

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Automatică și Calculatoare
1.3 Departamentul	Calculatoare
1.4 Domeniul de studii	Calculatoare și Tehnologia Informației
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Calculatoare și Tehnologia Informației / Inginer
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	30.00

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Proiectare cu microprocesoare</b>				
2.2 Titularii de curs	Conf. dr. ing. Mihai Negru - <a href="mailto:mihai.negru@cs.utcluj.ro">mihai.negru@cs.utcluj.ro</a> Șl. dr. ing. Răzvan Itu - <a href="mailto:razvan.itu@cs.utcluj.ro">razvan.itu@cs.utcluj.ro</a>				
2.3 Titularul / Titularii activităților de seminar / laborator / proiect	Prof. dr. ing. Radu Dănescu - <a href="mailto:radu.danescu@cs.utcluj.ro">radu.danescu@cs.utcluj.ro</a> Conf. dr. ing. Mihai Negru - <a href="mailto:mihai.negru@cs.utcluj.ro">mihai.negru@cs.utcluj.ro</a> Șl. dr. ing. Răzvan Itu - <a href="mailto:razvan.itu@cs.utcluj.ro">razvan.itu@cs.utcluj.ro</a> As. dr. ing. Mircea Mureșan - <a href="mailto:mircea.muresan@cs.utcluj.ro">mircea.muresan@cs.utcluj.ro</a>				
2.4 Anul de studiu	III	2.5 Semestrul	5	2.6 Tipul de evaluare ( E – examen, C – colocviu, V – verificare)	E
2.7 Regimul disciplinei	DF – fundamentală, DD – în domeniu, DS – de specialitate, DC – complementară				DD
	DI – Impusă, DOp – opțională, DFac – facultativă				DI

### 3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar		Laborator	1	Proiect	1
3.2 Număr de ore pe semestru	56	din care:	Curs	28	Seminar		Laborator	14	Proiect	14
3.3 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									23	
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren									14	
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri									28	
(d) Tutoriat									0	
(e) Examinări									4	
(f) Alte activități:									0	
3.4 Total ore studiu individual (suma (3.3(a)...3.3(f)))							69			
3.5 Total ore pe semestru (3.2+3.4)							125			
3.6 Numărul de credite							5			

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Arhitectura calculatoarelor, Programarea calculatoarelor
4.2 de competențe	Proiectare hardware, Programare în limbaj de asamblare, Programare în limbaj C

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Tablă, videoproiector, calculator
5.2. de desfășurare a laboratorului / proiectului	Calculator, Atmel Studio, Arduino IDE, plăci de dezvoltare Arduino și ESP32 cu accesorii.

### 6. Competențele specifice acumulate

6.1 Competențe profesionale	<b>C2 - Proiectarea componentelor hardware, software și de comunicații (2 credite)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>C2.1</b> - Descrierea structurii și funcționării componentelor hardware, software și de comunicații</li> <li>• <b>C2.2</b> - Explicarea rolului, interacțiunii și funcționării componentelor sistemelor hardware, software și de comunicații</li> <li>• <b>C2.5</b> - Implementarea componentelor hardware, software și de comunicație</li> <li>• <b>C5 - Proiectarea, gestionarea ciclului de viață, integrarea și integritatea sistemelor hardware, software și de comunicații (3 credite)</b></li> <li>• <b>C5.2</b> – Folosirea cunoștințelor multidisciplinare pentru adaptarea sistemelor de calcul la probleme specifice ale domeniului de aplicație</li> <li>• <b>C5.5</b> - Realizarea unui proiect incluzând identificarea și analiza problemei, proiectarea, dezvoltarea și demonstrând o înțelegere a nevoii de calitate</li> </ul>
6.2 Competențe transversale	N/A

## 7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea, înțelegerea și utilizarea conceptelor de microprocesor / microcontroller, magistrală, sistem de memorie, metode de transfer a datelor, circuite de interfață și interfațarea dispozitivelor periferice, analiza și proiectarea de sisteme cu microprocesoare.
7.2 Obiectivele specifice	Pentru atingerea obiectivului principal se urmăresc obiectivele specifice: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea capabilităților microprocesoarelor și a microcontrollerelor folosite: capabilitățile hardware, arhitectura setului de instrucțiuni, limbajul de asamblare, soluțiile pentru programare.</li> <li>• Cunoașterea componentelor hardware utilizate împreună cu microprocesorul: caracteristici electrice, logice, modurile de conectare.</li> <li>• Dezvoltarea capacității de a găsi soluții bazate pe microprocesor sau microcontroller pentru probleme reale de complexitate medie.</li> <li>• Familiarizarea cu plăci de dezvoltare cu microcontroller și cu uneltele software de programare a acestora.</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr.ore	Metode de predare	Observații
Introducere în sisteme cu microprocesoare. Familia de microcontrollere AVR.	2	Oral și cu mijloace multimedia, stil de predare interactiv, consultații, implicarea studenților în activități de cercetare / proiectare.	N/A
Regiștri și instrucțiuni AVR.	2		
Porturi de intrare/ieșire și întreruperi la AVR.	2		
Porturi de intrare/ieșire și întreruperi la sistemele Arduino.	2		
Temporizatoare AVR. Folosirea temporizatoarelor cu Arduino.	2		
Comunicare serială. Transfer de date seriale la Arduino.	2		
Procesarea semnalelor analogice.	2		
Aplicații folosind microcontrollere: folosirea senzorilor.	2		
Aplicații folosind microcontrollere: folosirea actuatorilor.	2		
Microcontrollerul ESP32 – operații de intrare/ieșire.	2		
Microcontrollerul ESP32 – întreruperi și periferice.	2		
Comunicare WiFi folosind ESP32.	2		
Comunicare Bluetooth folosind ESP32.	2		
Memorii externe, DMA.	2		

Bibliografie (bibliografia minimală a disciplinei conținând cel puțin o lucrare bibliografică de referință a disciplinei, care există la dispoziția studenților într-un număr de exemplare corespunzător)

1. S. Nedeveschi, "Microprocesoare", Editura UTCN, 1994.
2. M.A. Mazidi, S. Naimi, S. Naimi, "AVR Microcontroller and Embedded Systems: Using Assembly and C", Prentice Hall, 2010, ISBN 9780138003319.
3. M. Margolis, "Arduino Cookbook", 2-nd Edition, O'Reilly, 2012.
4. N. Kolban, Kolban's Book on ESP 32, 2017.

