



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

**1. DATE DESPRE PROGRAM**

1.1 Instituția de învățământ superior	<b>UNIVERSITATEA DIN CRAIOVA</b>
1.2 Facultatea	<b>AUTOMATICĂ, CALCULATOARE ȘI ELECTRONICĂ</b>
1.3 Departamentul	<b>AUTOMATICĂ ȘI ELECTRONICĂ (D28)</b>
1.4 Domeniul de studii	<b>INGINERIA SISTEMELOR</b>
1.5 Ciclul de studii <sup>1</sup>	<b>MASTER</b>
1.6 Programul de studii (denumire/cod) <sup>2</sup> /Calificarea	<b>Sisteme Automate Încorporate (cod M206020220)</b>
1.7. Forma de învățământ	<b>CU FRECVENȚĂ</b>

**2. DATE DESPRE DISCIPLINĂ**

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Arhitecturi de sisteme încorporate</b>								
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. dr. ing. Sorin NICOLA								
2.3 Titularul activităților aplicative	Conf. dr. ing. Sorin NICOLA								
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul disciplinei (conținut) <sup>3</sup>	DA	2.7 Regimul disciplinei (obligativitate) <sup>4</sup>	DI	2.8 Tipul de evaluare	E

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	2	3.3 laborator / proiect	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator / proiect	14
3.7 Distribuția fondului de timp					ore
▪ Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					7
▪ Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					7
▪ Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					10
▪ Pregătire proiect					28
▪ Examinări					3
▪ Alte activități: consultații, cercuri studentești					3
<b>Total ore activități individuale</b>	<b>58</b>				
3.8 Total ore pe semestru <sup>5</sup>	100				
3.9 Numărul de credite <sup>6</sup>	4				

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

4.1 de curriculum	Studentul trebuie să posede cunoștințe de specialitate dobândite la următoarele discipline: Programarea calculatoarelor (limbaj C), Bazele electrotehnicii, Circuite electronice liniare, Analiza și sinteza dispozitivelor numerice, Electronica digitala, Arhitecturi de calcul, Sisteme cu microprocesoare sau Microprocesoare si microcontrolere
4.2 de competențe	Nu sunt necesare.

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

5.1. de desfășurare a cursului	Predarea cursului se face folosind videoproiectorul. Pentru unele explicații și răspunsuri la întrebări din sală se folosește tabla. Se asigură suport de curs în format electronic și acces la documentații actualizate. Procesul de predare are următoarea structură: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ 80% prezentare teoretică, pe baza suportului de curs (slide-uri)</li><li>▪ 20% activitate interactivă (discuții cu studenții)</li></ul>
5.2. de desfășurare a laboratorului	Pentru proiect se pun la dispoziția mediile de programare și simulare studentului. În laboratorul disciplinei există o rețea de calculatoare pe care se afla instalate aceleași medii de programare, fiind utilizate la verificarea proiectului.

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

<b>Competențe profesionale</b>	<p>Prin cunoștințele predate la curs, prin exemplele prezentate și prin aplicațiile practice efectuate în cadrul proiectului și temelor de casa, cursul „Arhitecturi de sisteme încorporate” contribuie la formarea competențelor profesionale:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>C3:</b> Dezvoltarea de aplicații specifice sistemelor informatice utilizate în rezolvarea problemelor practice cu caracter multidisciplinar incluzând: automatica, sistemele încorporate, sistemele multimedia, sistemele critice, inteligența artificială, sistemele informatice medicale, geografice, de supraveghere a mediului etc</li> <li>▪ <b>C4:</b> Proiectarea, implementarea și evaluarea performanțelor sistemelor informatice și a rețelelor de comunicație industriale în condiții de asigurare a calității și securității sistemelor informatice.</li> </ul> <p><b>C5:</b> Cercetare și dezvoltare de tehnologii pentru sisteme complexe cu aplicații practice pe bază de management al calității, cooperare interdisciplinară în contextul orientării spre piață și al promovării inovării și transferului de tehnologie.</p>
<b>Competențe transversal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪</li> </ul>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Contribuie la formarea completa a inginerilor automatiști, specialiști în conducerea proceselor și informatică aplicată, asigurându-le cunoștințe în domeniul sistemelor încorporate. Sunt abordate conceptele necesare pentru în proiectarea, realizarea și programarea sistemelor încorporate, în principal cu ajutorul microcontrolerelor.
7.2 Obiectivele specifice	Cunoașterea arhitecturii (hardware/software) și a funcționării unor sisteme încorporate tipice. Cunoașterea arhitecturii și a resurselor periferice specifice pentru familii reprezentative de microcontrolere și a mediilor de dezvoltare (software, hardware, simulare). Dezvoltarea capacității de condiționare și alegere a unui microcontroler (putere de calcul, resurse, software, alte criterii) ca platformă pentru un sistem încorporat. Temele de casă și proiectul au rolul de ilustra dezvoltarea unor aplicații simple de tip sistem încorporat, cu un microcontroler AVR 8 biți, care implică familiarizarea cu mijloace tipice de dezvoltare, testare și validare.

