



FIȘA DISCIPLINEI

2020-2021

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	AUTOMATICĂ ȘI ELECTRONICĂ (D28)
1.4. Domeniul de studii	INGINERIA SISTEMELOR
1.5. Ciclul de studii ¹⁾	LICENȚĂ
1.6. Specializarea/ Programul de studii	AUTOMATICĂ ȘI INFORMATICĂ APLICATĂ (cod L20602022010)
1.7. Forma de învățământ	CU FRECVENȚĂ

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Sisteme încorporate (Embedded systems)							
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Ing. Cosmin IONETE							
2.3. Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Drd. Ing. Mădălin MĂMULEANU, Asist.drd.ing. Teodor NICHÎȚEȚEA							
2.4. Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	6	2.6. Tipul de evaluare	Examen	2.7. Regimul disciplinei	Continut ²	DS
							Obligativitate ³	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2. curs	2	3.3. laborator	2
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5. curs	28	3.6. laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
3.4.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					28
3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					-
3.4.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					10
3.4.4. Tutoriala					-
3.4.5. Examinări					6
3.4.6. Alte activități					-
3.7. Total ore studiu individual		44			
3.8. Total ore pe semestru		100			
3.9. Numărul de credite ⁴		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, Programarea orientată pe obiecte, Informatică aplicată I, Informatică aplicată II, Electronică digitală, Analiza și sinteza dispozitivelor numerice, Sisteme cu microprocesoare
4.2. de competențe	Nu sunt necesare

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	<p>Predarea cursului se face online/ folosind videoproiectorul. Pentru explicații și răspunsuri la întrebări se folosește sistemul video/ tabla. Se asigură suport de curs în format electronic și acces la documentații actualizate. Procesul de predare are următoarea structură:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 60% prezentare teoretică, pe baza suportului de curs (slide-uri) • 40% activitate interactivă (discuții cu studenții) <p>Prezența studenților la curs este OBLIGATORIE, la fiecare 2 cursuri absente nota maximă se scade cu 1 punct</p>
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laboratorul utilizează o rețea de calculatoare având software specializat MPLAB și plăci de dezvoltare bazate pe PIC18F8722. Sunt implementate o serie de aplicații de validare a cunoștințelor prin testarea funcționalității tuturor componentelor de bază ale unui microprocesor (CPU + dispozitive periferice).



ROMÂNIA
MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII
UNIVERSITATEA DIN CRAIOVA

FACULTATEA DE AUTOMATICĂ, CALCULATOARE ȘI ELECTRONICĂ
Blvd. Decebal nr.107, Craiova, RO-200440, Tel./Fax +(4)-0251-438.198, <http://ace.ucv.ro>



6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Prin cunoștințele predate la curs, prin exemplele prezentate și prin aplicațiile practice efectuate în cadrul laboratorului, cursul „Sisteme încorporate (Embedded systems)” contribuie la formarea competențelor profesionale: C5. Dezvoltarea de aplicații și implementarea algoritmilor și structurilor de conducere automată, utilizând principii de management de proiect, medii de programare și tehnologii bazate pe microcontrolere, procesoare de semnal, automate programabile, sisteme încorporate.
Competențe transversale	

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Obiectivul general al disciplinei este ca studentul: <ul style="list-style-type: none"> - Să-și însușească cunoștințele referitoare la arhitectura sistemelor încorporate, - Să înțeleagă secvențialitatea execuției instrucțiunilor, - Să distingă componentele principale ale unui microcontroler și modul în care ele interacționează. - Să înțeleagă rolul software-ului de nivel mediu (C) în proiectarea unor sisteme de încorporate bazate pe microcontrolere. - Să poată interpreta prin programarea directă a unui microcontroler cunoștințe teoretice din Electronică digitală, Sisteme cu microprocesoare și ASDN. - Să cunoască prin programarea directă a unui microcontroler modul cum unitățile programabile, prin intermediul echipamentele periferice, se cuplează la sisteme fizice care se cer controlate.
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Să înțeleagă și să testeze implementarea unor dispozitive numerice folosite în microcontrolere (numărătoare, timere, regiștri de memorie, module numerice de intrare/ieșire, convertoare analog-numerice și numeric-analogice, module de tip CCP (Capture/ Compare/ PWM), module de comunicație serială, să perfecționeze lucrul cu întreruperi.

