

FIȘA DISCIPLINEI
ANUL UNIVERSITAR 2023 - 2024

1. DATE DESPRE PROGRAM

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN CRAIOVA
1.2 Facultatea	Facultatea de Automatică, Calculatoare și Electronică
1.3 Departamentul	Departamentul de Automatică și Electronică
1.4 Domeniul de studii	Electronică aplicată
1.5 Ciclu de studii ¹	Licență
1.6 Programul de studii (denumire/cod) ² /Calificarea	Electronică aplicată

2. DATE DESPRE DISCIPLINĂ

2.1 Denumirea disciplinei		Microcontrolere							
2.2 Titularul activităților de curs		conf. dr. ing. Sorin NICOLA							
2.3 Titularul activităților aplicative		asist. dr. ing. Geanina UNGURITU							
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	5	2.6 Tipul disciplinei (conținut) ³	DD	2.7 Regimul disciplinei (obligativitate) ⁴	DI	2.8 Tipul de evaluare	E

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	3	3.3 laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	42	3.6 laborator	14
3.7 Distribuția fondului de timp					ore
▪ Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
▪ Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
▪ Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					10
▪ Tutoriat					-
▪ Examinări					2
▪ Alte activități: consultații, cercuri studențești					2
Total ore activități individuale		44			
3.8 Total ore pe semestru ⁵		100			
3.9 Numărul de credite ⁶		4			

4. PRECONDIȚII (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Studentul trebuie să posede cunoștințe de specialitate dobândite la următoarele discipline: Programarea calculatoarelor și limbaje de programare. Arhitectura calculatoarelor, Electronica digitală
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"> ▪ 80% prezentare teoretică, pe baza suportului de curs (slide-uri) ▪ 20% activitate interactivă (discuții cu studenții)
5.2. de desfășurare a laboratorului/proiectului	Laboratorul utilizează o rețea de calculatoare și sisteme de dezvoltare cu diverse tipuri de microcontrolere (Microchip, Renesas, Freescale, etc.). Se utilizează medii de programare/simulare open source, freeware sau variante Student/Evaluare distribuite împreună cu sistemele de dezvoltare.

6. COMPETENȚELE SPECIFICE ACUMULATE ⁷

Competențe profesionale	Prin cunoștințele predate la curs, prin exemplele prezentate și prin aplicațiile practice efectuate în cadrul laboratorului, cursul „Microcontrolere” contribuie la formarea competențelor profesionale: C3 Aplicarea cunoștințelor, conceptelor și metodelor de bază privitoare la arhitectura sistemelor de calcul, microprocesoare, microcontrolere, limbaje și tehnici de programare
Competențe transversale	▪

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Contribuie la formarea viitorilor ingineri, specialiști în electronica, asigurându-le cunoștințe în domeniul programării și utilizării microcontrolerelor. Sunt abordate concepte de bază utilizate în proiectarea, realizarea și programarea sistemelor încorporate cu ajutorul microcontrolerelor.
7.2 Obiectivele specifice	Cunoașterea arhitecturii și funcționării unor microprocesoare de 8/16/32 de biți: familia Microchip AVR 8 biți și ARM. Cunoașterea unei arhitecturii PC/controler moderne, a magistralelor de sistem PC-104/ISA și PC-104+/PCI și interfețelor pentru acestea. Cunoașterea arhitecturii și a resurselor periferice specifice pentru familii reprezentative de microcontrolere de 8/32 biți precum și a mediilor de dezvoltare (software și hardware) utilizate pentru o aplicație cu microcontroler. Înțelegerea specificului programării aplicațiilor de tip sistem încorporat.

8. CONȚINUT

8.1 Curs (unități de conținut)	Nr. ore	Metode de predare
1. Programarea în C pentru sisteme încorporate: microcontrolere, microprocesoare; Medii de programare IDE (Integrated Development Environment), Toolchains; (Re)introducere în limbajul C, standarde de codare	4	Face-to face: Predarea cursului se face folosind videoproiectorul. <ul style="list-style-type: none"> • 70% prezentare teoretică, pe baza suportului de curs (slide-uri); • 30% activitate interactivă (discuții cu studenții). Materialele necesare sunt puse la dispoziția studenților în format electronic. Partajarea documentelor/informației se face și într-o clasă Google Classroom dedicată cursului. <ul style="list-style-type: none"> • 70% prezentare teoretică, pe baza suportului de curs (slide-uri); • 30% activitate interactivă (discuții cu studenții).
2. Re(introducere) în arhitectura sistemelor de calcul; un exemplu de microprocesor clasic, familia de microprocesoare 80x86 (Intel Corp.); controlere (magistralele și interfețe PC-104/ISA și PC-104+/PCI)	3	
3. Introducere în arhitectura unităților centrale de tip ARM: modelul programator, setul de instrucțiuni, memorie, proiectarea de sistem, unelte de dezvoltare; AMBA, arhitectura CORTEX-M.	4	
4. Microcontrolere: introducere, o prezentare generală, aplicații, caracteristici, familii reprezentative, criteriile de selecție a unui microcontroler	3	
5. Introducere în familia Microchip AVR 8 biți: arhitectură unitate centrală, registre, instrucțiuni, memorii, sistemul de generare al ceasului, fuzibilele	3	
6. Microchip AVR 8 biți : inițializarea (reset-ul) hardware, intrări-ieșiri numerice (porturi I/O), sistemul de întreruperi	3	
7. Microchip AVR 8 biți: Sistemul de temporizare/numărare; sistemul de întreruperi (2): întreruperile externe, utilizarea întreruperilor cu compilatorul WinAVR	5	
8. Microchip AVR 8 biți: Intrări analogice, sistemul de conversie analog-numerică	4	
9. Microchip AVR 8 biți : comunicația serială; RS-232, RS422/485, AVR U(S)ART și comunicația serială asincronă; SPI, TWI (I2C), USI, comunicația serială sincronă.	4	
10. Microchip AVR 8 biți: familia XMEGA, ATtiny1	3	
11. Medii integrate de dezvoltare a aplicațiilor software (IDE) pentru familia Microchip AVR 8 biți; Medii integrate de dezvoltare a aplicațiilor software (IDE) pentru familia Microchip AVR 8 biți. Metode de programare a memoriilor FLASH și EEPROM și de depanare software pentru microcontrolerele AVR 8 biți: interfețe hardware și software	3	
12. Asigurarea securității integrale (end-to-end) pentru sistemele încorporate și IoT – introducere, platforma Microsoft Azure	3	
Total	42 ore	

