

FIȘA DISCIPLINEI

Microsisteme cu microprocesoare si microcontrolere pentru controlul proceselor

Anul universitar 2022-2023

1. Date despre program

1.1	Instituția de învățământ superior	Universitatea din Pitești
1.2	Facultatea	Electronică, Comunicații și Calculatoare
1.3	Departamentul	Electronică, Calculatoare și Inginerie Electrică
1.4	Domeniul de studii	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale
1.5	Ciclul de studii	Master
1.6	Programul de studii / Calificarea	Sisteme Electronice pentru Controlul Proceselor Industriale (SECPI)/ Inginer de cercetare în electronica aplicată (215224); Asistent de cercetare în electronica aplicată (215225).

2. Date despre disciplină

2. Date despre disciplina											
2.1	Denumirea disciplinei				Microsisteme cu microprocesoare si microcontrolere pentru controlul proceselor						
2.2	Titularul activităților de curs				Prof. dr. ing. Gheorghe ȘERBAN						
2.3	Titularul activităților de laborator				S.I. dr. ing. Florin Marian BÎRLEANU						
2.4	Titularul activităților de Proiect				S.I. dr. ing. Florin Marian BÎRLEANU						
2.5	Anul de studii	I	2.6	Semestrul	I	2.7	Tipul de evaluare	E	2.8	Regimul disciplinei	S/O

3. Timpul total estimat

3.1	Număr de ore pe săptămână	5	3.2	din care curs	3	3.3	laborator	1	3.4	proiect	1
3.5	Total ore din planul de învățământ	70	3.6	din care curs	42	3.7	laborator	14	3.8	proiect	14
Distribuția fondului de timp											ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe											40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											20
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri											14
Tutorat											3
Examinări											3
Alte activități											-
3.9	Total ore studiu individual	80									
3.10	Total ore pe semestru	150									
3.11	Număr de credite	6									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1	De curriculum	Parcursirea disciplinelor Proiectare logica, Electronica digitală, Calculatoare numerice, Structuri hardware reconfigurabile
4.2	De competențe	C1 Operarea cu fundamente stiintifice, ingineresti si ale informaticii C2 Proiectarea componentelor hardware, software si de comunicatii

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1	De desfășurare a cursului	Sală cu o capacitate de minim 60 locuri dotată cu 2 table, videoproiector și ecran de proiecție
5.2	De desfășurare a laboratorului/proiectului	Sala de laborator dotată cu 8 machete laborator cu microcontrolere, calculatoare, osciloscoape cu 2 canale, surse de alimentare duble programabile, programe de dezvoltare aplicatii. - Sala T209

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>C3 Proiectarea de micro sisteme cu microprocesoare si microcontrolere, sisteme de calcul, si sisteme distribuite, inclusiv a structurilor de comunicatii si utilizarea de limbaje și tehnici de programare ca suport pentru implementarea de Sisteme electronice pentru conducerea proceselor industriale (6 puncte credit)</p> <p>C3.1 Descrierea funcționării unui sistem de calcul, a principiilor de bază ale arhitecturii acestuia si a principiilor generale de programare, in contextul folosirii lor in domeniul Sistemelor electronice pentru conducerea proceselor industriale (1 punct credit)</p> <p>C3.2 Explicarea, interpretarea și utilizarea limbajelor de programare, inclusiv a celor obiect-orientate precum și a unor arhitecturi concrete de procesoare pentru Sistemele electronice de conducere a proceselor industriale (1 punct credit)</p> <p>C3.3 Proiectarea de sisteme electronice de conducere a proceselor industriale care includ senzori, traductoare, echipamente de procesare si generare de semnale de actionare pentru actuatori (1 punct credit)</p> <p>C3.4 Elaborarea de programe in limbaje de programare, inclusiv obiect-orientate, pentru micro sistemele din echipamentele electronice pentru conducerea proceselor industriale (1 punct credit)</p> <p>C3.5 Elaborarea unui proiect care sa implice proiectarea hardware si software a unui micro sistem pe baza de microprocesor sau microcontroler pentru conducerea proceselor (2 puncte credit)</p>
Competențe transversale	<p>CT1 Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a factorilor potențiali de risc, a resurselor disponibile, a aspectelor economico financiare si condițiilor de finalizare a acestora, a etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente.</p> <p>CT2 Executarea responsabilă a unor sarcini de lucru în echipă pluridisciplinară, prin asumarea de roluri pe diferite paliere ierarhice si definirea activităților pe etape, inclusiv repartizarea acestora subordonațiilor cu explicarea completă a îndatoririlor, în funcție de nivelurile ierarhice, asigurând schimbul eficient de informații pe nivel.</p> <p>CT3 Adaptarea la noile tehnologii, dezvoltarea profesională și personală, prin formare continuă, folosind surse de documentare tipărite, software specializat și resurse electronice în limba română și, cel puțin, într-o limbă de circulație internațională.</p>

