

## PROGRAMA ANALITICĂ / FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea „Ștefan cel Mare” Suceava”
Facultatea	Inginerie Mecanică, Mecatronică și Management
Departamentul	Calculatoare
Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii/calificarea	Mecatronică / Inginer

### 2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	MICROCONTROLERE/MICROPROCESOARE				
Titularul activităților de curs	Ș.l dr.ing Nicoleta-Cristina GĂITAN				
Titularul activităților de seminar	Ș.l dr.ing Nicoleta-Cristina GĂITAN				
Anul de studiu	III	Semestrul	6	Tipul de evaluare	Examen
Regimul disciplinei	Categoriza formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară				DD
	Categoriza de opționalitate a disciplinei: DO - obligatorie (impusă), DA - opțională (la alegere), DL - facultativă (liber aleasă)				DO

### 3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	4	Curs	2	Seminar		Laborator	2	Proiect	
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	56	Curs	28	Seminar		Laborator	28	Proiect	

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	23
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	23
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	19
II d) Tutoriat	
III Examinări	3
IV Alte activități:	

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	65
Total ore pe semestru (I+II+III+IV)	125
Numărul de credite	5

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

Curriculum	•
Competențe	•

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

Desfășurare a cursului	1.PC, videoproiector	
Desfășurare aplicații	Seminar	
	Laborator	laborator dotat cu minim 8 calculatoare PC având mediul de dezvoltare KEIL RealView MDK 4.70 versiunea demo; videoproiector-1 buc; calculator portabil -1 buc; KEIL Development Tools Professional -1 buc; KEIL Real-Time Library Version 4.13 -1 buc; Kit KEIL MCBSTR7 (STR 710 ARM7 Microcontroler) - 8buc; Kit KEIL MCBSTR9 (STR 910 ARM9 Microcontroler) - 8buc; Kit KEIL STM32F4Discovery (STM32F407VG Cortex Mx); Kit TS7200 (Cirrus EP9336 ARM 920 Microcontroler) - 12 buc; Osciloscop 20 MHz - 8 buc; Osciloscop digital cu memorie si 4 canale (200Mz, LCD color, 4 canale, rez. 640x480,16kB, VGA, USB, sonde si soft inclus, husa, modul de memorie si de comunicație) - 1 buc; Surse de semnal -3 buc; Calibrator portabil - 1 buc; Multimetre digitale - 4 buc;

		2.analizor logic Intronix LA1034 - 8 buc; <b>ghid de lucrări practice în format electronic (www.eed.usv.ro/~crstinag/MC).</b>

#### 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> <li>C2. Operarea cu concepte fundamentale din știința calculatoarelor și tehnologia informației.</li> </ul>
Competențe transversale	

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

Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea principalelor aspecte teoretice și practice legate de arhitectura, proiectarea și utilizarea sistemelor cu microcontrolere.
Obiective specifice	<p>Cunoașterea arhitecturii microcontrolerelor în general și în particular a celor bazate pe nucleele ARM.</p> <p>Învățarea limbajului de asamblare a microcontrolerelor ARM.</p> <p>Cunoașterea modului de programare și de proiectare a unei aplicații bazate pe microcontrolere.</p> <p>Aprofundarea modului de utilizare optimă a resurselor (perifericelor) cu care sunt completate nucleele ARM pentru construcția de microcontrolere.</p> <p>Aprofundarea arhitecturii sistemelor distribuite de monitorizare și conducere a proceselor industriale.</p> <p>Dezvoltarea capacităților de evaluare a diferitelor sisteme și arhitecturi bazate pe microcontrolere.</p> <p>Promovarea utilizării competențelor dobândite pentru dezvoltarea unor teme de casă pe grupuri de studenți.</p>

#### 8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. <b>Introducere în arhitectura microcontrolerelor</b> 1.1. Scurt istoric 1.2. Arhitectura microcontrolerelor 1.3. Familii de microcontrolere 1.4. Familia de microcontrolere ARM	3h	expunerea, prelegerea-dezbateri, demonstrația	
2. <b>Familia de microcontrolere ARM</b> 2.1. Clasificări ale arhitecturilor și nucleele ARM a. UCP. Setul de registre b. Modurile de lucru ale nucleele ARM c. Structura pipeline 2.2. Setul de instrucțiuni ARM 2.3. Setul de instrucțiuni THUMB 2.4. Setul de instrucțiuni THUMB2 2.5. Particularități ale arhitecturilor CORTEX-M1 și M3 2.6. Lucrul cu întreruperile	3h  2h 2h 2h 2h 1h	expunerea, prelegerea-dezbateri, demonstrația	
3. <b>Memoria la microcontrolerele ARM</b> 3.1. Introducere 3.2. Memoria externă 3.3. Memoria CACHE 3.4. Unitatea MMU 3.5. Memoria pe chip 3.6. Proiectarea procesoarelor cu 2 sau 3 magistrale 3.7. Procesul de inițializare (The Machine Reset Process) 3.8. Excepțiile UCP.	3h	expunerea, prelegerea-dezbateri, demonstrația	