## 8. CONȚINUTURI

8.1 Curs (unități de conținut)	Modalitatea de desfășurare	Nr. ore	Metode de predare
1. Medii de programare IDE (Integrated Development Environment), GCC Toolchains, (Re)introducere în limbajul C, standarde		3	Predarea cursului se face folosind videoproiectorul.
2. Re(introducere) în arhitectura sistemelor de calcul: Von Neumann, Harvard, sisteme de memorie, microprocesoare, microcontrolere, procesoare numerice de semnal, gestiunea I/O		2	- 80% prezentare teoretică, pe baza suportului de curs (slide-uri).
3. Arhitectura unui sistem încorporat, nivele software și hardware, microcontrolere, sisteme încorporate și câteva concepte asociate: modele, funcții, beneficii, constrângeri. Alte sisteme încorporate: controlere PC, COTS, SOC, funcții și subsisteme, ETX, COM, PC-104.		3	- 20% activitate interactivă (discuții cu studenții)
4. Microcontrolere: introducere, o prezentare generală, aplicații, caracteristici, familii reprezentative		2	Materialele necesare vor fi puse la dispoziția studenților în format electronic și în formă tipărită.
5. Introducere în familia ATMEL AVR 8 biți: arhitectură unitate centrală, registrele, instrucțiunile, memoriile (program și date), sistemul de generare al ceasului, fuzibilele		2	Toate materialele și activitățile sunt
6. ATMEL AVR 8 biți : inițializarea (reset-ul), intrări-ieșiri		2	

numerice (porturi I/O), sistemul de întreruperi (1)			gestionate prin intermediul site-ului cursului (Google Sites).
7. ATMEL AVR 8 biți: Sistemul de temporizare/numărare, sistemul de întreruperi (2): întreruperile externe, utilizarea întreruperilor cu compilatorul WinAVR		3	
8. ATMEL AVR 8 biți: Intrări analogice, sistemul de conversie analog-numerică		2	
9. ATMEL AVR 8 biți : comunicația serială; RS-232, RS422/485, U(S)ART si comunicația serială asincronă; SPI, TWI (I2C), USI, comunicația serială sincronă		2	
10. ATMEL AVR 8 biți: familia XMEGA		2	
11. Medii integrate de dezvoltare a aplicațiilor software (IDE) pentru familia AVR 8 biți; Metode de programare (interfețe hardware) pentru microcontrolerele ATMEL AVR de 8 biți		2	
12. Familia de microprocesoare/microcontrolere ARM – introducere		3	
Total		<b>28</b>	

### Bibliografie <sup>8</sup>

1. Barrett, F.S, Pack, D. J. - *Atmel AVR Microcontroller Primer: Programming and Interfacing*, Second Edition, Synthesis Lectures on Digital Circuits and Systems, June 2012, Vol. 7, No. 2
2. Barrett, F.S - *Embedded Systems Design with the Atmel AVR Microcontroller: Part I*, Synthesis Lectures on Digital Circuits and Systems, 2009
3. Barrett, F.S- *Embedded Systems Design with the Atmel AVR Microcontroller: Part II*, Synthesis Lectures on Digital Circuits and Systems, 2009
4. Nicola, S., *Microcontrolere. Aplicații în mecatronica*, Ed. Universitaria , Craiova, 2005  
Nicola, S., *Circuite Integrate Numerice. Aplicații în mecatronica*, Ed. Universitaria , Craiova, 2005

