

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică
1.3 Departamentul	Mașini și acționări electrice
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electrică / Inginerie Energetică/ Științe ingineresti aplicate
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Electromecanica
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Sisteme cu microprocesoare	Codul disciplinei	43.00
2.2 Titularul de curs	Conf.dr.ing. GROS Ioana-Cornelia ioana.gros@emd.utcluj.ro		
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect / practică	Ș.I.dr.ing. PINTILIE Lucian-Nicolae Pintilie.lucian@emd.utcluj.ro Conf.dr.ing. GROS Ioana-Cornelia ioana.gros@emd.utcluj.ro		
2.4 Anul de studiu	III	2.5 Semestrul	2
		2.6 Tipul de evaluare	E
2.7 Regimul disciplinei	Categoriza formativă		DF
	Opționalitate		DOB

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar		3.3 Laborator	2	3.3 Proiect		3.3 Practică	
3.4 Număr de ore pe semestru	56	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar		3.6 Laborator	28	3.6 Proiect		3.3 Practică	
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru studiu individual și evaluare:												
(a) Evaluare											5	
(b) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe											15	
(c) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren											10	
(d) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri											10	
(e) Tutoriat											4	
(f) Alte activități												
3.8 Total ore studiu individual și evaluare (suma (3.7(a))...3.7(f))								44				
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)								100				
3.10 Numărul de credite								4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	
4.2 de competențe	Programarea calculatoarelor si limbaje de programare II, Sisteme digitale

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	N/A
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Prezența la orele de laborator este obligatorie

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • specificarea proprietăților tehnice pentru sisteme cu microprocesoare, software și funcționalități. • Dezvoltarea de circuite, sisteme și produse digitale și electronice bazate pe microprocesoare. • Utilizarea modelării, simulării și testării elementelor de proces într-un mod orientat către probleme, în vederea integrării acestora în faza de dezvoltare. • Proiectarea și calcularea sistemelor complexe (cum ar fi rețelele electrice inteligente), utilizând simulări de energie și analize de sarcină
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitatea de a lucra eficient într-o echipă și de a prelua, dacă este necesar, coordonarea acesteia. • Aplicarea metodelor de management de proiect și a metodelor economice, incluzând managementul riscului și al schimbării în contextul sistemelor tehnice.

7. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	<ul style="list-style-type: none"> • Cunoașterea arhitecturii sistemelor cu microprocesoare și microcontrolere (structură internă, unitate aritmetico-logică, registre, magistrale, memorie). • Înțelegerea modurilor de adresare și a setului de instrucțiuni specifice microprocesoarelor studiate. • Cunoașterea principiilor de interfațare cu memorii și periferice (I/O, convertoare A/D și D/A, temporizatoare, întreruperi). • Înțelegerea organizării și funcționării sistemelor embedded. • Cunoașterea principiilor de proiectare hardware–software a sistemelor bazate pe microprocesoare. • Noțiuni privind optimizarea codului și analiza performanțelor sistemelor cu microprocesoare.
Abilități	<ul style="list-style-type: none"> • Analizeze și să interpreteze scheme bloc ale sistemelor cu microprocesoare. • Elaboreze și să implementeze programe în limbaj de asamblare și/sau limbaj de nivel înalt pentru aplicații embedded. • Configureze și utilizeze perifericele unui microcontroler (porturi I/O, temporizatoare, întreruperi, comunicații seriale). • Proiecteze și testeze aplicații practice bazate pe microprocesoare pentru aplicații din domeniul ingineriei electrice. • Realizeze depanarea hardware și software a sistemelor dezvoltate. • Utilizeze medii de dezvoltare specifice (IDE, simulatoare, programatoare).

Responsabilitate și autonomie	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitatea de a lua decizii tehnice în alegerea arhitecturii și soluțiilor de implementare. • Responsabilitate în respectarea cerințelor tehnice și a standardelor specifice domeniului. • Capacitatea de a lucra în echipă pentru realizarea unui proiect integrat hardware–software. • Autoevaluarea nivelului de competență și identificarea necesităților de aprofundare în domeniul sistemelor embedded.
-------------------------------	---

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

8.1 Obiectivul general al disciplinei	Formarea competențelor profesionale privind analiza, proiectarea și implementarea sistemelor bazate pe microprocesoare și microcontrolere, utilizate în aplicații specifice ingineriei electrice, prin integrarea cunoștințelor teoretice cu abilitățile practice de dezvoltare hardware–software.
8.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Însușirea principiilor de funcționare și a arhitecturii sistemelor cu microprocesoare/microcontrolere, precum și a metodelor de interfațare cu memorii și periferice. • Dezvoltarea capacității de proiectare și implementare hardware–software a aplicațiilor bazate pe microprocesoare pentru sisteme specifice ingineriei electrice. • Formarea abilităților de analiză, testare, optimizare și evaluare a performanțelor sistemelor embedded realizate.