8. Conținuturi

8.1 Curs (unități de conținut)	Nr. ore	Metode de predare
1. Arhitectura generală a unui sistem încorporat (2h) <ul style="list-style-type: none"> • CPU (central processing unit): ++ regiștrii (1h) • Funcții (0.5 h) • Elemente de grafică în MATLAB (0.5 h) 	2	Predarea cursului se face folosind GoogleClassroom sau videoproiectorul. <ul style="list-style-type: none"> - 60% prezentare teoretică, pe baza suportului de curs (slide-uri). - 40% activitate interactivă (discuții cu studenții) Materialele necesare vor fi puse la dispoziția studenților în format electronic și în formă tipărită.
2. CPU (central processing unit) (3h) <ul style="list-style-type: none"> • ALU (arithmetic logic unit) (1h) • CU (control unit) (1h) • R (registers) (1h) 	3	
3. Memoria internă și externă (3h) <ul style="list-style-type: none"> • RAM (DRAM, SRAM, SDRAM, SGRAM) • ROM (PROM, EPROP, EEPROM, EAROM, Flash) • Arhitectura Von Neumann (Princeton) vs. Harvard 	3	



4. Interacțiunea cu mediul (senzori și elemente de execuție) (3h) <ul style="list-style-type: none">• <i>DAQ, Data Acquisition (de la senzori) (3h)</i>• ADC (Analog-to-Digital Converter) (2h)• DI (digital inputs) (1h)• <i>DTR, Data Transmision (către elementele de execuție) (5h)</i>• DAC (Digital-to-Analog Converter) (1h)• PWM (Pulse Width Modulation) (3h)• DO (digital outputs) (1h)	8	
5. Comunicații între sistemele încorporate (8h) <ul style="list-style-type: none">• <i>Comunicații cu fir (wired) (3h)</i>• Comunicația paralelă: magistrale interne de Date, Adrese, Control (ISA, ATA, SCSI, PCI, IEE-488)• Comunicația serială (3h):• UART (Universal Asynchronous Receiver/ Transmitter) cu standardele RS-232 (Recommended Standard 232), RS-422 sau RS-485• USB (Universal Serial Bus)• I2C (Inter Integrated Circuit)• SPI (Serial Peripheral Interface)• CAN (Controller Area Network)• LIN (Local Interconnect Network)• Ethernet• <i>Comunicații fără fir (2h)</i>• Satellite Communication (comunicație prin satelit)• GPS (Global Positioning System)• Infrared Communication (comunicație prin unde infraroșii)/ Broadcast Radio (comunicație prin unde radio)/ Microwave Communication (comunicație prin microunde)/ Wi-Fi (low-power wireless communication)/ Mobile Communication (mobile phones)/ Bluetooth Technology/ Radar/ RFID (Radio Frequency Identification)	8	
6. Sistemul de întreruperi al unui microcontroler (4h) <ul style="list-style-type: none">• Tipuri de întreruperi (HW/ SW, Mascabile/ Nemascabile)• Tratarea întreruperilor (ISR: Interrupt Service Routine)• Întreruperi pentru ADC• Întreruperi pentru transmisia serială• Întreruperi pentru senzori Hall sau Encodere	4	
Total	28 ore	



ROMÂNIA
MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII
UNIVERSITATEA DIN CRAIOVA

FACULTATEA DE AUTOMATICĂ, CALCULATOARE ȘI ELECTRONICĂ
Blvd. Decebal nr.107, Craiova, RO-200440, Tel./Fax +(4)-0251-438.198, <http://ace.ucv.ro>



