

**FIȘA DISCIPLINEI**  
**ANUL UNIVERSITAR 2023 - 2024**

**1. DATE DESPRE PROGRAM**

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN CRAIOVA
1.2 Facultatea	Automatică, Calculatoare și Electronică
1.3 Departamentul	Automatică și Electronică
1.4 Domeniul de studii	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale
1.5 Ciclul de studii <sup>1</sup>	Licență
1.6 Programul de studii (denumire/cod) <sup>2</sup> /Calificarea	Electronică aplicată /L20202010010
1.7 Forma de învățământ	CU FRECVENȚĂ

**2. DATE DESPRE DISCIPLINĂ**

2.1 Denumirea disciplinei		Sisteme programabile cu FPGA - proiect							
2.2 Titularul activităților de curs		Conf. dr. ing. Ion-Marian POPESCU							
2.3 Titularul activităților aplicative		Conf. dr. ing. Ion-Marian POPESCU							
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	7	2.6 Tipul disciplinei (conținut) <sup>3</sup>	DS	2.7 Regimul disciplinei (obligativitate) <sup>4</sup>	DO	2.8 Tipul de evaluare	P

**3. TIMPUL TOTAL ESTIMAT (ore pe semestru al activităților didactice)**

3.1 Număr de ore pe săptămână	1	din care: 3.2 curs	-	3.3 seminar/laborator/proiect	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	14	din care: 3.5 curs	-	3.6 seminar/laborator/proiect	14
3.7 Distribuția fondului de timp					ore
▪ Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					6
▪ Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					5
▪ Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					-
▪ Tutoriat					-
▪ Examinări					-
▪ Alte activități: consultații, cercuri studențești					-
<b>Total ore activități individuale</b>		<b>11</b>			
3.8 Total ore pe semestru <sup>5</sup>		<b>25</b>			
3.9 Numărul de credite <sup>6</sup>		<b>1</b>			

**4. PRECONDIȚII (acolo unde este cazul)**

4.1 de curriculum	Studentii trebuie să posede cunoștințe de specialitate dobândite la următoarele discipline: Programarea calculatoarelor și limbaje de Programare, Informatică aplicată, Dispozitive electronice, Circuite integrate digitale, Microcontrolere, Prelucrarea digitală a semnalelor.
4.2 de competențe	Nu sunt necesare.

**5. CONDIȚII (acolo unde este cazul)**

5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/proiectului	Ședințele de proiect utilizează echipamente și sisteme ce au în componență circuite FPGA (Compact RIO-National Instruments), precum și calculatoare dotate cu pachete de programe specializate. Sunt proiectate / implementate diverse aplicații de programare pentru sisteme FPGA, primite ca temă de proiectare.

## 6. COMPETENȚELE SPECIFICE ACUMULATE <sup>7</sup>

<b>Competențe profesionale</b>	<p>Prin aplicațiile practice, disciplina „Sisteme programabile cu FPGA - proiect” contribuie la formarea următoarelor competențe profesionale:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>C3:</b> Aplicarea cunoștințelor, conceptelor și metodelor de bază privitoare la arhitectura sistemelor de calcul, microprocesoare, microcontrolere, limbaje și tehnici de programare;</li> <li>▪ <b>C4:</b> Proiectarea și utilizarea unor aplicații hardware și software de complexitate redusă specifice electronicii aplicate.</li> </ul>
<b>Competențe transversale</b>	<p>Disciplina „Sisteme programabile cu FPGA” contribuie la formarea următoarelor competențe transversale:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>CT1</b> Analiza metodică a problemelor întâlnite în activitate, identificând elementele pentru care există soluții consacrate, asigurând astfel îndeplinirea sarcinilor profesionale</li> </ul>

## 7. OBIECTIVELE DISCIPLINEI (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Disciplina contribuie la formarea specialiștilor în Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale, asigurându-le cunoștințe în domeniul dezvoltării de aplicații folosind circuite FPGA. Sunt abordate concepte de bază privind analiza, proiectarea și implementarea sistemelor programabile cu FPGA.
7.2 Obiectivele specifice	Proiectul urmărește aplicarea noțiunilor fundamentale privind programarea unor aplicații de prelucrare în timp real, folosind circuite FPGA, cu rol de a fixa cunoștințele teoretice și de a crea deprinderi practice privind dezvoltarea de aplicații folosind diverse arhitecturi de circuite FPGA.