9. Conținuturi

9.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
• Arhitectura unui sistem cu microprocesor. Tipuri de memorii. Ciclul de execuție al instrucțiunilor. Arhitectura Harvard vs. Von Neumann. RISC vs. CISC.	2	Expunere, prezentare ppt	
• Sisteme embedded în Ingineria Electrică. Categoriile de sisteme cu microprocesoare. Domenii de utilizare și aplicații specifice.	2		
• Familia de microcontrolere AVR. Arhitectura internă și modelul de programare. Microcontrolerul ATmega328P – structură și resurse hardware.	2		
• Familia AVR – registre, moduri de adresare și programare în limbaj de asamblare. Exemple practice.	2		
• Programarea porturilor de intrare/ieșire (GPIO) pentru microcontrolere AVR. Configurare și aplicații.	2		
• Interfețe de comunicație la AVR. Programarea portului serial (UART). Protocoale I ² C și SPI.	2		
• Arhitectura sistemelor de calcul. Evoluție, funcții de bază, structura generală a unui microprocesor. Conceptul de magistrală. Organizarea memoriei. Introducere în familia Intel 8086.	2		
	2		

9.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
• Magistrala la 8086 – funcționarea magistralei multiplexate adresă/date. Modul minim și modul maxim de operare.	2		
• Sistemul de întreruperi la 8086 – tipuri de întreruperi, mecanism de tratare, vectori de întrerupere.	2		
• Arhitecturi ARM – clasificare, caracteristici generale și domenii de aplicabilitate în Ingineria Electrică.	2		
• Arhitectura ARM – organizarea registrelor, moduri de operare, setul de instrucțiuni și particularități RISC.	2		
• Microcontrolere ARM Cortex-M (exemplu: STM32) – arhitectură, periferice și aplicații în timp real în sisteme electrice.	2		
• Recapitulare și sinteză finală.	2		
Bibliografie			
În biblioteca UTC-N			
1. Ioana Gros, L. Pintile, T.Pana, Sisteme embedded in inginerie electrica – ghid de aplicatii https://biblioteca.utcluj.ro/files/carti-online-cu-coperta/431-5.pdf			
În alte biblioteci			
2. Barry B. Brey, <i>The INTEL microprocessors (8086/8088, 80186/80188, 80286, 80386, 80486, Pentium, Pentium Pro Processor, Pentium II, Pentium III, Pentium 4, and Core2 with 64-Bit Extensions) Architecture, Programming, and Interfacing</i> , Eighth Edition, 2013			
3. Sarmad N, Sepehr N; Mazidi M., <i>The AVR Microcontroller and Embedded Systems Using Assembly and C: Using Arduino Uno and Atmel Studio</i> , MicroDigitalEd, 2017, ISBN-10: 0997925965.			
4. S. Naimi, S. Naimi, M. A. Mazidi, <i>The AVR Microcontroller and Embedded Systems Using Assembly and C: Using Arduino Uno and Atmel Studio</i> , MicroDigitalEd, 2017 ISBN-10: 0997925965, ISBN-13: 9780997925968			

9.2 Seminar / laborator / proiect / practică	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Noțiuni introductive – Studiul arhitecturii interne a microcontrolerului ATMEGA 328P	4	Expunere prezentare, implementare practica pe platforme Arduino	
Manipularea intrărilor și ieșirilor digitale de uz general	4		
Manipularea intrărilor analogice și a convertorului analog - digital	4		
Aplicații diverse de interfațare	4		
Protocoale de comunicație la nivel de microcontroler	4		
Integrarea platformelor de dezvoltare în mediul Matlab - Simulink	4		
Prezentarea platformelor de dezvoltare specializate pentru aplicații din domeniul Ingineriei Electrice	4		
Bibliografie			
În biblioteca UTC-N			
1. Ioana Gros, L. Pintile, T.Pana, Sisteme embedded in inginerie electrica – ghid de aplicatii https://biblioteca.utcluj.ro/files/carti-online-cu-coperta/431-5.pdf			
2. L. Pintilie, Ioana Gros, M. Suci, A. Iuoras, T. Pană, Aplicații cu sisteme microprogramabile în inginerie electrică : ghid de aplicații, Cluj-Napoca: U.T. Press (2757), 2024, ISBN 9786067377224 https://biblioteca.utcluj.ro/files/carti-online-cu-coperta/722-4.pdf			
Materiale didactice virtuale			
3. Simulator de circuite cu sisteme cu Arduino - https://www.tinkercad.com/circuits			
4. Ghid de aplicații cu Arduino - https://epe.utcluj.ro/index.php/sisteme-cu-microprocesoare/			

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

Competențele dobândite vor fi necesare inginerilor care-și desfășoară activitatea în special în cadrul proiectării, programării și întreținerii sistemelor embedded, precum și celor implicați în automatizări industriale, acționări electrice și monitorizarea proceselor energetice.

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare (și forma evaluare: continuă/sumativă)	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	Minim 20 de întrebări și exerciții practice din tematica cursului. Minim 2 teme obligatorii de rezolvat pe parcursul semestrului.	Proba scrisă	50%
11.5 Seminar/Laborator /Proiect / practică	Implementarea practica a unei aplicații din tematica de laborator	Proba practica	50%
11.6 Standard minim de performanță			

Data completării:	Titulari	grad didactic, titlu Prenume NUME	Semnătura
Mai 2025	Curs	Conf.dr.ing.Ioana-Cornelia GROS	
	Aplicații	Ș.l.dr.ing.Lucian-Nicolae PINTILIE	

Data avizării în Consiliul Departamentului de Mașini și Acționări Electrice Iunie 2025	Director Departament Mașini și Acționări Electrice Prof. Dr. Ing. Petre Dorel TEODOSESCU
Data aprobării în Consiliul Facultății de Inginerie Electrică 30.06.2025	Decan, Conf. Dr. Ing. Andrei CZIKER