7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> - Prezentarea cunoștințelor și formarea deprinderilor pentru operarea și proiectarea hardware / software a micro sistemelor electronice pe bază de microprocesoare sau microcontrolere în vederea gestionarii de activități și a interfațării cu lumea reală - Cunoașterea conceptelor legate de arhitectura, structura și mecanismele interne ale circuitelor I/O dintr-un micro sistem de calcul și de operarea cu aceste dispozitive, atât din punct de vedere hardware cât și software
7.2 Obiectivele specifice	<p><i>Obiective cognitive</i></p> <p>Cunoașterea și formarea deprinderilor de a proiecta hardware/software și opera cu circuitele clasice I/O, dar si de tip „on chip” de tipul timer-elor, porturilor paralele, USART-urilor, controlerelor de întreruperi, controlerelor DMA</p> <p>Cunoașterea și formarea deprinderilor de a proiecta hardware/software și opera cu familia de microcontrolere ATMEL AVR, MICROCHIP PIC, respectiv MSP430</p> <p><i>Obiective procedurale</i></p> <p>Formarea deprinderilor necesare proiectării micro sistemelor pe bază de microprocesoare sau microcontrolere și a conectării circuitelor I/O la magistralele acestora.</p> <p><i>Obiective atitudinale</i></p> <p>Să surprindă și să rezolve situații specifice realizării de aplicații utilizând microprocesoare și microcontrolere în domeniul controlului proceselor.</p>

8. Conținuturi

8.1. Curs		Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	<p>Introducere</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tendințe in evolutia micro sistemelor cu microprocesoare si microcontrolere - Producatori si familii de microprocesoare si microcontrolere <p>-Timp alocat 2 ore</p>	Prelegere Dezbateri	Calculator, Videoproiector, Suport documentar
2	<p>Arhitecturi hardware specifice unitatilor centrale</p> <ul style="list-style-type: none"> - Moduri de operare - Proceduri de programare, ISP (in system programing) - Sistemul de intreruperi - Circuite de reset (power on reset, watchdog, brown out) - Prezentarea familiilor de microcontrolere actuale: ATMEL AVR, MICROCHIP PIC 18Fxxx, MSP 430 <p>-Timp alocat 8 ore</p>	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Calculator, Videoproiector, Suport documentar
3	<p>Resurse “on chip” in microprocesoare si microcontrolere</p> <ul style="list-style-type: none"> - Circuite timer specializate (captura de timp, comparare de timp, PWM) - Conversoare AD, DA 	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Calculator, Videoproiector, Suport documentar

	- Memorii seriale EEPROM -Timp alocat 8 ore		
4	Comunicatii in sistemele cu microprocesoare si microcontrolere - interfete seriale USART-uri specializate - interfete seriale TWI, I2C, SPI - interfete Ethernet - interfete CAN - interfete USB -Timp alocat 8 ore	Prelegere Dezbatare Studiu de caz	Calculator, Videoproiector, Suport documentar
5	Limbajul C pentru microprocesoare si microcontrolere - Medii de dezvoltare IDE (Integrated Development Environment) - Structura programelor C in micro sisteme, diferite fata de ANSI C - Tipuri de date, operatori, expresii - Controlul programelor - Functii C, structura programelor - Pointeri, array, structuri - Proiecte, fisiere Header, module, subrutine pentru tratarea intreruperilor (ISR) -Timp alocat 8 ore	Prelegere Dezbatare Studiu de caz	Calculator, Videoproiector, Suport documentar
6	Dezvoltarea programelor pentru controlul proceselor - Implementarea aplicatiilor pentru controlul proceselor - Implementarea functiilor de transfer - Constrangeri de timp real - Mixarea limbajului C si a limbajului de asamblare - Simulatoare - Interfata JTAG -Timp alocat 8 ore	Prelegere Dezbatare Studiu de caz	Calculator, Videoproiector, Suport documentar

