

## FIȘA DISCIPLINEI

(masterat)

### 1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea "Ștefan cel Mare" din Suceava
Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Departamentul de Calculatoare, Electronică și Automatică
Domeniul de studii	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale
Ciclul de studii	Master
Programul de studii	Rețele de Comunicații și Calculatoare

### 2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	<b>SISTEME CU DISPOZITIVE RECONFIGURABILE</b>				
Titularul activităților de curs	Conf. dr. ing. Ionel ZAGAN				
Titularul activităților aplicative	Conf. dr. ing. Ionel ZAGAN				
Anul de studiu	I	Semestrul	1	Tipul de evaluare	E
Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DSI – Discipline de sinteză; DAP – Discipline de aprofundare				DAP
	Categorია de opționalitate a disciplinei: DI - impusă, DO - opțională, DF - facultativă				DI

### 3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore, pe săptămână	2	Curs	1	Seminar	Laborator/lucrări practice	1	Proiect	
I b) Totalul de ore (pe semestru) din planul de învățământ	28	Curs	14	Seminar	Laborator/lucrări practice	14	Proiect	

II. Distribuția fondului de timp pe semestru	ore
II.a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	34
II.b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	34
II.b) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	26
II.d) Tutoriat	
III. Examinări	3
IV. Alte activități (precizați):	

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	94
Total ore pe semestru (Ib+II+III+IV)	125
Numărul de credite	5

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

Curriculum	•
Competențe	•

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

Desfășurare a cursului	• Sala curs, proiector, tabla	
Desfășurare aplicații	Seminar	•
	Laborator/lucrări practice	• Sala laborator, proiector, tabla, calculatoare
	Proiect	•

### 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C1. Operarea cu concepte și metode științifice în tehnologia informației și a comunicațiilor.</li> <li>• C3. Analiza, modelarea și rezolvarea problemelor real complexe, ce implică soluții specifice rețelelor de comunicații și calculatoare.</li> <li>• C4. Conceperea, proiectarea, implementarea și exploatarea rețelelor de comunicații și</li> </ul>
-------------------------	--

	calculatoare și bazelor de date. • C5. Proiectarea și dezvoltarea structurilor și aplicațiilor paralele.
Competențe transversale	•

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

Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Însușirea cunoștințelor teoretice fundamentale legate de ariile logice programabile.</li> <li>• Prezentarea de aplicații și exemple practice legate de realizarea, implementarea și testarea unor dispozitive sau a unor algoritmi folosind FPGA.</li> <li>• Dezvoltarea deprinderilor de cercetare interdisciplinară.</li> </ul>
-----------------------------------	--

#### 8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Motivație. Prezentarea diferitelor arhitecturi FPGA. Comparatie ASIC, CPLD, FPGA. Familia de FPGA-uri Xilinx.	2	Videoproiector, tablă	
2. Prezentarea uneltelor de dezvoltare din pachetul Vivado DS XILINX: 2.1 Xilinx Constraints 2.2 Xilinx Timing Analyzer 2.3 Xilinx Floorplanner 2.4 Xilinx FPGA Editor 2.5 Xilinx Core Generator 2.6 Xilinx Project Navigator	4		
3. Prezentarea principalilor pași in proiectarea cu ajutorul FPGA (descrierea in HDL a circuitului, utilizarea constrângerilor, sinteza, implementarea).	1		
4. Tehnici avansate de proiectare folosind limbajul de descriere hardware Verilog. Verilog sintetizabil vs Verilog comportamental.	2		
5. Tehnologiile JTAG, Boundary Scan și portul USB.	1		
6. Proiectarea circuitelor secvențiale / FSM.	1		
7. Proiectarea unor circuite complexe folosind module.	1		
8. Algoritmi de rutare folosiți în cazul ariilor logice programabile	1		

#### Bibliografie

- Wen-Long Chin, Principles of Verilog Digital Design, ISBN 10: 1032034122 ISBN 13: 9781032034126, CRC Press, 2022
- Simon Monk, Programming FPGAs: Getting Started with Verilog 1st Edition, ISBN-10: 125964376X, ISBN-13: 978-1259643767, McGraw Hill, 2016
- Richard E Haskell, Darrin M Hanna, Digital Design Using Digilent FPGA Boards: VHDL / Vivado Edition, ISBN-10: 0982497083, 2019
- Stuart Sutherland, RTL Modeling with SystemVerilog for Simulation and Synthesis: Using SystemVerilog for ASIC and FPGA Design, 1st Edition, ISBN-10:1546776346, ISBN-13: 978-1546776345, 2017
- David A. Patterson, John L. Hennessy, Computer Organization and Design, The Hardware/Software Interface: RISC-V Edition, ISBN: 978-0-12-812275-4, 2018
- Stuart Sutherland, The Verilog PLI Handbook: A User's Guide and Comprehensive Reference on the Verilog Programming Language Interface, Softcover reprint of the original 1st ed., ISBN-10: 1461372798, ISBN-13: 978-1461372790, Springer, 2012
- Kishore K Mishra, Advanced Chip Design, Practical Examples in Verilog, ISBN-10: 1482593335, ISBN-13: 978-1482593334, 2013
- Stephen Brown, Zvonko Vranesic, Fundamentals of Digital Logic with Verilog Design, 3rd Edition, ISBN-10: 0073380547, ISBN-13: 978-0073380544, McGraw Hill, Feb. 2013
- Michael D. Ciletti, Advanced Digital Design with the Verilog(TM) HDL, Prentice Hall, 2002
- Samir Palnitkar, Verilog HDL (2nd Edition), Prentice Hall PTR, 2003
- Ken Coffman, Real World FPGA Design with Verilog, Prentice Hall PTR, 1999
- John V. Oldfield, Richard C. Dorf, Field-Programmable Gate Arrays : Reconfigurable Logic for Rapid Prototyping and Implementation of Digital Systems, Wiley-Interscience, 1995
- Bob Zeidman, Robert Zeidman, Designing with FPGAs and CPLDs, CMP Books, 2002
- Jan Axelson, USB Complete: Everything You Need to Develop Custom USB Peripherals, Lakeview Research,

