

**S.05.A.043 MICROPROCESOARE**
**1. Date despre unitatea de curs/modul**

<b>Facultatea</b>	Calculatoare, Informatică și Microelectronică				
<b>Catedra/departamentul</b>	Microelectronică și Inginerie Biomedicală				
<b>Ciclul de studii</b>	Studii superioare de licență, ciclul I				
<b>Programul de studiu</b>	526.4 Ingineria Sistemelor Biomedicale				
<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>
III (învățământ cu frecvență);	5	E	S – unitate de curs de specialitate	O - unitate de curs la obligatorie	5

**2. Timpul total estimat**

Total ore în planul de învățământ	Din care			
	Ore auditoriale		Lucrul individual	
	Curs	Laborator/Seminar	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
150	30	30/15	30	45

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

Conform planului de învățământ	Matematica superioară, Fizica, Programarea Calculatoarelor, Structuri de date și Algoritmi, Electronica, Circuite Integrate Digitale, Traductoare, Măsurări electronice.
Conform competențelor	Studentul trebuie să cunoască conceptele de bază ale fizicii și matematicii superioare, principiile și tehnicile de achiziție a semnalelor. În mod specific, solicitanții necesită un grad relevant de cunoștințe în domeniul sistemelor de calcul și programarea acestora.

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

Curs	Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de tablă, cretă, proiector și calculator. Nu vor fi tolerate întârzierile studenților, folosirea laptopurilor, precum și convorbirile telefonice în timpul cursului.
Laborator/seminar	Pentru petrecerea lucrărilor de laborator în sala de curs este nevoie de tablă, cretă, calculatoare conectate la Internet necesare pentru efectuarea lucrărilor de laborator. Nu vor fi tolerate întârzierile studenților, folosirea laptopurilor, precum și convorbirile telefonice în timpul cursului.

**5. Competențe specifice acumulate**

Competențe profesionale	<b>C2 Aplicarea metodelor de baza pentru achiziția și prelucrarea datelor</b> ✓ Arhitectura Microcontrolerului ✓ Explicarea și interpretarea metodelor de achiziție și prelucrare a semnalelor ✓ Utilizarea mediilor de simulare pentru analiza și prelucrarea semnalelor ✓ Utilizarea de metode și instrumente specifice pentru analiza semnalelor ✓ Proiectarea de blocuri funcționale elementare de prelucrare digitală a semnalelor cu implementare hardware și software <b>C3 Aplicarea cunoștințelor, conceptelor și metodelor de baza privitoare la arhitectura sistemelor de calcul, microprocesoare, microcontrolere, limbaje și tehnici de programare</b> ✓ Descrierea funcționării unui sistem de calcul, a principiilor de bază ale arhitecturii microprocesoarelor și microcontrolerelor de uz general și destinate procesării semnalelor
-------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Rezolvarea problemelor practice concrete care includ elemente de structuri de date si algoritmi, programare si utilizare de microprocesoare sau microcontrolere</li> <li>✓ Elaborarea de programe intr-un limbaj de programare general si/sau specific, pornind de la specificarea cerințelor si pana la executie, depanare si interpretarea rezultatelor in corelație cu procesorul utilizat</li> </ul>
Competențe transversale	<p><b>CT1</b> Executarea responsabilă a sarcinilor profesionale în condițiile unei autonomii restrânse și asistență calificată</p> <p><b>CT2</b> Familiarizarea cu rolurile și activitățile specifice muncii în echipă și cu distribuirea de sarcini între membri pe nivele subordonate</p> <p><b>CT3</b> Conștientizarea nevoii de formare continuă, utilizarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru dezvoltarea personală și profesională</p>

### 6. Obiectivele unității de curs/modulului

Obiectivul general	Formarea cunoștințelor fundamentale și aplicative despre metodele, tehnicile și sistemele folosite în prelucrarea semnalelor și imaginilor.
Obiectivele specifice	Înșușirea de către studenți a însușirea principiilor de construcție și funcționare a sistemelor cu microprocesor si anume Arhitectura microcontrollerului din familia AVR; Sistemul de comenzi a microcontrollerului; Sistemul de control a microcontrollerului; Porturi de intrare iesire; Timer-ul; Comparatorul analogic, convertorul analog digital; Memoria EEPROM. Interfata seriala universala de receptie transmisie. Interfata SPI; Programarea microcontrollerului. Principii de elaborare a programelor pentru microcontroller.

### 7. Conținutul unității de curs/modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore învățământ cu frecvență
<b>Tematica prelegerilor</b>	
<b>T1. Introducere în Microcontrolere. Arhitectura Nucleului Microcontrollerului.</b>	2
<b>T2. Instrucțiunile Assembler. Arhitectura Setului de Instrucțiuni. Executia Instrucțiunilor în nucleul procesorului. Componentele unui program în Limbajul Assembler .</b>	2
<b>T3. Construcții algoritmice în limbajul Assembler. Expresii Aritmetico logice</b>	2
<b>T4. Organizarea Memoriei Microcontrollerului, Definirea structurilor de date, Acces Direct la memorie.</b>	2
<b>T5. Acces indirect la Memorie, Prelucrarea tablourilor în Assembler, Cicluri în Assembler.</b>	2
<b>T6. Subrutine în limbajul Assembler. Mecanismul Stivei. Protecția registrilor de lucru în subrutine. Subrutine cu parametri.</b>	2
<b>T7. Întreruperi, Mecanismul Întreruperii, Întreruperea Reset, Structura Programelor cu întreruperi Întreruperea Externa.</b>	2
<b>T8. Inițiere în programare Microcontrolere în limbajul C. Structura programului în limbajul C. Echivalența componentelor programului C versus Assembler.</b>	2
<b>T9. Structuri de date tipuri de baza și modificatori de lungime, semn, și mod de alocare a memoriei. Modelul memoriei în C.</b>	2
<b>T10. Principiul de lucru cu modulele periferice, categorii de registri de lucru. Organizarea resurselor în librării de lucru cu periferiile - tip driver.</b>	2
<b>T11. Modulul periferic TIMER, Baza de calcul pentru configurare, Modul de functionare contor de timp și evenimente.</b>	2
<b>T12. Modurile de functionare a modulului periferic TIMER de Comparare,</b>	2