## 8. CONȚINUTURI

8.1 Curs (unități de conținut)	Nr. ore	Metode de predare
-	-	-
-		
8.2 Activități aplicative (subiecte/teme)	Nr. ore	Metode de predare
<p><b>Proiect</b> Tema proiectului: <i>Analiza, proiectarea și implementare unei aplicații de timp real la nivelul unui sistem cu FPGA, ce realizează o buclă de reglare cu lege de tip PID pentru controlul unui proces.</i> -Sistemul cu FPGA este sistemul NI cRIO-9024 (National Instruments) prezent în laborator, ce poate fi chiar simulat ca funcționalitate în Labview-FPGA; -Procesul controlat poate fi real, simulat sau ambele;</p>		Sunt formulate direcții particularizate ale temei abordate, prin care se cere studenților să rezolve probleme legate de proiectarea unei aplicații de timp real. Temele de proiect particularizate se repartizează individual sau pe mici echipe. Activități:
<p>Etapa 1. <i>Alegerea unui proces real intuitiv (funcție de transfer) și discretizarea acestuia pentru a obține relația iterativă ce va trebui implementată; Implementare răspuns cu mediul de dezvoltare Labview-FPGA</i></p>	<b>4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 10% analiza etapelor (milestone-urilor) legate de derularea temporală a proiectului;</li> </ul>
<p>Etapa 2. <i>Configurarea buclei de reglare la nivel de schema-bloc, cu implementarea unei legi de reglare de tip PID, implementare mecanisme pentru realizarea perioadei de eșantionare la nivelul circuitului FPGA, dezvoltare realizată în Labview-FPGA;</i></p>	<b>4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 80%, analiza de proces, proiectarea și configurarea arhitecturii hardware, implementarea aplicației;</li> </ul>
<p>Etapa 3. <i>Implementarea aplicației ca sistem de timp real, la nivel de circuit FPGA, folosind sistemul NI cRIO-9024 - National Instruments (sistem existent în laborator);</i></p>	<b>4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 10% Dezvoltarea tehnologiei de testare a aplicației de timp real și interpretarea rezultatelor;</li> </ul>
<p>Etapa(milestone) 4. <i>Testarea performanțelor obținute și prezentarea individuală a concluziilor (susținerea proiectului);</i></p>	<b>2</b>	

**Bibliografie**<sup>8</sup>

- [1] Toomas P Plaks, Marco D Santambrogio, Donatella Sciuto “*Reconfigurable Computing and Hardware/Software Codesign*”, EURASIP Journal on Embedded Systems volume 2008, Article number: 731830 (2007)
- [2] Frank Bruno , “*FPGA Programming for Beginners: Bring your ideas to life by creating hardware designs and electronic circuits with SystemVerilog*”, 2021, ISBN 978-1-78980-541-3
- [3] Pong P. Chu FPGA “*Prototyping by SystemVerilog Examples: Xilinx MicroBlaze MCS SoC*”, Edition. 2018, ISBN: 978-1-119-28266-2
- [4] Ion Marian Popescu, Bogdan Popa, Rasvan Prejbeanu, Ionete Cosmin, "Evaluation of Parallel and Real-Time Processing Performance for Some Vibration Signals Using FPGA Technology", 2018, 19th International Carpathian Control Conference (ICCC), ISBN: 978-1-5386-4762-2; WOS:000439260500069 [ISI Proc.]
- [5] Ion-Marian Popescu, "Acquisition and processing system of vibration signals, in real time and simultaneously, based on FPGA technology", 2016, 20th international conference on system theory, control and computing (ICSTCC), ISBN:978-1-5090-2720-0, ISSN: 2372-1618; WOS:000391609900050 [ISI Proc.]
- [6] [https://www.xilinx.com/support/documentation/user\\_guides/ug474\\_7Series\\_CLB.pdf](https://www.xilinx.com/support/documentation/user_guides/ug474_7Series_CLB.pdf)
- [7] [https://www.xilinx.com/support/documentation/user\\_guides/ug479\\_7Series\\_DSP48E1.pdf](https://www.xilinx.com/support/documentation/user_guides/ug479_7Series_DSP48E1.pdf)
- [8] [https://www.xilinx.com/support/documentation/data\\_sheets/ds175-xa-7k160t-overview.pdf](https://www.xilinx.com/support/documentation/data_sheets/ds175-xa-7k160t-overview.pdf)
- [9] [https://japan.xilinx.com/support/documentation/white\\_papers/wp405-7Series-Logical-Advantage.pdf](https://japan.xilinx.com/support/documentation/white_papers/wp405-7Series-Logical-Advantage.pdf)
- [10] [https://www.xilinx.com/content/dam/xilinx/support/documentation/white\\_papers/wp432-K7-Perf-Power-Cost.pdf](https://www.xilinx.com/content/dam/xilinx/support/documentation/white_papers/wp432-K7-Perf-Power-Cost.pdf)
- [11] [https://www.ni.com/pdf/manuals/375697d\\_02.pdf](https://www.ni.com/pdf/manuals/375697d_02.pdf)
- [12] <https://www.ni.com/ro-ro/innovations/white-papers/08/fpga-fundamentals.html>

