

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

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Proiectare cu microprocesoare				Codul disciplinei	30
2.2 Titularul de curs	Conf. dr. ing. Mihai Negru - mihai.negru@cs.utcluj.ro Conf. dr. ing. Răzvan Itu - razvan.itu@cs.utcluj.ro					
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Conf. dr. ing. Mihai Negru - mihai.negru@cs.utcluj.ro Conf. dr. ing. Răzvan Itu - razvan.itu@cs.utcluj.ro As. drd. ing. Rednic Ana - Ana.Rednic@cs.utcluj.ro					
2.4 Anul de studiu	III	2.5 Semestrul	5	2.6 Tipul de evaluare	E	
2.7 Regimul disciplinei	Categoría formativă: <i>DF – fundamentală, DS - de specialitate, DC - complementară</i>					DF
	Opționalitate: <i>DOB - obligatorie, DOP - opțională, DFA - facultativă</i>					DOB

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										-
(e) Examinări										4
(f) Alte activități:										-
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	C2 - Proiectarea componentelor hardware, software și de comunicații (2 credite) C2.1 - Descrierea structurii și funcționării componentelor hardware, software și de comunicații C2.2 - Explicarea rolului, interacțiunii și funcționării componentelor sistemelor hardware, software și de comunicații C2.5 - Implementarea componentelor hardware, software și de comunicație C5 - Proiectarea, gestionarea ciclului de viață, integrarea și integritatea sistemelor hardware, software și de comunicații (3 credite) C5.2 – Folosirea cunoștințelor multidisciplinare pentru adaptarea sistemelor de calcul la probleme specifice ale domeniului de aplicație C5.5 - Realizarea unui proiect incluzând identificarea și analiza problemei, proiectarea, dezvoltarea și demonstrând o înțelegere a nevoii de calitate
6.2 Competențe transversale	N/A

7. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	Describe, identifică, sumarizează concepte și metode elementare privitoare la modelarea, analiza, proiectarea și testarea sistemelor de calcul, cu microcontrolere sau microprocesoare, și a sistemelor de achiziție date, si anume: - Concepte de bază pentru sistemele cu microprocesoare AVR si ESP32: arhitectura internă, moduri de adresare, periferce, interfațare cu calculatorul, etc. - Specificațiile arhitecturii setului de instrucțiuni pentru diverse microprocesoare. - Sisteme de intrare / iesire, temporizatoare, folosirea interfețelor seriale de comunicare. - Interfațarea și comunicarea între microcontrolere și sezonri digitali și analogici. - Utilizarea protocoalelor avansate de comunicare WiFi si Bluetooth prin intermediul microcontrolerelor.
Aptitudini	Proiectează și implementează sisteme funcționale de complexitate mică/medie cu microprocesoare. Utilizează metode și instrumente specifice pentru analiza, proiectarea și implementarea sistemelor de comunicație între senzori și microprocesoare, afișarea și interpretarea datelor de la diferiți senzori. Elaborează modele pentru diferite componente ale sistemelor de calcul, hardware și software și evaluează caracteristicile funcționale și nefuncționale. Utilizează medii de programare si unelte de depanare specifice programării microprocesoarelor și microcontrolerelor.
Responsabilitate și autonomie:	Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale, economice și de cultură organizațională.

8. Obiectivele disciplinei

8.1 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.
8.2 Obiectivele specifice	Pentru atingerea obiectivului principal se urmăresc obiectivele specifice: - Cunoașterea capacităților microprocesoarelor și a microcontrolerelor folosite: capacitățile hardware, arhitectura setului de instrucțiuni, limbajul de asamblare, soluțiile pentru programare. - Cunoașterea componentelor hardware utilizate împreună cu microprocesorul: caracteristici electrice, logice, modulele de conectare. - Dezvoltarea capacității de a găsi soluții bazate pe microprocesor sau microcontroller pentru probleme reale de complexitate medie. - Familiarizarea cu plăci de dezvoltare cu microcontroller și cu uneltele software de programare a acestora.

9. Conținuturi

9.1 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
Registri 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 (<i>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</i>)			
1. S. Nedevschi, “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			
9.2 Aplicații - seminar / laborator / proiect	Nr.ore	Metode de predare	Observații
Laborator		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
Introducere în utilizarea plăcilor de dezvoltare Arduino	1		
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		
Proiect			
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
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
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.

10. 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/unelte de dezvoltare oferite de companii din România, Europa și SUA (ex. Digilent, Arduino, Atmel, Raspberry) și evaluat de agenții guvernamentale românești (CNEAA și ARACIS).

11. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	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 ≥ 5, Proiect ≥ 5 Condiții

de promovare: Examen final ≥ 5

Data completării: 29.04.2026	Titulari	Titlu, prenume / NUME	Semnătura
	Curs	Conf.dr.ing. Mihai NEGRU	
		Conf.dr.ing. Răzvan ITU	
	Aplicații	Conf.dr.ing. Mihai NEGRU	
		Conf.dr.ing. Răzvan ITU	
		As.drd.ing. Ana REDNIC	

Data avizării în Consiliul Departamentului Calculatoare	Director Departament, Prof.dr.ing. Rodica Potolea
Data aprobării în Consiliul Facultății de Automatică și Calculatoare	Decan, Prof.dr.ing. Vlad Mureșan