Bibliografie

1. Richard BARNETT, Larry O'CULL, Sarah COX *Embedded C Programming and the Atmel AVR, Second Edition*, Delmar, Cengage Learning, 2007
2. Richard BARNETT, Larry O'CULL Sarah COX *Embedded C Programming and the MICROCHIP PIC*, Delmar Learning, 2007
3. Kirk ZURELL *C Programming for Embedded Systems*, R&D Books, Lawrence, Kansas, 2000
4. Jivan PARAB, Vinod SHELAK, Rajanish KAMAT, Gourish NAIK *Exploring C for Microcontrollers: A Hands-on Approach*, Springer 2007
5. Jivan PARAB, Santosh SHINDE, Vinod SHELAK, Rajanish KAMAT, Gourish NAIK *Practical Aspects of Embedded System Design using Microcontrollers*, Springer 2008
6. Michael BARR *Programming Embedded Systems in C and C++*, O'Reilly, 1999
7. James ANTONAKOS *The Intel Microprocessor Family: Hardware and Software Principles and Applications*, Delmar Learning, 2006
8. Stuart BALL *Analog Interfacing to Embedded Microprocessors Real World Design second ed.*, Newnes, Elsevier, 2004
9. Steven F. Barrett, Daniel J. Pack *Atmel AVR Microcontroller Primer: Programming and Interfacing* Morgan & Claypool, 2008
10. Martin BATES *Programming 8-bit PIC Microcontrollers in C*, Newnes, Elsevier, 2008
11. Lucio Di JASIO *Programming 32-bit Microcontrollers in C Exploring the PIC32*, Newnes, Elsevier, 2008
12. Manuel JIMÉNEZ, Rogelio PALOMERA, Isidoro COUVERTIER *Introduction to Embedded Systems Using Microcontrollers and the MSP430*, Springer Science+Business Media New York 2014
13. Chris NAGY *Embedded Systems Design using the TI MSP430 Series* Newnes, Elsevier, 2003
14. Adrian FERNANDEZ, Dung DANG *Getting Started with the MSP430 Launchpad* Newnes, Elsevier, 2013
15. L.IONESCU, A.MAZĂRE, Gh.ȘERBAN, G. IANA, P. ANGHELESCU *Aplicații cu sisteme în timp real* Editura Matrixrom București, 2010
16. Al. SERBANESCU, G. SERBAN, G. IANA, O. TEOFIL *Procesarea digitală a semnalelor – Aplicații și implementări hardware în structuri reconfigurabile și cu procesoare digitale de semnale* Editura Universitatii din Pitesti, 2009
17. Gheorghe SERBAN, *Microsisteme cu microprocesoare si microcontrolere pentru controlul proceselor – Note de curs*, format electronic, 2021

8.2. Aplicații – Laborator		Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	Introducere. Intrari si iesiri digitale. -Timp alocat 2 ore	Studiu de caz Exerciții Lucrul în grup	Calculator PC cu programul IAR Electronic Workbench for MSP430 Machete laborator cu TI MSP430 LaunchPad Aparatura de Laborator