4. <b>Dispozitive periferice</b>			
4.1. Controlerul DMA	1h	expunerea, prelegerea-dezbateri, demonstrația	
4.2. Controlerul pentru întreruperi	1h		
4.3. Intrări/ ieșiri numerice	1h		
4.4. Timpul și ceasurile	1h		
4.5. Comunicații seriale (USART, I2C, SPI, CAN, USB, Ethernet)	2h		
4.6. Conversoare A/D și D/A. PWM	1h		
4.7. Memoria pentru parametrii	1h		
4.8. Conectarea SMART CARD-urilor	1h		
4.9. Punerea sub tensiune, modurile de lucru cu consum redus, resetarea și inițializarea	1h		
<b>Bibliografie</b>			
<p>[1] Nicoleta Cristina Găitan – Microcontrolere, Note de curs 2018</p> <p>[2] J. Yiu, The definitive guide to ARM CORTEX-M3 and CORTEX-M4 processors, 3rd ed., vol. III, USA: Elsevier, ISBNe13: 978-0-12-408082-9, 2014, p. 1055.</p> <p>[3] M. Trevor, The designer's guide to the CORTEX-M processor family, USA: Elsevier, ISBN: 978-0-08-098296-0, 2013, p. 331.</p> <p>[4] Mahout, Assembly Language Programming ARM Cortex-M3, Great Britain: Wiley, ISBN978-1-84821-329-6 , 2012, p. 258.</p> <p>[5] Vasile GAITAN - Studiu privind structura software a aplicațiilor pentru realizarea de sisteme și echipamente pentru conducere și monitorizare - Vol III - IEC 61131 – 3. Pag. 263-544. 2009. Raport de cercetare.</p> <p>[6] <a href="http://www.arm.com">www.arm.com</a> (2018)</p> <p>[7] <a href="http://www.keil.com">www.keil.com</a> (2018)</p> <p>[8] <a href="http://www.st.com">www.st.com</a> (2018)</p> <p>[9] <a href="http://www.eed.usv.ro/~cristinag">http://www.eed.usv.ro/~cristinag</a> (2018)</p>			
<b>Bibliografie minimală</b>			
<p>[1] Steve Furber – "ARM system on chip architecture ", 2000, ISBN 0-201-67519-6</p> <p>[2] Vasile GAITAN - Studiu privind structura software a aplicațiilor pentru realizarea de sisteme și echipamente pentru conducere și monitorizare Vol I - Considerații generale Pag. 1-87. 2009. Raport de cercetare</p> <p>[3] <a href="http://www.eed.usv.ro/~cristinag">http://www.eed.usv.ro/~cristinag</a> (2018)</p> <p>[4] <a href="http://www.arm.com">www.arm.com</a> (2018)</p>			

Aplicații (Seminar/laborator/proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. <b>Laborator</b>		lucrări practice, experimentul	
1.1. Elemente de tehnica securității muncii în laborator și organizarea activităților	2h		
1.2. Prezentarea mediului de dezvoltare ARM Developments Tools și a kit-urilor MCBSTR7, MCBSTR9 și STM32.	2h		
1.3. Utilizarea, programarea și testarea funcționării porturilor de intrare/ ieșire	2h		
1.4. Utilizarea, programarea și testarea funcționării întreruperilor.	2h		
1.5. Utilizarea, programarea și testarea funcționării întreruperilor externe.	2h		
1.6. Utilizarea, programarea și testarea funcționării timer-elor.	2h		
1.7. Utilizarea, programarea și testarea funcționării porturilor seriale.	2h		
<b>Bibliografie</b>			
<p>[1] Nicoleta Cristina Găitan – Microcontrolere, Note de curs 2018</p> <p>[2] J. Yiu, The definitive guide to ARM CORTEX-M3 and CORTEX-M4 processors, 3rd ed., vol. III, USA: Elsevier, ISBNe13: 978-0-12-408082-9, 2014, p. 1055.</p> <p>[3] M. Trevor, The designer's guide to the CORTEX-M processor family, USA: Elsevier, ISBN: 978-0-</p>			