În biblioteci virtuale

5. <https://mihai.utcluj.ro/design-with-micro-processors/>
6. <http://users.utcluj.ro/~razvanitu/teaching.html#pmp>
7. [http://users.utcluj.ro/~rdanescu/teaching\\_pmp.html](http://users.utcluj.ro/~rdanescu/teaching_pmp.html)

8.2 Aplicații (seminar/laborator/proiect)*	Nr.ore	Metode de predare	Observații
<b>Laborator</b>			
Introducere în utilizarea plăcilor de dezvoltare Arduino	1	Prezentare pe tablă, experimente pe plăci de dezvoltare cu microcontroller (Arduino, ESP32, module periferice, senzori), utilizare IDE-uri specializate pentru proiectare (Arduino IDE, Atmel Studio), implicarea studenților în proiecte de cercetare.	N/A
Aplicații cu module I/O simple	1		
Folosirea afișajului LCD, utilizarea sistemului de întreruperi	1		
Folosirea temporizatoarelor	1		
Interfețe de comunicare	1		
Interfața de comunicare serială software. Tastaturi.	1		
Procesarea semnalelor analogice.	1		
<b>Proiect</b>			
Specificarea proiectului.	1		
Studiul tehnologiilor necesare pentru proiect.	1		
Proiectarea logică a soluției.	1		
Implementarea soluției.	1		
Implementarea soluției.	1		
Optimizare, testare și validare.	1		
Evaluarea proiectului.	1		

Bibliografie (bibliografia minimală pentru aplicații conținând cel puțin o lucrare bibliografică de referință a disciplinei care există la dispoziția studenților într-un număr de exemplare corespunzător)

1. Atmel ATmega2560 - 8 bit AVR Microcontroller datasheet, [http://www.atmel.com/Images/Atmel-2549-8-bit-AVR-Microcontroller-ATmega640-1280-1281-2560-2561\\_datasheet.pdf](http://www.atmel.com/Images/Atmel-2549-8-bit-AVR-Microcontroller-ATmega640-1280-1281-2560-2561_datasheet.pdf)
2. Arduino Mega 2560, <http://arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardMega2560>
3. Abdul Maalik Khan, AVR Project Book, <http://www.digisoft.com.pk/products/avr-project-book>
4. Mike McRoberts, Beginning Arduino, 2-nd Edition, Technology in Action.
5. M. Margolis, Arduino Cookbook, 2-nd Edition, O'Reilly, 2012.
6. N. Kolban, Kolban's Book on ESP 32, 2017.

În biblioteci virtuale

7. [http://users.utcluj.ro/~rdanescu/teaching\\_pmp.html](http://users.utcluj.ro/~rdanescu/teaching_pmp.html)
8. <https://mihai.utcluj.ro/design-with-micro-processors/>
9. <http://users.utcluj.ro/~razvanitu/teaching.html#pmp>

\*Se vor preciza, după caz: tematica seminariilor, lucrările de laborator, tematica și etapele proiectului.

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

Disciplina aparține domeniului Calculatoare și Tehnologia Informației, conținutul ei îmbinând aspectele fundamentale cu aspecte specifice uneltelor hardware și software folosite, familiarizând studenții cu principiile de proiectare pentru sistemele cu microprocesoare. Conținutul disciplinei a fost discutat cu alte universități din țară și străinătate și coroborat cu produsele/uneltel de dezvoltare oferite de companii din România, Europa și SUA (ex. Diligent, Arduino, Atmel, Raspberry) și evaluat de agenții guvernamentale românești (CNEAA și ARACIS).

## 10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluar	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Testarea cunoștințelor teoretice și a abilității de rezolvare a problemelor	Examen scris	50%
Seminar	-	-	-
Laborator	Abilități practice de rezolvare și implementare a problemelor specifice, de proiectare aplicații. Prezență și activitate	Evaluare continuă laborator, evaluare continuă și finală proiect	50%
Proiect			

Standard minim de performanță:  
Modelarea și implementarea unei probleme tipice ingineresti folosind aparatul formal caracteristic domeniului. Calcul notă disciplină: 25% laborator + 25% proiect + 50% examen final  
Condiții de participare la examenul final: Laborator  $\geq$  5, Proiect  $\geq$  5 Condiții de promovare: Examen final  $\geq$  5

Data completării: 14.06.2024	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
Curs		Conf.dr.ing. Mihai Negru	
		Ș.I.dr.ing. Răzvan Itu	
Aplicații		Prof.dr.ing. Radu Dănescu	
		Conf.dr.ing. Mihai Negru	
		Ș.I.dr.ing. Răzvan Itu	
		As.dr.ing. Mircea Mureșan	

Data avizării în Consiliul Departamentului Calculatoare 20.02.2024	Director Departament, Prof.dr.ing. Rodica Potolea
Data aprobării în Consiliul Facultății de Automatică și Calculatoare 22.02.2024	Decan, Prof.dr.ing. Mihaela Dînșoreanu