

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică
1.3 Departamentul	Electrotehnică și Măsurări
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electrică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Sisteme electrice – Cluj-Napoca în limba engleză
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	53.10

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Microcontrolere si sisteme integrate				
2.2 Titularul de curs	Prof. dr. ing. Călin Gh. RUSU (calin.rusu@emd.utcluj.ro)				
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Ș. I. dr. ing. Sălcu Ionuț Sorin				
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	C
2.7 Regimul disciplinei	Categoria formativă (DF – fundamentală, DD – domeniu, DS – specialitate, DC – complementară)				DS
	DI – obligatorie, DO – opțională, DFac – facultativă				DO

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	0
3.4 Număr de ore pe semestru	56	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar		3.6 Laborator	28	3.6 Proiect	
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										10
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										10
(c) Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										10
(d) Tutoriat										10
(e) Examinări										4
(f) Alte activități:										
3.8 Total ore studiu individual [suma de la (3.7(a)) până la (3.7(f))]						44				
3.9 Total ore pe semestru [suma dintre 3.4 și 3.8]						100				
3.10 Numărul de credite						4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Electronica și Electronica de Putere, Ingineria Sistemelor de Control, Programare în C, Modelare cu Matlab/Simulink, Senzori și Traductoare
4.2 de competențe	Amplificatoare operaționale, Convertoare DC-DC, Convertoare de putere, Programare C/C++, Matlab/Simulink, Modelare matematică a sistemelor electrice/mecanice

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu tablă și videoproiector / online (TEAMS, ZOOM, Skype)
--------------------------------	---

5.2. de desfășurare a seminarului	Sală de laborator cu rețea de 10 calculatoare, 10 sisteme embedded cu microcontrolere ARM, licențe Matlab/Simulink / online (TEAMS), metodă „Teaching by Doing” (DIY)
-----------------------------------	---

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	Principii fundamentale ale microcontrolerelor Sisteme înglobate ca soluție tehnologică pentru control și comunicare Arhitecturi distribuite și ierarhice deschise Interconectare în rețele locale/extinse Concepte IoT și IIoT Digitalizarea societății și Industria 4.0
Competențe transversale	Identificarea obiectivelor și resurselor Lucrul în echipă multidisciplinară Utilizarea eficientă a surselor de informare și a platformelor de instruire asistată

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Înțelegerea importanței sistemelor embedded ca soluție versatilă și interconectabilă Dezvoltarea de aplicații educaționale ce combină hardware și software Realizarea controlului versatil, auto-testare și interfățare cu alte subsisteme Implementarea controlului PID pentru aplicații educaționale de tip SISO
7.2 Obiectivele specifice	Determinarea modelului matematic al unui sistem fizic Proiectarea unui regulator PID Implementarea controlerului PID pe Arduino Analiza comportamentului real al sistemului controlat

8. Conținuturi

8.1 Curs		Nr. ore	Metode de predare	Observații
1	Introducere în sisteme embedded și microcontrolere	2	Prezentare in PPT, videoproiector, On-line Teams	
2	Microcontrolere pe 8/16/32 biți. Arhitectura RISC. Raspberry Pi	2		
3	Arduino și sistemele ARM	2		
4	Programare C/C++ cu Arduino DUE	2		
5	Medii integrate de dezvoltare. Modelare Matlab/Simulink	2		
6	Programarea interfețelor digitale I/O, USB/WiFi/Bluetooth	2		
7	Interfețe analogice și PWM. Achiziție date	2		
8	Interfețe GUI cu Matlab/Simulink/LabVIEW	2		
9	Interfețe de comunicare: I2C, Bluetooth, WiFi, CAN	2		
10	Internet of Things (IoT) și Industrial IoT	2		

11	Roboți mobili și sisteme de viziune WebCam	2		
12	Implementarea PID digital pentru reglarea temperaturii	2		
13	Reglarea vitezei motoarelor, control digital DC-DC	2		
14	Rețele distribuite și ierarhizate de microsiseme	2		