**9. COROBORAREA CONȚINUTURILOR DISCIPLINEI CU AȘTEPTĂRILE REPREZENTANȚILOR COMUNITĂȚII EPISTEMICE, ASOCIAȚIILOR PROFESIONALE ȘI ANGAJATORI REPREZENTATIVI DIN DOMENIUL AFERENT PROGRAMULUI**

Conținutul disciplinei a fost discutat cu reprezentanții:

- Hella Electronics Romania - Craiova
- S.C. Reloc S.A. Craiova
- S.C. Inda S.A. Craiova

**10. EVALUARE**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	-	-	-
10.5 Activități aplicative	S: L: P:		
	Pr: - Implementarea corectă și funcționalitatea aplicației de timp real proiectată; - Interpretarea rezultatelor; - Soluțiile aplicațiilor se prezintă și se discută în cadrul grupei.	Activitatea de evaluare presupune discuții directe cu studenții, cu prezentarea de către aceștia a realizărilor corespunzătoare fiecărei etape. Susținere proiect, în formă orală, on-line sau on-site, apreciată printr-o notă de la 1 la 10.	100%
10.6 Standard minim de performanță (volumul de cunoștințe minim necesar pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lui)			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Obținerea a minim 50% din punctajul obținut la susținerea proiectului;</li> </ul>			

**Data completării: 26.09.2023**

**Titular activități aplicative-proiect**  
**Conf. dr. ing. Ion-Marian Popescu**  
 (semnătura)

.....

**Data avizării în departament: 26.09.2023**

**Director de departament**  
**Prof. dr. ing. Cosmin IONETE**  
 (semnătura)

.....

---

**Notă:**

- 1) Ciclul de studii - se alege una din variantele: L (licență)/ M (master)/ D (doctorat).
- 2) Se înscrie codul prevăzut în HG nr. 493/17.07.2013.
- 3) Tip (conținut) - se alege una din variantele:
  - pentru nivelul de licență: DF (disciplină fundamentală)/ DD (disciplină din domeniu)/ DS (disciplină de specialitate)/ DC (disciplină complementară);
  - pentru nivelul de master: DA (disciplină de aprofundare)/ DS (disciplină de sinteză)/ DCA (disciplină de cunoaștere avansată).
- 4) Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: DI (disciplină obligatorie)/ DO (disciplină opțională)/ FC (disciplină facultativă).
- 5) Se obține prin însumarea numărului de ore de la punctele 3.4 și 3.7.
- 6) Un credit este echivalent cu 25 – 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).
- 7) Aspectul competențelor profesionale și competențelor transversale va fi tratat cf. Metodologiei OMECTS 5703/18.12.2011. Se vor prelua competențele care sunt precizate în Registrul Național al Calificărilor din Învățământul Superior RNCIS ([http://www.rncis.ro/portal/page?\\_pageid=117.70218&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL](http://www.rncis.ro/portal/page?_pageid=117.70218&_dad=portal&_schema=PORTAL)) pentru domeniul de studiu de la pct. 1.4 și programul de studii de la pct. 1.6 din această fișă, la care participă disciplina.
- 8) Se recomandă ca cel puțin un titlu să aparțină colectivului disciplinei iar cel puțin 2-3 titluri să se refere la lucrări relevante pentru disciplină, de circulație națională și internațională, existente în biblioteca UCv.