



### FIȘA DISCIPLINEI

#### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
1.2 Facultatea	Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Dispozitive, Circuite și Arhitecturi Electronice
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Specializarea	Calcul Avansat în Sisteme Embedded

#### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)	Microcontrolere și sisteme încorporate Microcontrollers and Embedded Systems						
2.2 Titularul activităților de curs	Ș.l. Dr. Ing. George-Vlăduț Popescu						
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator	Ș.l. Dr. Ing. George-Vlăduț Popescu						
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei	DS	2.9 Codul disciplinei	UPB.04.M1.O.22-02	2.10 Tipul de notare	Nota		

#### 3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	Din care: 3.2 curs	2.00	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42.00	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					37
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					7
Examinări					0
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual	58.00				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite	4				

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

4.1 de curriculum	Programarea Calculatoarelor. Arhitectura Microprocesoarelor. Microcontrolere.
4.2 de rezultate ale învățării	Programare folosind limbajele C/C++. Cunoștințe de bază de arhitectură a procesoarelor.

#### 5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)



5.1 Curs	Sală cu videoproiector.
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Laborator cu calculatoare și plăci de dezvoltare bazate pe microcontrolere.

**6. Obiectiv general** (Se referă la intențiile profesorilor pentru studenți, la ceea ce studenții vor fi învățați în timpul cursului. Oferă o orientare cu privire la locul cursului în cadrul domeniului științific abordat, precum și la rolul pe care acesta îl are în cadrul specializării studiate. Vor fi descrise de o manieră generală tematicile abordate, justificarea includerii cursului în planul de învățământ al specializării studiate etc.)

Înțelegerea conceptului de sistem încorporat și care sunt componentele sale principale.

Înțelegerea conceptelor de arhitectură a procesoarelor.

Înțelegerea conceptelor arhitecturii ARM: moduri de operare, set de registre, set de instrucțiuni, organizare CPU, organizarea memoriei, întreruperi, interfețe, securitate.

Înțelegerea conceptelor de bază ale software-ului sistemelor încorporate: Firmware, BIOS, OS.

**7. Competențe** (Capacitatea dovedită de a utiliza cunoștințe, aptitudini și abilități personale, sociale și/sau metodologice în situații de muncă sau de studiu și pentru dezvoltarea profesională și personală. Reflectă cerințele angajatorilor.)

<b>Specifice</b>	Cum se citește o specificație de produs și care sunt principalele componentele arhitecturale. Cum funcționează diferite periferice (timere, senzori, interfețe de comunicație, etc.) și cum se scrie cod pentru ele. Cum se interfațează perifericele cu un microcontroler. Cum se scrie documentația unei aplicații.
<b>Transversale (generale)</b>	Extragerea informațiilor dintr-o specificație de produs. Lucrul în echipă și planificarea sarcinilor.

**8. Rezultatele învățării** (Sunt enunțuri sintetice referitoare la ceea ce un student va fi capabil să facă sau să demonstreze la finalizarea unui curs. Rezultatele învățării reflectă realizările studentului și mai puțin intențiile profesorului. Rezultatele învățării informează studenții despre ceea ce se așteaptă de la ei din punct de vedere al performanței, pentru a obține notele și creditele dorite. Sunt definite în termeni concreți, folosind verbe similare exemplurilor de mai jos și indică ceea ce se va urmări prin evaluare. Rezultatele învățării vor fi astfel redactate încât să fie evidențiată clar relația față de competențele definite la punctul 7.)

<b>Cunoștințe</b>	Rezultatul asimilării de informații prin învățare. Cunoștințele reprezintă ansamblul de fapte, principii, teorii și practici legate de un anumit domeniu de muncă sau de studiu. Pot fi teoretice și/sau faptice. Cunoașterea elementelor hardware și software de bază ale unui procesor și rolul acestora.
<b>Aptitudini</b>	Capacitatea de a aplica cunoștințe și de a utiliza know-how pentru a duce la îndeplinire sarcini și a rezolva probleme. Aptitudinile sunt descrise ca fiind cognitive (implicând utilizarea gândirii logice, intuitive și creative) sau practice (implicând dexteritate manuală și utilizarea de metode, materiale, unelte și instrumente). Înțelegerea cerințelor unei aplicații, identificarea resurselor hardware și software necesare și propunerea unei implementări utilizând resursele disponibile.



