

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Inginerie Electrica
1.3 Departamentul	Masini si Actionari Electrice
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electrica
1.5 Ciclul de studii	Licenta
1.6 Programul de studii / Calificarea	EPAE
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Sisteme autonome cu invatare -SAI		
2.2 Titularul de curs	Prof.dr.ing. Calin Gh. RUSU calin.rusu@emd.utcluj.ro		
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Prof.dr.ing. Calin Gh. RUSU calin.rusu@emd.utcluj.ro asist.drd.ing SALCU Sorin Ionut, sorin.salcu@emd.utcluj.ro		
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	1
2.6 Tipul de evaluare			verificare
2.7 Regimul disciplinei	Categoria formativă		
	Opționalitate		X

3. Timpul total estimate

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar	-	3.3 Laborator	1	3.3 Proiect	1
3.4 Număr de ore pe semestru	56	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar	-	3.6 Laborator	14	3.6 Proiect	14
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									14	
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren									7	
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri									14	
(d) Tutoriat									7	
(e) Examinări									7	
(f) Alte activități:									7	
3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a)...3.7(f)))					56					
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)					112					
3.10 Numărul de credite					4					

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Teoria Sistemelor si Reglarea Automata, Electronica, Sisteme cu microprocesoare, Măsurări electrice și electronice, Programarea Calculatoarelor si Limbaje de Programare I si II
4.2 de competențe	Amplificatoare operationale, Programare in C, senzori si traductoare, Elemente de Actionare electrica, Achizitia si conversia semnalelor

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sala de curs cu tabla si proiector multimedia/ On-line TEAMS, ZOOM, Skype
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Sala de seminar si Laborator cu retea calculatoare si Matlab/Simulink On-line TEAMS, Teaching by Doing (Do it Yourself)

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>C6.1. Descrierea conceptelor si principiilor de baza ale sistemelor integrate/inglobate/ embedded</p> <p>C6.2. Explicarea importantei sistemelor integrate (embedded) ca solutie tehnologica in rezolvarea versatile a problemelor actuale</p> <p>C6.3. Aplicarea principiilor de sistem distribuit si ierarhizat cu arhitectura deschisa pe care sistemele integrate/embedded</p> <p>C6.4. Prezentarea facilitatilor de inteconectare in retea locala sau extinsa pe care sistemele integrate (embedded) le confera ca solutie tehnologica.</p> <p>C6.5. Prezentarea conceptului de Internet of Things – IoT si Industrial Internet of Things – IloT la care se ajunge prin facilitataea de interconectare.</p> <p>C6.6 Digitalizare sau Industry 4.0</p>
Competențe transversale	<p>CT 1. Identificarea obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, conditiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpilor de lucru, termenelor de realizare si riscurilor aferente.</p> <p>CT 2. Identificarea rolurilor si responsabilitatilor într-o echipa pluridisciplinara si aplicarea de tehnici de relationare si munca eficienta în cadrul echipei</p> <p>CT 3. Utilizarea eficienta a surselor informationale si a resurselor de comunicare si formare profesionala asistata (portaluri Internet, aplicatii</p>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> ➤ să înțeleagă rolul si importanta sistemelor inglobat/integrat (embedded) ca solutie tehnologica ce ofera versatilitate si interconectabilitate superioara indiferent de domeniul si aria de aplicatie. ➤ să dezvolte aplicatii educationale care sa puna in evidenta legatura dintre componenta hard si soft ce constituie structura fundamentala a unui sisteme embedded. ➤ sa înțeleaga rolul esential al sistemului embedded in realizeaza control versatil, a autotestarii si a interfatații cu alte subsisteme prin comunicatii prin protocoale industriale cu sau fara fir. ➤ să implementeze algoritmi de control de tip PID in aplicatiile educationale simple de reglarea a unui parametru intr-un system de tip SISO.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> ➤ să determine modelul matematic pentru un sistem fizic sub forma functie de transfer ➤ să analizeze si sa sintetizeze un sistem de reglare cu regulator de tip PID ➤ să implemeteze regulatorul PID digital pe un sistem de tip Arduino Uno/Mega/DUE sau compatibil ➤ să analizeze functionarea reala a sistemului de reglare pe baza raspunsului sistemului

8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Curs #1: Introducere in Sisteme Integrate/Embedded si Microcontrolere. Notiuni de baza, Caracteristici si Structura, Diferente între microcontrolere si microprocesoare si micro sisteme.	2	Prezentare in PPT, videoproiector, On-line Teams	
Curs #2: Microcontrolere pe 8/16/32 biti, Arhitectura RISC. Structura interna si Interfatare.	2		