Capturare și Generare semnal PWM.	
T13. Interfete Analogice. Modulele periferice AC și ADC.	2
T14. Interfete seriale. Module periferice SPI, USART.	2
T15. Programare eficientă în limbajul C pentru Microcontrollere.	2
<b>Total prelegeri:</b>	<b>30</b>

Tematica activităților didactice	Numărul de ore învățământ cu frecvență
<b>Tematica lucrărilor practice</b>	
LP1. Inițiere în programarea microcontrolerului AVR în limbajul Assembler. Componentele unui program în Limbajul Assembler . Modulul Periferic GPIO .	2
LP2. Realizarea construcțiilor algoritmice în limbajul Assembler. Expresii Aritmetico Logice.	2
LP3. Prelucrarea Tablourilor în limbajul Assembler, organizarea ciclurilor.	2
LP4. Programarea cu întreruperi în limbajul ASM, Configurarea Intreruperii Externe.	2
LP5. Inițiere în programare în limbajul C pentru Microcontollere, Programe cu întreruperi în C.	2
LP6. Configurarea modului periferic TIMER pentru generarea periodica a evenimentelor.	2
LP7. Interfete Analogice, achiziție semnale analogice, generare semnal PWM.	2
LP8. Proiectare modulara. Realizarea unui sistem individual bazat pe o combinatie de solutii.	1
<b>Total lucrări practice:</b>	<b>15</b>

Tematica activităților didactice	Numărul de ore învățământ cu frecvență
<b>Tematica lucrărilor de laborator</b>	
LL1. Inițiere în programarea microcontrolerului AVR în limbajul Assembler. Problema Buton-LED.	4
LL2. Realizarea construcțiilor algoritmice în limbajul Assembler. Expresii Aritmetico Logice. Problema cu Espresii Conditionale	4
LL3. Prelucrarea Tablourilor în Limbajul Assembler. Organizarea ciclurilor. Problema cu parcurgere de tablou.	4
LL4. Programarea cu întreruperi în limbajul ASM, Intreruperea Externa Problema detectie buton cu întrerupere Externa.	4
LL5. Programe cu întreruperi în limbajul C. Problema : Detectare și scanarea Tastaturii 4x4 cu intrrupere externa.	4
LL6. Modulul periferic Timer, generarea periodica a evenimentelor, Problema: Afisare informație la Afisor 8x7 segmente.	4
LL7. Interfete Analogice, achiziție semnale analogice, generare semnal PWM. Problema: control Motor DC de la un potentiometru	4
LL8. Realizarea unui sistem individual bazat pe o combinatie de laboratoare precedente	2
<b>Total lucrări de laborator/seminare:</b>	<b>30</b>

## 8. Referințe bibliografice

Principale	1. Микроконтроллеры AVR: от простого к сложному. Особенности использования.
------------	---

	<p><b>Программы и инструменты. Практические примеры.</b> /Голубцов М.С. , Кириченко А.В. 2-е издание исправленное и дополненное, Москва СОЛОН-Пресс 2005.</p> <p>2. <b>Микроконтроллеры AVR семейство Classic фирмы ATMEL./</b> А.В. Евстифеев., 2-е издание., стереотипичное., Москва издательский дом «Додэка-XXI» 2004.</p> <p>3. <a href="http://www.atmel.com">www.atmel.com</a></p> <p>4. John Morton. <b>AVR: Un curs introductiv.</b></p> <p>5. Brian W. Kernighan ,Dennis M. Ritchie <b>Limbaajul de Programare C.</b></p>
Suplimentare	<p>1. <b>Микроконтроллеры AVR: от простому к сложному;</b> М. С. Голубцов; А. В. Кириченко Москва, 2005</p> <p>2. <b>Измерение, управление, регулирование с помощью AVR микроконтроллеров.</b> Вольфганг Трамперт, Киев, 2007</p> <p>3. <b>Программирование на языке C для AVR и PIC микроконтроллеров.</b> Ю.А. Шпак , Москва. 2007</p> <p>4. <b>Создаем устройства на микроконтроллерах</b> А. В. Белов, Наука и техника, 2007</p> <p>5. Steven F. Barrett, Daniel J. Pack <b>Proiectarea Systemelor Embedded și a aplicațiilor</b></p> <p>6. Thomas Bräunl. <b>Embedded Robotics</b></p>

### 9. Evaluare

Curentă		Proiect de an	Examen final
Evaluarea 1	Evaluarea 2		
15%	15%	30%	40%
Standard minim de performanță			
<p>Prezența și activitatea la prelegeri, seminare și laborator;            Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre atestări;            Obținerea notei minime de „5” la proiect de an;            Demonstrarea în lucrarea de examinare finală a cunoașterii conținuturilor teoretice, a arhitecturii Microcontrolerului, modulelor periferice a acestuia, bazele programării în ASM și C pentru Microcontrolere.</p>			