

## MICROPROCESOARE ȘI INTERFEȚE

### 1. Date despre unitatea de curs/modul

Facultatea	Calculatoare, Informatică și Microelectronică				
Catedra/departamentul	Microelectronica și Ingineria Biomedicală				
Ciclul de studii	Studii superioare de licență, ciclul I				
Programul de studiu	0.714.5 Microelectronica și Nanotehnologii				
Anul de studiu	Semestrul	Tip de evaluare	Categoria formativă	Categoria de opționalitate	Credite ECTS
III (învățământ cu frecvență)	5	E, PA	S – unitate de curs de specialitate	A - unitate de curs la alegere	5

### 2. Timpul total estimat

Total ore în planul de învățământ	Din care				
	Ore auditoriale		Lucrul individual		
	Curs	Laborator/seminar	Proiect de an	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
150	30	30/15	25	25	25

### 3. Precondiții de acces la unitatea de curs/modul

Conform planului de învățământ	Circuite și dispozitive electronice, Dispozitive micronanoelectronice, Circuite integrate digitale, Tehnici de programare (limbajul C), Arhitectura calculatoarelor.
Conform competențelor	Competențe și cunoștințe de calcul aritmetic, analitic, noțiuni de componente electronice. Identificarea modelelor și metodelor pentru soluționarea unor probleme reale.

### 4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru

Curs	Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de o tablă mare, care permite expunerea materialului și reprezentarea schemelor electronice. De asemenea, este necesar de un proiector pentru prezentări în PPT. Nu vor fi tolerate întârzierile studenților, precum și convorbirile telefonice în timpul cursului.
Laborator/seminar	La seminar va fi nevoie de tablă și un proiector. De asemenea, va fi nevoie de breadboard-uri, un programator, un osciloscop, o sursă de alimentare și un generator de semnale pentru asamblarea și testarea schemelor electrice. La laborator studenții vor perfecta rapoarte conform condițiilor impuse de indicațiile metodice. Termenul de predare a lucrării de laborator – o săptămână după finalizarea acesteia. Pentru predarea cu întârziere a lucrării aceasta se depunțează cu 1pct./săptămână de întârziere.

### 5. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p><b>CP1.</b> Definirea conceptelor, teoriilor, modelelor și metodelor specifice proiectării circuitelor pe bază de microprocesoare.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Utilizarea cunoștințelor de bază pentru clasificarea funcțiilor analogice de baza și elementelor care le realizează.</li> <li>✓ Aplicarea de principii și metode de bază pentru proiectarea schemotehnicele circuitelor</li> </ul>
-------------------------	---

	<p>analogice, caracteristice pentru diferite tehnologii.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Utilizarea în comunicarea profesională a conceptelor, teoriilor și metodelor științelor fundamentale folosite în ingineria sistemelor.</li> <li>✓ Elaborarea și utilizarea metodelor de calcul a elementelor analogice.</li> </ul>
Competențe transversale	<p><b>CT1.</b> Realizarea proiectului de an cu utilizarea corectă a surselor bibliografice și metodelor specifice, în condiții de autonomie restrânsă și asistență calificată, precum și susținerea acestora cu demonstrarea capacității de evaluare calitativă și cantitativă a unor soluții tehnice din domeniu.</p> <p><b>CT3.</b> Identificarea nevoii de formare profesională, cu analiza critică a propriei activități de formare și a nivelului de dezvoltare profesională și utilizarea eficientă a resurselor de comunicare și formare profesională (Internet, e-mail, baze de date, cursuri on-line etc.), inclusiv folosind limbi străine.</p>