<p>08-098296-0, 2013, p. 331.</p> <p>[4] Mahout, Assembly Language Programming ARM Cortex-M3, Great Britain: Wiley, ISBN978-1-84821-329-6 , 2012, p. 258.</p> <p>[5] Vasile GAITAN - Studiu privind structura software a aplicațiilor pentru realizarea de sisteme și echipamente pentru conducere și monitorizare - Vol III - IEC 61131 – 3. Pag. 263-544. 2009. Raport de cercetare.</p> <p>[6] <a href="http://www.arm.com">www.arm.com</a> (2018)</p> <p>[7] <a href="http://www.keil.com">www.keil.com</a> (2018)</p> <p>[8] <a href="http://www.st.com">www.st.com</a> (2018)</p> <p>[9] <a href="http://www.eed.usv.ro/~cristinag">http://www.eed.usv.ro/~cristinag</a> (2018)</p>
<p><b>Bibliografie minimală</b></p> <p>[1] Steve Furber – "ARM system on chip architecture ", 2000, ISBN 0-201-67519-6,</p> <p>[2] Vasile GAITAN - Studiu privind structura software a aplicațiilor pentru realizarea de sisteme și echipamente pentru conducere și monitorizare Vol I - Considerații generale Pag. 1-87. 2009. Raport de cercetare</p> <p>[3] <a href="http://www.eed.usv.ro/~cristinag/LabMC/labMC.html">http://www.eed.usv.ro/~cristinag/LabMC/labMC.html</a> (2018)</p> <p>[4] <a href="http://www.arm.com">www.arm.com</a> (2018)</p> <p>[5] <a href="http://www.st.com">www.st.com</a> (2018)</p>

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

<p>2. Conținutul cursului, al laboratorului și proiectului este în concordanță cu conținutul disciplinelor similare de la programele de studiu Sisteme Electrice de la alte universități din țară și străinătate.</p> <p>a. Embedded Systems, University of Texas at Austin, (80%), <a href="https://www.edx.org/school/utaustinx">https://www.edx.org/school/utaustinx</a>, <a href="http://users.ece.utexas.edu/~valvano/arm/">http://users.ece.utexas.edu/~valvano/arm/</a></p> <p>b. ARM University Program, <a href="http://www.arm.com/university">www.arm.com/university</a></p> <p>Conținutul cursului este coroborat și cu tendințele actuale din domeniu expuse în jurnale de prestigiu cum ar fi IEEE Transaction of Embedded System, Industrial Informatics, Industrial Electronics, Computer și altele. Se au în vedere și cerințele unor potențiali "beneficiari" ai disciplinei, cum ar fi firma Continental cu filialele din Iași și Sibiu, la care studenții de la licența participă anual la concursurile, întâlnirile și bursele oferite de aceștia. Se au în vedere și noile direcții de cercetare discutate în societatea SRAIT. Nu în ultimul rând amintim ca zona sistemelor înglobate este un trend universal recunoscut în comunitatea științifică din domeniul IT. Cursul are un grad ridicat de originalitate. Un curs asemănător în proporție de <b>90%</b> în structură se predă la Universitatea din Buffalo SUA (<a href="http://www.dejazzer.com/ee379/">http://www.dejazzer.com/ee379/</a> - Embedded System and Application). Structura cursului este strâns corelată și actualizată și datorită relației cu dr. Khaled Benkrid, managerul de la ARM University. Se poate menționa că Univesitatea din Cambridge este prima beneficiară a acestui program academic de la ARM (<a href="http://article.wn.com/view/2014/02/27/ARM%20University%20Program%20and%20Partners%20Launch%20LabinaBox%20for%20Par/">http://article.wn.com/view/2014/02/27/ARM University Program and Partners Launch LabinaBox for Par/</a>, University of Cambridge, UK.).</p>
---

**10. Evaluare**

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Nota acordată pentru participarea activă în timpul cursurilor.	Evaluare continuă	<b>10 %</b>
	Nota acordată la examinarea finală.	Evaluare prin probă finală de tip test practic și scris din problemele furnizate la curs.	<b>40%</b>
Seminar			
Laborator	Media notelor acordate la lucrările practice	evaluare continuă (prin metode orale și probe practice)	<b>50%</b>
<b>Standard minim de performanță</b>			
➤ Evaluarea modului de implementare a aplicațiilor de automatizare și informatică utilizand algoritmi și structuri de conducere automata, medii de programare și tehnologii bazate pe microcontrolere, procesoare de semnal, automate programabile, sisteme incorporate etc.			

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
<b>24.09.2018</b>		

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament

Data aprobării în Consiliul academic	Semnătura decanului