar /laborator/ proiect	0 /2/ 0
3.4 Total ore din planul de învăţământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar / laborator / proiect	0 /28 /0

Distribuţia fondului de timp:	ore
a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe	23
b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren	4
c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii şi eseuri	14
d) Tutoriat	-
e) Examinări	3
f) Alte activităţi:	-

3.7 Total ore studiu individual	44
3.8 Total ore pe semestru	100
3.9 Numărul de credite	4

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	•
4.2 de competenţe	• Cunoaşterea funcţionării circuitelor logice combinaţionale (porţi logice, multiplexoare, demultiplexoare, decodificatoare), bistabile (S-R, D, T, J-K), numărătoare şi registre de deplasare.

5. Condiţii (acolo unde este cazul)

5.1 De desfăşurare a cursului	• Sală de curs cu tablă şi videoproiector
5.2 De desfăşurare a seminarului/laboratorului/proiectului	• Laborator de electronică digitală conform descrierii din fişa laboratorului (Plăci FPGA Digilent BASYS 2 sau 3, calculatoare cu mediul de dezvoltare Xilinx ISE)

6. Competențele specifice acumulate

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 sistemelor hardware, software și de comunicație
Competențe transversale	-

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Capacitatea de a integra cunoștințele legate de circuitele digitale în domenii industriale actuale în vederea realizării unor sisteme digitale complexe.
7.2 Obiectivele specifice	• utilizarea memoriilor semiconductoare în sisteme digitale • descrierea și modelarea funcționării circuitelor electronice digitale cu ajutorul automatelor secvențiale cu stări finite. • analiza și sinteza automatelor secvențiale cu stări finite cu diferite circuite secvențiale • proiectarea sistemelor digitale folosind circuite FPGA, descrierea circuitelor digitale folosind limbajului VHDL • analiza funcționării, simularea și testarea circuitelor electronice digitale • utilizarea mediului de dezvoltare Xilinx ISE

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Clasificarea circuitelor digitale (circuite logice combinaționale, circuite logice secvențiale, circuite logice programabile). Introducere în circuite digitale complexe.	Expunere clasică la tablă	**2 ore**
Memorii ROM (ROM, EPROM, EEPROM).	Expunere clasică la tablă	**2 ore**
Aplicații ale memoriilor ROM. Generatoare de funcții logice. Generatoare de secvențe pseudoaleatoare. Convertoare de coduri.		
Extinderea capacității de memorare.		
Memorii RAM	Expunere clasică la tablă și cu ajutorul videoproiectorului	**2 ore**
Tipuri de memorii RAM. SRAM. DRAM		
Structura celulei SRAM. Schema bloc și funcționarea unui modul de memorie SRAM.		
Structura celulei DRAM. Schema bloc și funcționarea unui modul de memorie DRAM.		
Ciclul de scriere și citire în memoriile de tip RAM.		
Aplicații ale memoriilor semiconductoare.		

Circuite aritmetice	Expunere clasică la tablă	**2 ore**
Operații aritmetice binare: adunarea, scăderea, înmulțirea, împărțirea.		
Operații în complement față de 2.		
Semisumatoare. Sumatoare. Sumatoare pe mai mulți biți. Sumatoare PCL (Parallel Carry Logic). Sumatoare seriale pe mai mulți biți.		
Multiplicatoare.		
Arii logice programabile. Circuite FPGA.	Expunere clasică la tablă. Prezentare cu videoproiector.	**2 ore**
Structura internă. Schemă bloc. Elemente componente LC (Logic Cell), Slices, CLB (Configurable Logic Block), IOB (Input Output Blocs), legături programabile (PI).		
Proiectare cu FPGA. Limbajul VHDL.	Expunere clasică la tablă. Prezentare cu videoproiector.	**2 ore**
Structura unui modul VHDL		
Sintaxa limbajului VHDL		
Tipuri de descriere folosite în limbajul VHDL		
Automate secvențiale.	Expunere clasică la tablă	**2 ore**
Automate secvențiale de tip Mealy.		
Automate secvențiale de tip Moore.		
Proiectarea automatelor secvențiale cu bistabili D (FD) și J-K (FJKC).	Expunere clasică la tablă	**2 ore**
Proiectarea automatelor secvențiale cu numărătoare integrate 74LS163 și 74LS193 și CB4CLE, CB4CLED.	Expunere clasică la tablă	**4 ore**
Proiectarea automatelor secvențiale cu registre de deplasare 74LS194 și SR4CLE.	Expunere clasică la tablă	**2 ore**
Programarea automatelor secvențiale în limbaj VHDL.	Expunere clasică la tablă. Prezentare cu videoproiector.	**2 ore**
Analiza automatelor secvențiale sincrone.	Expunere clasică la tablă	**4 ore**
Analiza automatelor secvențiale implementate cu circuite bistabile D și J-K		
Analiza automatelor secvențiale implementate cu numărătoare integrate.		
Analiza automatelor secvențiale implementate cu registru de deplasare		

Bibliografie

1. Tietze U., Schenk Ch., Analóg és digitális áramkörök, Müszaki könyvkiadó, Budapest, 1993.*
2. Szittya O., Digitális és analóg technika informatikusoknak, I, II kötet, LSI oktatóközpont, 2002. *
3. Moise A., G., Tehnologia proiectarii in VHDL, Matrixrom, 2007.
4. Moise A., G., Georgescu A., Practica proiectarii in VHDL, Matrixrom, 2008.*