2001

- Robert B. Reese, Mitchell A. Thornton, Introduction to Logic Synthesis using Verilog HDL, ISSN: 1930-3166, 2006
- Pong P. Chu, FPGA PROTOTYPING BY VERILOG EXAMPLES Xilinx Spartan™-3 Version, ISBN 978-0-470-18532-2, 2008
- Steve Kilts, Advanced FPGA Design Architecture, Implementation, and Optimization, ISBN 978-0-470-05437-6, 2007
- Ionel Zagan, Contribuții la dezvoltarea sistemelor de operare în timp real cu funcții implementate în hardware, Editura UNIVERSITĂȚII SUCEAVA, ISBN 978-973-666-513-4, 2018
- <https://www.xilinx.com/> (2024)

Aplicații (Seminar / <b>laborator</b> /lucrări practice / proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Utilizarea instrumentelor Vivado DS - XILINX. Prezentarea și programarea kit-ului de dezvoltare cu FPGA Arty utilizând Vivado DS și Verilog HDL.	2	Îndrumar laborator	
2. Simularea, sintetizarea, implementarea și programarea circuitului FPGA Artix-35T utilizând mediul de proiectare Vivado XILINX.	2		
3. Implementarea unei interfețe cu memoria SDRAM DDR3 utilizând Memory Interface Generator (MIG) IP și Analizorul Logic Integrat (ILA)	2		
4. MicroBlaze Soft Processor Core, Vivado IP Integrator și Software Development Kit	2		
5. LWIP Webserver utilizând circuitul FPGA Artix-35T, controlerul ETHERNET, Microblaze 32-bitsoft-core processor și FreeRTOS	2		
6. XADC IP - Utilizarea convertorului analogic digital integrat în FPGA-ul Artix-7	2		
7. Xilinx Intellectual Property și generarea semnalelor de ceas utilizând un dispozitiv reconfigurabil. Convenții și tehnici privind codul sintetizabil Verilog HDL	2		
<b>Bibliografie</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wen-Long Chin, Principles of Verilog Digital Design, ISBN 10: 1032034122 ISBN 13: 9781032034126, CRC Press, 2022</li> <li>• Simon Monk, Programming FPGAs: Getting Started with Verilog 1st Edition, ISBN-10: 125964376X, ISBN-13: 978-1259643767, McGraw Hill, 2016</li> <li>• Richard E Haskell, Darrin M Hanna, Digital Design Using Digilent FPGA Boards: VHDL / Vivado Edition, ISBN-10: 0982497083, 2019</li> <li>• Stuart Sutherland, RTL Modeling with SystemVerilog for Simulation and Synthesis: Using SystemVerilog for ASIC and FPGA Design, 1st Edition, ISBN-10:1546776346, ISBN-13: 978-1546776345, 2017</li> <li>• David A. Patterson, John L. Hennessy, Computer Organization and Design, The Hardware/Software Interface: RISC-V Edition, ISBN: 978-0-12-812275-4, 2018</li> <li>• Stuart Sutherland, The Verilog PLI Handbook: A User's Guide and Comprehensive Reference on the Verilog Programming Language Interface, Softcover reprint of the original 1st ed., ISBN-10: 1461372798, ISBN-13: 978-1461372790, Springer, 2012</li> <li>• Kishore K Mishra, Advanced Chip Design, Practical Examples in Verilog, ISBN-10: 1482593335, ISBN-13: 978-1482593334, 2013</li> <li>• Stephen Brown, Zvonko Vranesic, Fundamentals of Digital Logic with Verilog Design, 3rd Edition, ISBN-10: 0073380547, ISBN-13: 978-0073380544, McGraw Hill, Feb. 2013</li> <li>• Michael D. Ciletti, Advanced Digital Design with the Verilog(TM) HDL, Prentice Hall, 2002</li> <li>• Samir Palnitkar, Verilog HDL (2nd Edition), Prentice Hall PTR, 2003</li> <li>• Ken Coffman, Real World FPGA Design with Verilog, Prentice Hall PTR, 1999</li> <li>• John V. Oldfield, Richard C. Dorf, Field-Programmable Gate Arrays : Reconfigurable Logic for Rapid Prototyping and Implementation of Digital Systems, Wiley-Interscience, 1995</li> <li>• Bob Zeidman, Robert Zeidman, Designing with FPGAs and CPLDs, CMP Books, 2002</li> <li>• Jan Axelson, USB Complete: Everything You Need to Develop Custom USB Peripherals, Lakeview Research, 2001</li> <li>• Ionel Zagan, Contribuții la dezvoltarea sistemelor de operare în timp real cu funcții implementate în hardware, Editura UNIVERSITĂȚII SUCEAVA, ISBN 978-973-666-513-4, 2018</li> <li>• <a href="https://www.xilinx.com/">https://www.xilinx.com/</a> (2023)</li> <li>• SISTEME CU DISPOZITIVE RECONFIGURABILE - Îndrumar de laborator- (<a href="http://www.eed.usv.ro/~zagan/">http://www.eed.usv.ro/~zagan/</a>)</li> </ul>			

