

## PROIECTAREA SISTEMELOR CU MICROPROCESOARE

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

<b>Facultatea</b>	Calculatoare, Informatică și Microelectronică				
<b>Departamentul</b>	Informatică și ingineria Sistemelor				
<b>Ciclul de studii</b>	Studii superioare de licență, ciclul I				
<b>Programul de studiu</b>	0714.7 Robotică și Mecatronică				
<b>Anul de studiu</b>	<b>Semestrul</b>	<b>Tip de evaluare</b>	<b>Categoria formativă</b>	<b>Categoria de opționalitate</b>	<b>Credite ECTS</b>
IV (învățământ cu frecvență)	6	E	S – unitate de curs de specialitate	A- unitate de curs opțională	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
zi	150	45	15/15	45	30

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

Conform planului de învățământ	Analiza și Sinteza Dispozitivelor Numerice, Unități Centrale, Circuite Integrate Digitale, Echipamente Periferice, Circuite Analogice și de Conversie, Arhitectura Calculatoarelor.
Conform competențelor	Utilizarea de teorii și instrumente specifice domeniului (algoritmi, metode, tehnici, scheme, diagrame etc.) pentru analiza structurilor numerice.

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

Curs	Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de tablă, proiector și calculator. Nu vor fi tolerate întârzierile studenților, precum și convorbirile telefonice în timpul cursului.
Laborator/seminar	Studenții vor perfecta rapoarte conform condițiilor impuse de indicațiile metodice. Termenul de predare a lucrării de laborator – 2 săptămâni 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>CP2.</b> Elaborarea, modernizarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Robotica și Mecatronica</p> <p><b>CP2.3</b>Elaborarea schemelor (electrice, electronice, cinematice, pneumatice, hidraulice etc.), desenelor de execuție, planului tehnologic, a manualului de produs și a manualului de încercări pentru sistemele robotice.</p> <p><b>CP2.4</b>Utilizarea schemelor, diagramelor de funcționare și a reprezentărilor grafice tehnice, specifice domeniului, în evaluarea comparativă a produselor.</p> <p><b>CP2.5</b>Elaborarea de proiecte tehnice și tehnologice de execuție a componentelor robotice și mecatronice.</p> <p><b>CP3.</b>Realizarea de aplicații Hardware și Software de automatizare în robotică și mecatronică utilizând componente și ansambluri tipizate, parțial tipizate și netipizate precum și medii de dezvoltare specifice domeniului</p>
-------------------------	--

	<p><b>CP3.1</b> Descrierea termino-logiei tehnice specifice și a elementelor conceptuale de bază ale sistemelor (meca-nice, pneumatice, hidraulice, electrice, electronice, informa-tice etc.) utilizate în robotică și mecatro-nică pentru realizarea de sisteme de automatizare.</p> <p><b>CP3.2</b> Explicarea, interpretarea și utilizarea principiilor de funcționare ale subsistemelor (mecanice, pneumatice, hidraulice, electrice etc.) în proiectarea și implementarea schemelor bloc și de funcționare pentru sisteme de automatizare utilizate în robotică și mecatronică.</p> <p><b>CP5.</b> Proiectarea, imple-mentarea și explo-atarea roboților indu-striali, a sistemelor robotice complexe, sistemelor de transport și transfer, și siste-melor conexe utilizate în aplicații robotizate</p> <p><b>CP5.1</b> Descrierea metodelor proiectare în medii de lucru dedicate și a principiilor de funcți-onare și de exploatare a echipamentelor teh-nologice individuale specifice diferitelor procese tehnologice în selectarea corectă a acestora.</p> <p><b>CP5.2</b> Explicarea și interpretarea, modului de integrare a categoriilor de efectori specifici realizării diferitelor procese tehnologice robotizate și a efectelor produse de acțiunea RI în cadrul diferitelor procese tehnologice.</p> <p><b>CP5.3</b> Selectarea efectorilor specifici realizării diferitelor sarcini de lucru și a variantelor constructive de RI,corespunzătoare realizării unor diferite procese tehnologice precum și modelarea 3D parametrizată a ansamblurilor specifice pentru aplicații robotizate.</p>
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Demonstrarea capacității de lucru în echipă, identificarea rolurilor și responsabilităților individuale și comune, luarea deciziilor și atribuirea de sarcini, cu aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei</li> <li>✓ Demonstrarea spiritului de inițiativă și acțiune pentru dezvoltarea profesională și personală, prin formare continuă utilizând surse de documentare în limba română și în limbile de circulație internațională</li> </ul>