### 6. Obiectivele unității de curs/modulului

Obiectivul general	Înșușirea principiului de funcționare a microprocesoarelor și metode de programare.
Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Stabilirea principiului de funcționare ale echipamentelor unui sistem de calcul;</li> <li>✓ Cunoașterea construcției și componentelor principale a microprocesoarelor;</li> <li>✓ Utilizarea procedeeleor și metodelor de calcul ale circuitelor analogice și de conversie;</li> <li>✓ Verificarea stării tehnice a componentelor unui sistem de calcul;</li> <li>✓ Cunoașterea și înțelegerea arhitecturii unui microprocesor și a sistemelor de calcul cu microprocesoare;</li> <li>✓ Utilizarea adecvată a mediilor de dezvoltare specifice microprocesoarelor pentru sisteme de telecomunicații;</li> <li>✓ Dobândirea capacității de analiză a execuției aplicațiilor software pe microarhitecturile de microprocesoare moderne în scopul optimizării și eficientizării execuției lor din punctul de vedere al performanțelor sau al consumului de resurse</li> </ul>

### 7. Conținutul unității de curs/modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
<b>Tematica prelegerilor</b>		
T1. NOȚIUNI GENERALE. EVOLUȚIA MICROPROCESOARELOR. STRUCTURA GENERALĂ A UNUI SISTEM DE CALCUL. CRITERII DE CLASIFICARE	2	-
T2. ARHITECTURA. ARHITECTURI ALE MICROPROCESOARELOR. ORGANIZAREA MEMORIEI. REGISTRE INTERNE ALE MICROPROCESOARELOR. CLASIFICAREA REGISTRELOR	2	-
T3. INSTRUCȚIUNILE MICROPROCESORULUI. ARHITECTURA SETULUI DE INSTRUCȚIUNI. SISTEMUL DE COMENZI AL MICROCONTROLLERULUI AVR.	3	-
T4. ÎNIȚIERE ÎN PROGRAMARE ASM. STIVA. SUBRUTINA. SUBRUTINA CU PARAMETRI. REALIZAREA CONSTRUCȚIILOR ALGORITMICE DE BAZĂ. LOGICA BOOLEANĂ ȘI LUCRUL CU MĂȘTILE.	4	-
T5. VARIABILE ÎN ASM. ACCES DIRECTI ȘI INDIRECT LA SRAM.	3	-
T6. ÎNTRERUPERI. ÎNTRERUPERI ÎN MICROPROCESOARE. PROGRAME CU ÎNTRERUPERI.	2	-
T7. MODULE PERIFERICE.	12	-

MODULUL GPIO, EXT INT, TIMER, ADC, AC, UART, SPI, I2C, WATCHDOG ȘI EEPROM.		
T8. CONSIDERAȚII PRACTICE DE PROGRAMARE A MICROPROCESOARELOR SERIA AVR	2	-
<b>Total prelegeri:</b>	<b>30</b>	-

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
<b>Tematica lucrărilor de laborator</b>		
LL1. Dirijarea unui led cu un buton.	4	-
LL2. Lumini Rulante, subrutina Delay.	4	-
LL3. Evaluarea expresiilor conditionate.	4	-
LL4. Prelucrarea tablourilor in ASM.	4	-
LL 5. Tastatura 4x4.	4	-
LL 6. Afișare dinamică pe afișor LED 8x7seg.	4	-
LL 7. Generator PWM controlat prin ADC.	4	-
LL 8. Colocviu.	2	-
<b>Total lucrări de laborator</b>	<b>30</b>	-

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
<b>Tematica seminarelor</b>		
S1. Întreruperea externă Ext INT, modulul periferic GPIO.	2	-
S2. Subrutinele. Tipurile de subrutini. Realizarea subrutinelor în limbajul ASM.	2	-
S3. Instrucțiunile de tip BR_OP și SB_OP.	2	-
S4. Memoria SRAM. Adresarea directă și indirectă.	2	-
S5. Modulul periferic Timer0 și Timer1.	2	-
S6. Modulul periferic de transmitere a datelor UART.	2	-
S7. Modulul periferic ADC.	2	-
S8. Modulul periferic AC.	1	-
<b>Total seminare:</b>	<b>15</b>	-