Bibliografie

- [1] Rusu Călin – Microcontrolere și Sisteme Înglobate, 2016
- [2] Rusu Călin – Programare în Matlab cu Arduino, UTPress
- [3] Digital control system design, Călin RUSU, Casa cartii de stiinta, 2000, 973-686-092-2, Cluj Napoca
- [4] Ingineria robotilor : cinematica, dinamica si control, Călin RUSU, Mediamira, 2001, 973-9358-36-5, Cluj Napoca
- [5] Calin G RUSU, SZŐKE Enikő, KREISZER RADIAN Melinda – Matlab in modelarea simularea si controlul sistemelor. Ghid practic pentru studenti, Editura UT PRESS 2008, ISBN 978-973-662-364-6
- [6] Călin RUSU, Aplicatii Matlab in controlul sistemelor, Ed Mediamira, Cluj, 2006
- [7] 3. Călin RUSU, Matlab in controlul sistemelor. Ghid practic pentru studenti si ingineri, Ed Mediamira, Cluj, 2005
- [8] 4. Matlab 8.3 Student version release 14 with Service Pack3, Matworks 2015 , www.matworks.com
- [9] 5. Simulink 8.3 Student version release 14 with Service Pack3, Matworks 2015, www.matworks.com
- [10] 6. Calin G. RUSU. – Teoria Sistemelor, note de curs, <http://bavaria.utcluj.ro/~rcalin>

8.2 Seminar/ Laborator/ Proiect		Nr. ore	Metode de predare	Observații
1	Structura unui sistem embedded	4	„lucrări practice de laborator cu implementare și experimentare utilizând platforme educaționale de tip Arduino MEGA/DUE	
2	Medii de dezvoltare, aplicații cu I/O digital	4		
3	Aplicații cu I/O analog și PWM	4		
4	Comunicare I2C/SPI, aplicații Ethernet, WebServer	4		
5	CAN-Bus, aplicații auto	4		
6	Aplicații GUI, achiziție și monitorizare date	4		
7	Sisteme SISO, control viteză motor DC, regulator PI digital	4		

Bibliografie

- [1] Microcontrolere si Sisteme Integrate, Călin RUSU, note de curs 2016, PPTX si PDF.
- [2] Programarea in Matlab a Aplicatiilor cu Arduino, Călin RUSU, UTPress CD ISBN 978-606-737-412-4
- [3] Digital control system design, Călin RUSU, Casa cartii de stiinta, 2000, 973-686-092-2, Cluj Napoca
- [4] Ingineria robotilor : cinematica, dinamica si control, Călin RUSU, Mediamira, 2001, 973-9358-36-5, Cluj Napoca
- [5] Calin G. RUSU, SZŐKE Enikő – Matlab in modelarea simularea si controlul sistemelor. Ghid practic pentru studenti, Editura UT PRESS 2008, ISBN 978-973-662-364-6
- [6] Călin RUSU, Aplicatii Matlab in controlul sistemelor, Ed Mediamira, Cluj, 2006
- [7] Călin RUSU, Matlab in controlul sistemelor. Ghid practic pentru studenti si ingineri, Ed Mediamira, Cluj, 2005
- [8] Matlab 8.3 Student version release 14 with Service Pack3, Matworks 2015 , www.matworks.com
- [9] Simulink 8.3 Student version release 14 with Service Pack3, Matworks 2015, www.matworks.com
- [10] Calin G. RUSU. – Teoria Sistemelor, note de curs, <http://bavaria.utcluj.ro/~rcalin>

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

Înțelegerea și analiza sistemelor embedded ca soluții tehnice în orice domeniu Abordarea proiectării într-o viziune sistemică

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoștințe teoretice și aplicative	Colocviu / test	50%
10.5 Laborator	Verificare teme/proiecte	Practică, verificări	50%
10.6 Standard minim de performanță Înțelegerea noțiunilor și a terminologiei de bază; Rezolvări de probleme			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
15.04.2024	Curs	Prof. dr. ing. Călin Gh. RUSU	
	Aplicații (Seminar/ Laborator/ Proiect)	Ș. I. dr. ing. Sălcu Ionuț Sorin	

Data avizării în Consiliul Departamentului Electrotehnică și Măsurări Septembrie 2024	Director Departament Electrotehnică și Măsurări Prof. Dr. ing. Dan Doru Micu
Data aprobării în Consiliul Facultății de Inginerie Electrică Septembrie 2024	Decan Facultatea de Inginerie Electrică Conf. Dr. ing. Andrei Cziker