## 6. Obiectivele unității de curs/modulului

Obiectivul general	Înșușirea metodelor și tehnicilor de analiză și sinteză a circuitelor logice combinaționale și secvențiale
Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Să înțeleagă și să definească noțiunile de bază din algebra booleană, necesare pentru studierea aprofundată a metodelor de analiză și sinteză a structurilor numerice.</li> <li>- Să cunoască și să efectueze minimizarea funcțiilor logice prin diferite metode.</li> <li>- Să cunoască sistemele de numerație utilizate în dispozitivele numerice și formele de reprezentare a numerelor fracționare și întregi.</li> <li>- Să cunoască algoritmi de bază pentru efectuarea operațiilor aritmetice binare de adunare, înmulțire și împărțire în dispozitivele numerice.</li> <li>- Să cunoască circuitele combinaționale și secvențiale standarde.</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>		
T.1. Arhitectura și clasificarea microcontrolerelor	2	
T.2. Nucleul microcontrolerelor AVR. Blocul de regiștri. Harta de memorie.	2	
T.3. Porturile de intrare/ieșire de uz general.	2	
T.4. Subsistemul de întreruperi a microcontrolerelor	2	
T.5. Modulul de Temporizare/Contoare.	2	
T.6. Submodulul de generare a semnalelor modulate în durată	2	
T.7. Funcționarea temporizatoarelor în mod de capturare	2	
T.8. Submodulul de achiziție a semnalelor analogice	2	
T.9. Modulul de comunicare I2C	2	

T.10. Modulul de comunicare SPI (Serial Peripheral Interface)	2	
T.11. Conectarea indicatoarelor LCD și a modulelor de memorie EEPROM prin interfețele I2C și SPI	2	
T.12. Modulul de comunicare USART	2	
T.13. Conectarea senzorilor cu interfața 1-Wire.	2	
T.14. Microcontrolere de 32 biți cu nucleul ARM.	2	
T.15. Harta de memorie. Maparea regiștrilor de control. Accesul la regiștri prin bit-bang.	2	
T.16. Modulul de prelucrare a întreruperilor și a excepțiilor în nucleul ARM.	2	
T.17. Modulul de gestionare a memoriei MMU.	2	
T.18. Elaborarea softului pentru microcontrolere de 32 biți cu nucleul ARM.	2	
T.19. Sisteme de operare utilizate în sisteme Embeded.	2	
T.20. Microcontrolere pentru sisteme control în timp real.	2	
T.21. Memoria Microcontrolerelor. Conectarea modulelor de memorie externă	2	
T.22. Programarea și depanarea microcontrolerelor	2	
T.23. Proiectarea sistemelor de control pe baza de microcontrolere	1	
<b>Total prelegeri:</b>	<b>45</b>	

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
<b>Tematica lucrărilor de laborator/seminarelor</b>		
LL1. Utilizarea porturilor de uz general pentru capturarea și generarea semnalelor discrete.	4	
LL2. Gestionarea întreruperilor externe.	4	
LL3. Gestionarea Temporizatoarelor/Contoarelor.	4	
LL4. Capturarea semnalelor analogice cu ajutorul convertorului Analogic/Digital.	4	
LL5. Generarea semnalelor modulate PWM ( <i>Pulse Width Modulation</i> ).	4	
LL6. Afișajul dinamic pe indicatoare.	4	
LL7. Transmiterea datelor prin USART ( <i>Universal Synchron/Asynchron Reciver Transmitter</i> ).	4	
S1. Structura programului in limbaj de asamblare pentru microcontrolere AVR.	2	
S2. Gestionarea porturilor de intrare/ieșire de uz general.	2	
S3. Gestionarea controlerului de întreruperi externe	2	
S4. Programarea Temporizatoarelor/Contoarelor.	2	
S5. Programarea convertorului Analogic/Digital.	2	
S6. Afișaj dinamic pe indicatoare cu 7-segmente și de scanare dinamică a tastaturii.	2	
S7. Programarea transmițerii de date prin interfețele I2C și SPI.	2	
S8. Programarea transmițerii de date prin USART.	3	
<b>Total lucrări de laborator/seminare:</b>	<b>15/15</b>	