Responsabilitate  
și autonomie

Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale. Capacitatea de a transforma cerința unei aplicații într-un produs final, folosind cunoștințele de hardware și software.

**9. Metode de predare** (Se vor avea în vedere metode care să asigure predarea centrată pe student. Se va descrie modul în care se asigură participarea studenților la stabilirea propriului parcurs de învățare, cum se identifică eventualele rămăneri în urmă și ce măsuri remediale se adoptă în astfel de cazuri.)

Prelegerea, explicația, demonstrația, exercițiul.

## 10. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
1	Introducere în sisteme încorporate	2
2	Arhitectura ARM: Introducere, set de registre, moduri de operare, moduri de adresare	2
3	Setul de instrucțiuni ARM A32	4
4	Organizarea CPU	2
5	Managementul memoriei	2
6	Ierarhia memoriei	2
7	Excepțiile în arhitectura ARM	2
8	AHB Lite, APB	2
9	Clock și Reset în arhitectura ARM	2
10	Managementul de putere în arhitectura ARM. Securitatea în arhitectura ARM	2
11	Arhitectura RISC-V I	2
12	Arhitectura RISC-V II	2
13	Arhitecturi de calcul paralel - Prezentare generală	2
	<b>Total:</b>	28

**Bibliografie:**

- ARM System-on-Chip Architecture, 2nd Edition, Steve Furber, 2000.
- ARM Instruction Set Reference Guide, ARM, 2018
- The definitive guide to the ARM CORTEX-M3, 2nd Edition, Joseph Yiu, 2010
- ARM Infocenter (<http://infocenter.arm.com/>)
- Orice material ARM University.

LABORATOR		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1	Introducere în arhitectura ARM și a mediului de programare	2
2	Funcționarea perifericelor de bază și exemple de utilizare	2
3	Implementarea proiectului de laborator	10



	<b>Total:</b>	14
<b>Bibliografie:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>Orice documentație legată de elementele hardware și software utilizate în implementarea proiectului de laborator.</li></ul>		

### 11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	Înțelegerea noțiunilor teoretice cheie predate	Examen Final	50
11.5 Seminar/laborator/proiect	Finalizarea proiectului de laborator (implementare completă, abilitatea de a scrie o documentație clară, abilitatea de a prezenta rezultatele obținute)	Prezentarea proiectului (prezentare power-point și demonstrarea funcționării)	50
11.6 Condiții de promovare			
Minim 50% din punctajul Proiectului de Laborator. Minim 50% din punctajul Examenului Final.			

### 12. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților angajatorilor și asociațiilor profesionale reprezentative din domeniul aferent programului, precum și cu stadiul actual al cunoașterii în domeniul științific abordat și practicile în instituții de învățământ superior din Spațiul European al Învățământului Superior (SEİS)

Prin înțelegerea elementelor cheie ale arhitecturii procesorului și prin experiența acumulată în timpul implementării proiectului de laborator (dezvoltarea capacității de a înțelege cerințele unui aplicații, identificarea resurselor hardware și software necesare, citirea documentației și înțelegerea modului de utilizare a unui dispozitiv), studenții dezvoltă abilități necesare carierei lor profesionale în industrie sau cercetare.

Data completării

Titular de curs

Titular(i) de aplicații

09.09.2022

Ș.l. Dr. Ing. George-Vlăduț  
Popescu

Ș.l. Dr. Ing. George-Vlăduț  
Popescu

Data avizării în departament

Director de departament

31.10.2024

Prof. Dr. Claudiu DAN



**Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București**  
**Facultatea de Electronică, Telecomunicații și**  
**Tehnologia Informației**



Data aprobării în Consiliul  
Facultății

Decan

01.11.2024

Prof. Dr. Mihnea Udrea