Bibliografie⁸

1. Barrett, F.S, Pack, D. J. - Microchip AVR® Microcontroller Primer: Programming and Interfacing, Third Edition (Synthesis Lectures on Digital Circuits and Systems) 3rd Edition , Sept 2019
2. Barrett, F.S - *Embedded Systems Design with the Atmel AVR Microcontroller: Part I and Part II*, Synthesis Lectures on Digital Circuits and Systems, 2009
3. Dean A. G. - Embedded Systems Fundamentals with ARM Cortex-M based Microcontrollers: A Practical Approach, ARM Limited, 2017
4. Nicola, S., Microcontrolere. Aplicații in mecatronica, Ed. Universitaria , Craiova, 2005
5. <https://sites.google.com/site/mmsitenou/home/curs>

8.2 Activități aplicative (subiecte/teme)	Nr. ore	Metode de predare
Introducere AVR Studio 4/Win AVR/Microchip Studio 7/ Proteus VSM pentru Microchip AVR 8 biti	2	Face-to face: Efectuarea lucrărilor de laborator se face folosind machete și programe de simulare pe calculator. Sunt puse la dispoziția studenților platforme de laborator care conțin un breviar teoretic și modul de desfășurare al lucrării. Activități: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lucrări efective ▪ Teme de casa ▪ Testare de laborator Efectuarea lucrărilor de laborator este practic identica (aceiași documentație și activități), se face folosind exclusiv medii de programare și co-simulare instalate pe calculatorul studentului. Partajarea documentelor/informației se face într-o clasa Google Classroom dedicată laboratorului.
Intrări și ieșiri numerice: comutatoare și LED-uri, sistemul de temporizare numărare, sistemul de întreruperi	2	
Intrări și ieșiri numerice: comutatoare și afișoare LED 7 segmente, tabele în memoria program	2	
Intrări analogice și comunicația serială asincronă (RS-232)	2	
Utilizarea unor module de afișare alfanumerice, întreruperi externe	2	
Ieșiri PWM: comanda unui micromotor de cc, comanda unui servo RC	2	
Testare de laborator	2	
Total	14	

Bibliografie⁸

1. Mazidi, M., Mazidi, J.- *AVR Microcontroller and Embedded Systems: Using Assembly and C*, Pearson Custom Electronics Technology, Prentice Hall , 2010
2. Valvano, J.W.- *Embedded Systems: Introduction to Arm® Cortex™-M Microcontrollers* , Fifth Edition (Volume 1), CreateSpace Independent Publishing Platform, 2012
3. Nicola, S., *Microcontrolere. Aplicații in mecatronica*, Ed. Universitaria , Craiova, 2005
4. <https://sites.google.com/site/mmsitenou/home/laborator>

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: CS GROUP ROMANIA, HELLA ROMANIA, SC SOFTRONIC SRL

10. EVALUARE

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	<ul style="list-style-type: none"> - Înțelegerea fundamentelor teoretice - Capacitatea de a realiza conexiuni între noțiunile predate. - Capacitatea de analiză și sinteză într-o situație 	Examen scris final, de tip grila cu justificări.	Examinare: 70%

	concretă.		
10.5 Activități aplicative Laborator	Utilizarea mediilor de programare/simulare, rezolvarea temelor de casa	Verificări pe parcurs, teme de casa și testare finala	Examinare: 30% (10% teme de casa și 20% testarea finala)
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"> ▪ Obținerea a minim 50 % din punctajul verificărilor pe parcurs, testărilor de laborator și examenului final. ▪ Calculul notei finale se face prin rotunjirea la notă întreagă a punctajului final. 			

Data completării: 25.09.2023

Titular curs
Conf. dr. ing. Sorin NICOLA

Titular activități aplicative
Asist. dr. ing. Geanina UNGURITU

Data avizării în departament: 26.09.2023

Director de departament
Prof. dr. ing. Cosmin Ionete

.....

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).
În cazul DAEM 1 pct. credit este egal cu 27 de ore de studiu.
- 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) 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.