Bibliografie opțională

5. FPGA prototyping by VHDL examples, nyomtatott könyv: Xilinx Spartan-3 version/Pong P. Chu, 2008*
6. Steve K.: Advanced FPGA design : architecture, implementation and optimization, Wiley-Interscience, 2007 *
7. Jean-Pierre Deschamps, Gery Jean Antoine Bioul, Gustavo D. Sutter: Synthesis of arithmetic circuits: FPGA, ASIC and embedded systems, Wiley-Interscience, 2006.*

"Notițe de curs de electronică digitală" și „Lucrări de laborator" în format electronic accesibil pe intranetul facultății și pe Internet, pe site-ul laboratorului de electronică (www.ms.sapientia.ro/elektronika):

1. Domokos J.: Digitális elektronika – jegyzet
2. Domokos J., Papp S.: Digitális elektronika laboratoriumi gyakorlatok

*Cărți accesibile în biblioteca facultății

8.2 **Seminar** – nu este cazul	Metode de predare	Observații
8.3 Laborator		
Prezentare generală: NTSM, PSI; regulamente; prezentarea laboratorului; prezentarea generală și testarea echipamentelor de laborator (Circuit FPGA Digilent BASYS 2 pentru studiul circuitelor digitale) – 2 ore	Expunere	
Aplicații ale memoriilor semiconductoare – 2 ore	Exerciții. Simulare pe calculator.	
Introducere în XILINX ISE – 2 ore	Proiectare pe calculator	
Limbajul VHDL. Tipuri de descriere în limbajul VHDL – 2 ore	Proiectare - simulare pe calculator, testare pe circuite FPGA	
Implementarea unor circuite combinaționale cu FPGA – 2 ore	Proiectare - simulare pe calculator, testare pe circuite FPGA	
Circuite aritmetice. Implementare pe FPGA – 2 ore	Proiectare - simulare pe calculator, testare pe circuite FPGA	
Generator de tact. Implementare pe FPGA – 2 ore	Proiectare - simulare pe calculator, testare pe circuite FPGA	
Modul de decodare BCD pentru afișaj LED cu 7 segmente – 2 ore	Proiectare - simulare pe calculator, testare pe circuite FPGA	
Implementarea automatelor secvențiale cu bistabili (FJKC, FD) – 2 ore	Proiectare - simulare pe calculator, testare pe circuite FPGA	
Implementarea automatelor secvențiale cu numărătoare integrate (CB4CLE, CB4CLED) – 4 ore	Proiectare - simulare pe calculator, testare pe circuite FPGA	
Implementarea automatelor secvențiale cu registru de deplasare (SR4CLE) – 2 ore	Proiectare - simulare pe calculator, testare pe circuite FPGA	
Programarea automatelor secvențiale în limbaj VHDL – 2 ore	Proiectare - simulare pe calculator, testare pe circuite FPGA	
Test de evaluare a cunoștințelor - – 2 ore		

Bibliografie

„Lucrări de laborator" în format electronic accesibil pe intranetul facultății și pe Internet, pe site-ul laboratorului de electronică (www.ms.sapientia.ro/elektronika):
Domokos J.: Digitális elektronika laboratoriumi gyakorlatok

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

- Conținutul disciplinei este în concordanță cu cerințele planului de învățământ, cu conținutul disciplinei predate la alte Universități din țară (Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Universitatea Politehnică din Timișoara, Universitatea Transilvania din Brașov) și de peste hotare (Universitatea Tehnică și de Științe Economice din Budapesta)
- Programarea, proiectarea, simularea funcționării și testarea circuitelor electronice digitale se realizează folosind aplicații software standard în industria electronică digitală (Xilinx ISE) și plăci cu circuite FPGA cu largă aplicabilitate industrială (Digilent Basys 2 sau 3).

10. Evaluare

A. Condiții de îndeplinit pentru prezentarea la evaluare:

Efectuarea tuturor lucrărilor de laborator și promovarea testului de evaluare la laborator

B. Criterii, metode și ponderi în evaluare:

Tip activitate		10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs		înțelegerea problemei, abilitatea de a analiza funcționarea și de a efectua calcule într-un circuit electronic	examen scris cu subiect de teorie și rezolvare de probleme	50%
10.5	Seminar	-	-	-
	Laborator	înțelegerea problemei, abilitatea de a analiza funcționarea unui circuit electronic	Evaluare pe parcurs prin 3 teste scrise	50%
	Proiect	-	-	-

10.6 Standard minim de performanță
Cunoașterea structurii interne și funcționării diferitelor tipuri de memorii semiconductoare. Proiectarea automatelor secvențiale folosind componentele studiate în cadrul cursului și a lucrărilor de laborator. Analiza funcționării automatelor secvențiale sincrone. Abilități de programare în limbaj VHDL. Utilizarea mediului de dezvoltare Xilinx ISE.

Semnătura titularului disciplinei:

Conf.dr.ing. Domokos József

Semnătura titularului /rilor de aplicații:

Conf.dr.ing. Domokos József

Data:

16. 09. 2019

Semnătura directorului de departament:

Conf.dr.ing. Domokos József

Semnătura coordonatorului programului de studii:

Ș.l.dr.ing. Szabó László Zsolt