Curs #3: Microsistemul Arduino Uno/Mega/DUE si ChipkitUNO. Prezentare si Structura.	2		
Curs #4: Programare in limbaj C-Arduino. Structura program. Biblioteci. Tehnici de programare	2		
Curs #5: Mediul integrate pentru dezvoltarea aplicatiilor.	2		
Curs #6: Programarea aplicatiilor. Interfata de Intraire/Iesire digitala. Afisarea mesajelor text si comunicarea prin USB.	2		
Curs #7: Programarea aplicatiilor. Interfata de Intraire Analogica si PWM. Afisarea valorilor achizitionate. Achizitii si conversii de date de la difertie tipuri de Senzori. Unitatea PWM. Comanda unui MCC si MPP.	2		
Curs #8: Programarea aplicatiilor si Interfete Grafice tip GUI utilizind Matlab /Simulink	2		
Curs #9: Interfete de comunicare cu si fara fir USB, I2C,Bluetooth, WiFi, RS422/RS485, CAN.	2		
Curs #10: Internet of Things IoT si Industrial IoT. Comunicatia prin Ethernet. Dezvoltarea aplicatiilor Distribuite.	2		
Curs #11: Roboti mobili cu sistem senzorial si control wireless (Bluetooth WiFi).	2		
Curs #12: Implementarea unui reglaj PID digital. Reglarea temperaturii.	2		
Curs #13: Reglarea vitezei unui MCC. Comanda si controlul unui brat robotic.	2		
Curs #14: Retele de micro sisteme ierarhizate si distribuite.	2		
<p>Bibliografie curs</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p>Materiale didactice</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 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 2. Călin RUSU, Aplicatii Matlab in controlul sistemelor, Ed Mediamira, Cluj, 2006 3. Călin RUSU, Matlab in controlul sistemelor. Ghid practic pentru studenti si ingineri, Ed Mediamira, Cluj, 2005 4. Matlab 7.1 Student version release 14 with Service Pack3, Matworks 2005 , www.matworks.com 5. Simulink 6.3 Student version release 14 with Service Pack3, Matworks 2005, www.matworks.com 6. Calin G. RUSU. – Teoria Sistemelor, note de curs, http://bavaria.utcluj.ro/~rcalin 1. 			
8.2 Seminar / laborator / proiect	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Structura unui sistem Arduino Uno/DUE/STM32 Nucleo si comunicarea cu sistemul de dezvoltare a aplicatiei.	2	Lucrari practice de laborator cu implementare si experimentare folosind platforme educationale tip Arduino MEGA	
Prezentarea mediului de dezvoltare a aplicatiilor si structura unei aplicatii. Programarea aplicatiilor simple care utilizeaza interfetele de I/O digitale. Afisarea mesajelor.	2		

Programarea aplicatiilor simple care utilizeaza interfețele de I/O analogica si PWM. Afisarea valorilor achizitionare si mesajelor.	2		
Comunicarea microsistemului prin interfete I2C si SPI. Aplicatii. Comunicarea prin Ethernet. WebServer – Iot si IIoT	2		
Comunicarea prin CAN-Bus	2		
Aplicatii cu interfete grafice GUI utilizind Matlab/SciLAB. Sistem de achizitie cu stocare si monitorizare.	2		
Analiza unui sistem SISO si reglarea marimii de iesire. Implementare unui regulator PID digital cu interfata grafica.	2		
Bibliografie LABORATOR/SEMINAR Materiale didactice virtuale 1. Control Tutorials for Matlab (internet) www.engin.umich.edu/group/ctm/index.html 2. Internet, www.matworks.com , Motoare de cautare Google, Yahoo - www.google.com , www.yahoo.com BIBLIOGRAFIE INTERNET 3. Control Tutorials for Matlab (internet) www.engin.umich.edu/group/ctm/index.html 4. Internet, www.matworks.com , 5. Motoare de cautare Google, Yahoo - www.google.com , www.yahoo.com 6. SCILAB/XCOS v5.5.2			

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

<ul style="list-style-type: none"> - intelegerea si analiza sistemelor inglobate ca solutie tehnica indiferent de domeniul de aplicatie - abordarea problemelor de proiectare pe baza unei viziunii sistemice ca solutie inglobata
--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoasterea si abilitatea de a utiliza in mod creativ cunostiintele dobindite		20%
10.5 Seminar/Laborator /Proiect	Tema de casa / Tema cu referat laborator / Proiect de curs		30% 50%
10.6 Standard minim de performanță			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
15.09.2022	Curs	Prof.dr.ing.Calin Gh. RUSU	
	Aplicații	Asist.drd.ing.Salcu Sorin Ionut	

Data avizării în Consiliul Departamentului MAE

Director Departament MAE
Conf.dr.ing. Teodosescu Doru Petre

Septembrie 2022

Data aprobării în Consiliul Facultății de Inginerie Electrica

Decan
Conf.dr.ing. Cziker Andrei Cristinel

Septembrie 2022