### 8. Referințe bibliografice

Principale	<ol style="list-style-type: none"> <li>Atmel Corporation, Manuale AVR. <a href="http://www.atmel.com/">http://www.atmel.com/</a>.</li> <li>Mihai Romanca. Microprocesoare și microcontrolere. Universitatea Transilvania din Brașov, 2015. 319 p. (Sursă electronică: <a href="http://vega.unitbv.ro/~romanca/CarteMpMc%202015/Microprocesoare%20si%20microcontrolere-978-606-19-0683-3.pdf">http://vega.unitbv.ro/~romanca/CarteMpMc%202015/Microprocesoare%20si%20microcontrolere-978-606-19-0683-3.pdf</a>).</li> <li>Sever Spânulescu. Programarea în limbajul de asamblare a microprocesoarelor. Îndrumar de laborator. Editura Victor, 2004. 256 p. (Sursă electronică: <a href="http://automatica.cch.ro/Laboratoare/Laborator%20sisteme%20cu%20microprocesoare.pdf">http://automatica.cch.ro/Laboratoare/Laborator%20sisteme%20cu%20microprocesoare.pdf</a> )</li> <li>Arpad Gellert, Rodica Baci. Programare în limbaj de asamblare. Aplicații. Universitatea Lucian Blaga din Sibiu, 2001. 39 p. (Sursă electronică: <a href="http://webspace.ulbsibiu.ro/arpad.gellert/html/ASM.pdf">http://webspace.ulbsibiu.ro/arpad.gellert/html/ASM.pdf</a>).</li> <li>Gabriel Rădulescu. Elemente de arhitectură a sistemelor de calcul. Programare în limbaj de asamblare. Matrix ROM, București, 2007. 368 p. (Sursă electronică: )</li> </ol>
------------	--

	<p><a href="http://ace.upgploiesti.ro/cursuri/pla/curs_pla.pdf">http://ace.upgploiesti.ro/cursuri/pla/curs_pla.pdf</a>).</p> <p>6. Программирование на языке ассемблера. (Sursă electronică: <a href="http://natalia.appmat.ru/c&amp;c++/assembler.html">http://natalia.appmat.ru/c&amp;c++/assembler.html</a>).</p> <p>7. Н.В. Максимов, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем. М.: 2005. 512 с. (Sursă electronică: <a href="http://elib.ict.nsc.ru/jspui/bitstream/ICT/1346/1/Arhitektyra_EBM.pdf">http://elib.ict.nsc.ru/jspui/bitstream/ICT/1346/1/Arhitektyra_EBM.pdf</a>)</p> <p>8. LUPU, C., Microprocesoare 2/4/8 biți, Ed. Militară București, 1995</p> <p>9. TEODORESCU, H., Elemente de utilizare a Microcontrolerelor, Iași, Tipografia Universității Tehnice „Gh. Asachi”, 2005</p> <p>10. Ревич Ю.В. - Практическое программирование микроконтроллеров Atmel AVR на языке ассемблера (Электроника) – 2014</p> <p>11. Евтисеев А.В. - Микроконтроллеры AVR семейства Tiny и Mega, 2004</p> <p>12. Гребнеев В.В. - Микроконтроллеры семейства AVR, 2002</p> <p>13. Система команд 8-разрядных RISC микроконтроллеров семейства AVR</p> <p>14. Muhammad Ali Mazidi, The AVR Microcontroller and Embedded System, 2011</p>
Suplimentare	<p>1. NEDEVȘCHI, S., Microprocesoare, Ed. Universitatea Tehnică Cluj-Napoca, 1994.</p> <p>2. Steven F. Barrett, Embedded Systems Design with the Atmel AVR Microcontroller Part I and Part II, 2009</p> <p>3. Alan Trevnenor, Practical AVR Microcontrollers, 2012</p> <p>4. MUSCĂ, Gh., Programare în limbaj de asamblare, Ed. Teora, București, 1999.</p>

### 9. Evaluare

Forma de învățământ	Periodică		Curentă	Proiect de an	Examen final
	Atestarea 1	Atestarea 2			
Cu frecvență	10%	10%	10%	30%	40%
Standard minim de performanță					
Prezența și activitatea la prelegeri și lucrări de laborator;					
Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre evaluări, lucrări de laborator și pentru proiectul/teza de an;					
Demonstrarea în lucrarea de examinare finală a cunoașterii principiului de funcționare și aplicare a circuitelor electrice analogice și de conversie.					