2	Temporizari. -Timp alocat 2 ore	Studiu de caz Exerciții Lucrul în grup	Calculator PC cu programul IAR Electronic Workbench for MSP430 Machete laborator cu TI MSP430 LaunchPad Aparatura de Laborator
3	Intrari si iesiri analogice. -Timp alocat 2 ore	Studiu de caz Exerciții Lucrul în grup	Calculator PC cu programul IAR Electronic Workbench for MSP430 Machete laborator cu TI MSP430 LaunchPad Aparatura de Laborator
4	Tastaturi si afisaje. -Timp alocat 2 ore	Studiu de caz Exerciții Lucrul în grup	Calculator PC cu programul IAR Electronic Workbench for MSP430 Machete laborator cu TI MSP430 LaunchPad Aparatura de Laborator
5	Semnale PWM. -Timp alocat 2 ore	Studiu de caz Exerciții Lucrul în grup	Calculator PC cu programul IAR Electronic Workbench for MSP430 Machete laborator cu TI MSP430 LaunchPad Aparatura de Laborator
6	Sunete si numere aleatoare. -Timp alocat 2 ore	Studiu de caz Exerciții Lucrul în grup	Calculator PC cu programul IAR Electronic Workbench for MSP430 Machete laborator cu TI MSP430 LaunchPad Aparatura de Laborator
7	Intreruperi. -Timp alocat 2 ore	Studiu de caz Exerciții Lucrul în grup	Calculator PC cu programul IAR Electronic Workbench for MSP430 Machete laborator cu TI MSP430 LaunchPad Aparatura de Laborator
8.3. Aplicații – Proiect			
	<p>Problematica proiectului de MMMCP consta in realizarea unui microsystem bazat pe 80C51 sau pe MSP430G2553. Temele sunt individuale pentru fiecare masterand in parte si vizeaza in principal aplicatii de monitorizare si control al unor parametri fizici. Cerinte obligatorii pentru proiect:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Programarea microcontrolerului utilizat se va face folosind limbajul C (in Keil uVision (pentru 80C51) sau in IAR Embedded Workbench for MSP430 (pentru MSP430G2553)); - Se va folosi cel putin o intrerupere (externa sau generata de un periferic intern). 	Exemple de proiectare Studiu de caz Lucru în grup	<p>Sedintele de proiect trateaza aspecte specifice de proiectare:</p> <ul style="list-style-type: none"> -translatarea specificațiilor temei de proiectare în hardware și software; -proiectarea hardware; -proiectarea software; -tratarea intreruperii.
<p>Bibliografie</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Florin BIRLEANU, Gheorghe ȘERBAN <i>Îndrumar de laborator "Microsisteme cu microprocesoare si microcontrolere pentru controlul proceselor"</i>, format electronic, 2021 2. Manuel JIMÉNEZ, Rogelio PALOMERA, Isidoro COUVERTIER <i>Introduction to Embedded Systems Using Microcontrollers and the MSP430</i>, Springer Science+Business Media New York 2014 3. Chris NAGY <i>Embedded Systems Design using the TI MSP430 Series</i> Newnes, Elsevier, 2003 4. Adrian FERNANDEZ, Dung DANG <i>Getting Started with the MSP430 Launchpad</i> Newnes, Elsevier, 2013 			

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

Conținutul disciplinei a fost elaborat ca urmare a discuțiilor avute cu reprezentanți ai societăților comerciale interesate (Draxlmaier Pitești, Continental Sibiu) și ai institutelor de cercetare (ICN Mioveni, ICSI Rm. Vâlcea), dar și a discuțiilor cu cadre didactice din alte universități (UP București, U Craiova, UPG Ploiești, UV Târgoviște). Competențele

dobândite la disciplină permit absolvenților să lucreze ca proiectant inginer electronist, inginer de cercetare în electronica aplicată, cercetător în electronica aplicată, inginer de cercetare în echipamente de proces, proiectant inginer de sisteme și calculatoare.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	a) Corectitudinea soluțiilor b) Corectitudinea soluțiilor c) Corectitudinea soluțiilor	a) Tema de casa b) Lucrare de control (midterm) c) Examen - scris	5% 15% 50%
10.5 Laborator	Rezolvarea studiilor de caz și proiectarea module digitale folosind cunoștințele cumulate la laborator și curs.	Evaluare periodică privind rezolvarea studiilor de caz.	15%
10.6 Proiect	Proiectarea unui sistem bazat pe logică digitală.	Prezentare și susținere proiect.	15%
10.7 Standard minim de performanță	<ul style="list-style-type: none"> - Prezență integrală și nota minimă 5 la activitățile de laborator, respectiv proiect și nota minimă 5 la examenul final. - Set de cunoștințe minimale pentru promovarea examenului final: <ul style="list-style-type: none"> - Cunoașterea elementelor caracteristice pentru microcontrolerele studiate - Cunoașterea elementelor caracteristice pentru circuitele I/O studiate - Cunoașterea metodologiei de proiectare a unui microsistem pe bază de microprocesor/ microcontroler și a conectării circuitelor I/O - Implementarea de aplicații software cu microcontrolerele studiate 		

Obs. Studenții din alți ani de studiu, precum și studenții reînmatriculați sau în an de grație, care își refac disciplina în anul universitar curent, trebuie să aibă/refacă/completeze activitățile în conformitate cu condiționarea impusă de participarea la evaluarea finală (10. Evaluare).

Data completării Titular de curs Titular de laborator Titular de proiect
12.09.2022 Prof.dr.ing. Gheorghe ȘERBAN Sl.dr.ing. Florin Marian BÎRLEANU Sl.dr.ing. Florin Marian BÎRLEANU

Data avizării în departament
15.09.2022

Director de departament
Prof.dr.ing. Gheorghe ȘERBAN