### 8. Referințe bibliografice

Principale	<ol style="list-style-type: none"> <li>V.Gîscă, S.Zaporojan. Microprocesoare: prezentare teoretică și aplicații. Editura U.T.M., Chișinău, 2003.</li> <li>D.Patterson, J.Hennessy. Organizarea și proiectarea calculatoarelor: interfața hardware/software. Editura ALL EDUCATIONAL, București, 2002.</li> <li>C.Huțanu, M.Postolache, D.Pănescu. Sisteme cu microprocesoare în conducerea automată a proceselor. Editura Academică, Iași, 1998.</li> </ol>
------------	---

	<p>4. M.Popa. Microprocesoare și microcontrolere. Editura Politehnica, Timișoara, 1998.</p> <p>5. V.Gîscă, S.Zaporojan. Proiectarea sistemelor cu microprocesoare. Îndrumar de proiectare. Editura U.T.M., Chișinău, 1997.</p> <p>6. N.Secrieru, A.Gremalschi, I.Cornea. Arhitectura și organizarea microprocesoarelor. Editura Universitas, Chișinău, 1994.</p> <p>7. Корнеев В. Киселев А. Современные Микропроцессоры. БХВ-Петербург, 2003.</p> <p>8. Белов А.В. Конструирование устройств на микроконтроллерах. Наука и Техника, Санкт-Петербург, 2005г.</p> <p>9. Иванов И.Ю., Югай В.Я., Микропроцессорные устройства управления., Учебное пособие – Таганрог, 2005.</p> <p>10. Голубцов М.С., Микроконтроллеры AVR: от простого к сложному. СОЛОН-Пресс, 2003г.</p> <p>11. Гребнев В.В., Микроконтроллеры AVR фирмы ATMEL. РадиоСофт, 2002г.</p> <p>12. Евстифеев А.В., Микроконтроллеры AVR семейств Tiny и Mega фирмы «ATMEL». Издательский дом «Додэка-XXI», 2004г.</p> <p>13. Баранов В.Н., Применение микроконтроллеров AVR: схемы, алгоритмы, программы. Издательский дом «Додэка-XXI», 2004г.</p> <p>14. Белов А.В., Самоучитель разработчика устройств на микроконтроллерах AVR. Наука и Техника, Санкт-Петербург, 2008г.</p> <p>17. William Stallings. Computer Organization and Architecture. Designing for Performance. Prentice Hall International, 1996</p> <p>18. ATMEGA16 datasheet, <a href="http://www.atmel.com">www.atmel.com</a></p> <p>3. Gheorghe Toacșe – Introducere în microprocesoare. Editura Stiintifica si Enciclopedica, 1986</p>
Suplimentare	<p>1. L.Breniuc, C.G.Haba, Proiectarea cu microcontrolere HCS12, Ed. Politehniun, Iasi 2012</p> <p>2. C.G.Haba, L.Breniuc, Proiectarea aplicatiilor în timp real, Ed. Casa de editură Venus, Iasi, 2006</p> <p>3. Sergiu Nedevschi, Zoltan Baruch, Octavian Cret. Proiectarea sistemelor numerice folosind tehnologia FPGA.1999.</p> <p>4. Iulian M. T. Birou. Sisteme de calcul in timp real pentru comanda actionarilor electrice. 2000</p> <p>5. L.Breniuc, C.G.Haba, Proiectare cu microcontrolere PICMicro, Ed. Politehniun, Iași, 2005</p> <p>6. <a href="http://www.microchip.com">www.microchip.com</a></p>

## 9. Evaluare

Forma de învățământ	Periodică		Curentă	Lucrul individual	Examen final
	Atestarea 1	Atestarea 2			
Cu frecvență	15%	15%	15%	15%	40%
Standard minim de performanță					
Prezența și activitatea la prelegeri și lucrări de laborator					
Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre evaluări și lucrări de laborator					