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

- **Cursuri asemănătoare din comunitatea academica si industrie:**
  - ECE 5760 Advanced Microcontroller Design and system-on-chip  
<http://people.ece.cornell.edu/land/courses/ece5760/>
  - Xilinx ARM Training, FPGA Course Training  
<http://www.hardent.com/electronic-design-services/xilinx-ARM-training-FPGA-course-training-courses-schedule.php>
  - FPGA I <http://extension.ucsd.edu/studyarea/index.cfm?vAction=singleCourse&vCourse=ECE-40170>
  - ECE5760 FPGA Cornell University Course , Prof. Bruce Land  
[people.ece.cornell.edu/land/courses/ece5760](http://people.ece.cornell.edu/land/courses/ece5760)
  - ECE3829: Advanced Digital System Design with FPGAs  
<http://ece.wpi.edu/~rjduck/ece3829.htm>
  - System-on-a-Chip (SoC) Design  
[http://www.ece.utexas.edu/~gerstl/ee382v\\_s10](http://www.ece.utexas.edu/~gerstl/ee382v_s10)
  - IL2225 Embedded Hardware Design in ASIC and FPGA  
<http://www.kth.se/student/kurser/kurs/IL2225?l=en>
  - ECE 540: System on a Chip Design with Programmable Logic  
<http://www.pdx.edu/ece/ECE540>
  - Career Course in SoC(FPGA) Based System Design  
<http://www.minglebox.com/college/SiON-Bangalore/course/Career-Course-in-SoC-FPGA-Based-System-Design>
  - 525.742.31: SOC FPGA Design Lab  
<http://www.echelonembedded.com/soc/>

10. **Evaluare**

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participarea activă în timpul cursurilor.</li> <li>• Cunoașterea și comunicarea într-o formă lizibilă a conținutului cursului,</li> <li>• Însușirea elementelor teoretice de bază legate de sistemele cu dispozitive reconfigurabile.</li> </ul>	Evaluare continuă și scrisă cu verificare orală din noțiunile furnizate la curs.	50%
Seminar			
Laborator / lucrări practice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementarea tuturor lucrărilor practice de laborator;</li> <li>• Implementarea corectă a diverselor interfețe/controlere/microprocesoare/IP-uri;</li> <li>• Susținerea cu rezultate bune a evaluării practice.</li> </ul>	Evaluare continuă (prin metode orale și probe practice)	50%
Proiect			
Standard minim de performanță			
<p>Standarde minime pentru nota 5:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cunoașterea și comunicarea într-o formă lizibilă a elementelor teoretice de bază despre arii logice programabile.</li> <li>- Cunoașterea utilizării mediului de dezvoltare XILINX Vivado WebPack.</li> <li>- Însușirea elementelor teoretice de bază legate de sistemele cu dispozitive reconfigurabile.</li> <li>- Susținerea lucrărilor de laborator.</li> </ul> <p>Standarde minime pentru nota 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cunoașterea și comunicarea clară a elementelor teoretice de bază legate de arii logice programabile și Verilog.</li> <li>- Însușirea elementelor teoretice de bază legate de sistemele cu dispozitive reconfigurabile.</li> <li>- Cunoașterea la un nivel înalt a utilizării mediului de dezvoltare XILINX Vivado WebPack și susținerea tuturor lucrărilor de laborator.</li> <li>- Implementarea corectă a diverselor interfețe/controlere/microprocesoare/IP-uri</li> <li>- Susținerea cu rezultate bune a testelor pe parcursul semestrului.</li> <li>- Realizarea tuturor obiectivelor propuse, ca membru al unei echipe, în cadrul temelor de acasă.</li> </ul>			

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
20.09.2024		

Data avizării	Semnătura responsabilului de program
23.09.2024	
Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
23.09.2024	
Data aprobării în consiliul facultății	Semnătura decanului
27.09.2024	