8.2 Activități aplicative – Laborator / Proiect (subiecte/teme)	Modalitatea de desfășurare	Nr. ore	Metode de predare
1. Utilizarea mediului de programare AVR STUDIO 4 si a compilatorului WinAVR - Introducere in programarea in C a microcontrolerelor AVR; Utilizarea simulatorului de sistem Proteus VSM (ISIS 7) cu un microcontroler din familia AVR, introducere			
2. AVR Studio, WinAVR, AVR ATiny, Proteus VSM (ISIS 7): intrări si ieșiri numerice, LED-uri si comutatoare, întârzieri software			
3. AVR Studio, WinAVR, AVR ATiny, Proteus VSM ( ISIS 7): intrări si ieșiri numerice, afișoare LED 7 segmente, decodificatoare software (tabele de căutare), sistemul de temporizare/numărare			
4. AVR Studio, WinAVR, AVR ATMega, Proteus VSM (ISIS 7): sistemul de conversie analog numerică al unui microcontroler AVR, interfața serială asincronă (AVR UART) si terminalul virtual			
5. AVR Studio, WinAVR, AVR ATMega, Proteus VSM (ISIS 7): ATMEGA88, afișoare (module) LCD alfanumerice (compatibile HD44780), programare modulara, biblioteci utilizator			
<b>Tematica proiect</b>			
Se pot alege trei tipuri de proiecte: Proiect Avansat (PA), Proiect Standard (PS) și Proiect Complementar (PC). PA constă în realizarea unei aplicații demonstrative, de complexitate medie, pe un sistem de dezvoltare/starter kit cu microcontroler. PS constă în realizarea unei aplicații relativ simple, pentru un microcontroler Atmel AVR 8 biți , în limbajul C, cu o tema impusa, cu simularea integrală a sistemului și aplicației AVR folosind un simulator de sistem. PC constă în realizarea unui raport tehnic având ca temă descrierea unei anumite familii de microcontrolere			

	Total		<b>14</b>
<b>Bibliografie</b> <sup>8</sup>			
1. Mazidi, M., Mazidi, J.- <i>AVR Microcontroller and Embedded Systems: Using Assembly and C</i> , Pearson Custom Electronics Technology, Prentice Hall , 2010 2. Nicola, S., <i>Microcontrolere. Aplicații in mecatronica</i> , Ed. Universitaria , Craiova, 2005			

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

Conținutul cursului a fost discutat cu reprezentanții:

- SC HELLA Romania, filiala Craiova
- CS Romania SA, Craiova

**10. EVALUARE**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Înțelegerea fundamentelor teoretice și practice - Capacitatea de a realiza conexiuni între noțiunile predate. - Capacitatea de analiză și sinteză într-o situație concretă.	Examen scris final, tip grila cu justificări	100%
10.6. Proiect	- Utilizarea mediilor de programare/simulare, rezolvarea temelor de casa Rezolvarea temelor individuale, folosind aceleași medii de programare/simulare de la temele de casa.	Verificare pe parcurs, predarea la termenele impuse  Verificare pe parcurs, predarea și susținerea finală a proiectului	50%  50%
10.7. 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 minimum 50 % din punctajul verificărilor pe parcurs, testărilor de laborator și examenului final.</li> <li>▪ Calculul notei finale se face prin rotunjirea la notă întreagă a punctajului final.</li> </ul>			

**Data completării: 27.09.2023**

**Titular curs**  
**Conf. dr.ing. Sorin Nicola**

**Titular activități aplicative**  
**Conf. dr.ing. Sorin Nicola**

**Data avizării în departament: 29.09.2023**

**Director de departament**  
**Prof. dr. ing. Cosmin IONETE**