Bibliografie⁸

1. Ionete C. Sisteme încorporate. Note de curs
2. *** MPLAB IDE
3. Ball, Stuart R. *Embedded Microprocessor Systems: Real World Design*. Newton, Mass.: Butterworth-Heinemann, 1996.
4. Brown, John Forrest. *Embedded Systems Programming in C and Assembly*. New York: Van Nostrand Reinhold, 1994.
5. Ganssle, Jack G. *The Art of Programming Embedded Systems*. San Diego: Academic Press, 1992
6. Kernighan, Brian W., and Dennis M. Ritchie. *The C Programming Language*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1988
10. Labrosse, Jean J. *μC/OS: The Real-Time Kernel*. Lawrence, Kans.: R & D Publications, 1992
11. Rosenberg, Jonathan B. *How Debuggers Work: Algorithms, Data Structures, and Architecture*. New York: John P. Wiley & Sons, 1996.
12. Van der Linden, Peter. *Expert C Programming: Deep C Secrets*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1994
13. Muhammad Ali Mazidi, PIC Microcontroller and Embedded Systems: Using assembly and C for PIC 18, Pearson Education India, 2010
14. Elicia White, Making Embedded Systems: Design Patterns for Great Software, Shroff/ O'Reilly, 2012
15. Frank Vahid, Tony Givargis, Embedded System Design: A Unified Hardware/Software Introduction, John Wiley & Sons, 2002

8.2 Activități aplicative (subiecte/teme)	Nr. ore	Metode de predare
1. Microcontrolere PIC18 – descriere generală	2	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: ▪ 50% desfășurarea lucrării ▪ 50% interpretarea rezultatelor și discuții cu studenții
2. Prezentarea mediului integrat de dezvoltare MPLAB și a kitului de dezvoltare "PIC18 Explorer Demonstration Board" / simulatorului Proteus VSM.	2	
3. Intrări și ieșiri digitale (DIO). Exemple de utilizare.	2	
4. Sistemul de întreruperi (exemple de utilizare, întreruperi mascabile, nemascabile, tratarea întreruperilor).	4	
5. Sistemul de temporizare/numărare.	2	
6. Conversia analog numerică (ADC). Exemple de utilizare.	4	
7. Modulul Capture / Compare / PWM.	4	
8. Comunicația serială. UART. Exemple de utilizare.	4	
9. Comunicația serială. SPI. Exemple de utilizare.	4	
Total	28 ore	
Bibliografie 8		
1. Ionete C. Sisteme încorporate. Note de curs		
2. *** Microchip. MPLAB. User's Guide		
3. *** Proteus VSM - Visual Designer Coursework Book		
4. *** Vector e-learning platform: http://elearning.vector.com		
5. *** Microchip. 18C MCU Family. Reference Manual		
6. *** Microchip. PICDEM PIC18 Explorer Demonstration Board. User's Guide		

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

Conținutul cursului a fost discutat cu reprezentanții:

- HELLA Craiova
- Continental Sibiu
- SOFTRONIC Craiova



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 corespunzătoare transmisiei informației.- Capacitatea de a realiza conexiuni între noțiunile predate.- Capacitatea de analiză și sinteză într-o situație concretă.	<ul style="list-style-type: none">• Evaluări pe parcurs de cel puțin 3 ori pe semestru (30%).• Examen scris final (40%)	70%
10.5. Seminar/Laborator		Verificare pe parcurs și testare finală	30%
10.6. Standard minim de performanță			
<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.			

¹ Ciclul de studii- se alege una din variantele- Licenta/Master/Doctorat

² Regimul disciplinei (continut) - pentru nivelul de licenta se alege una din variantele - **DF** (disciplina fundamentala), **DD** (disciplina din domeniu), **DS** (disciplina de specialitate), **DC** (disciplina complementara).

³ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele – **DI** (disciplina obligatorie) **DO** (disciplina optionala) **DFac** (disciplina facultativa).

⁴ Un credit este echivalent cu 25 de ore de studiu (activitati didactice si studiu individual).

Data completării

25.09.2020

Titular curs

Prof. Dr. Ing. Cosmin IONETE

Titular lucrari laborator

Drd. Ing. Mădălin MĂMULEANU

Asist.drd.ing. Teodor NICHÎȚEȚEA

Data avizării în

departament

30.09.2020

Director de departament

Prof. Dr. ing. Cosmin IONETE