Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti
Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi
Tehnologia Informaţiei

FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	**Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti**
1.2 Facultatea	**Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologia Informaţiei**
1.3 Departamentul	**Dispozitive, Circuite şi Arhitecturi Electronice**
1.4 Domeniul de studii	Calculatoare şi Tehnologia Informaţiei
1.5 Ciclul de studii	Licenţă
1.6 Specializarea	Ingineria Informaţiei

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)				Arhitectura microprocesoarelor 2. Microcontrolere Microprocessor Architecture 2. Microcontrollers			
2.2 Titularul activităţilor de curs				S.L. Dr. Ana-Antonia NICOLAE			
2.3 Titularul activităţilor de seminar / laborator				S.L. Dr. Ana-Antonia NICOLAE			
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei		S	2.9 Codul disciplinei	04.S.04.O.018		2.10 Tipul de notare	Nota

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3.5	Din care: 3.2 curs	2.00	3.3 seminar/laborator	1.5
3.4 Total ore din planul de învăţământ	49.00	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	21
Distribuţia fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii şi eseuri					48
Tutorat					0
Examinări					3
Alte activităţi (dacă există):					0

3.7 Total ore studiu individual	51.00
3.8 Total ore pe semestru	100
3.9 Numărul de credite	4

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Programarea calculatoarelor şi limbaje de programare 1 • Programarea calculatoarelor şi limbaje de programare 2 • Arhitectura Microprocesoarelor 1
4.2 de rezultate ale învăţării	Aplicarea cunoştinţelor, conceptelor şi metodelor elementare privitoare la arhitectura sistemelor de calcul, limbaje şi tehnici de programare

5. Condiţii necesare pentru desfăşurarea optimă a activităţilor didactice (acolo unde este cazul)

5.1 Curs	• Sala cu videoproiector
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	• Sala de calculatoare cu software specific • Prezenţa obligatorie la laboratoare (conform regulamentului studiilor universitare de licenţă în POLITEHNICA Bucureşti).

6. Obiectiv general *(Se referă la intenţiile profesorilor pentru studenţi, la ceea ce studenţii vor fi învăţaţi în timpul cursului. Oferă o orientare cu privire la locul cursului în cadrul domeniului ştiinţific abordat, precum şi 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 învăţământ al specializării studiate etc.)*

Prezentarea unor arhitecturi concrete pentru microcontrolere larg utilizate: nucleul 8051, platforma „Arduino” şi familia ARM. Prezentarea arhitecturilor evoluate CISC şi RISC: modul de lucru virtual, protecţia, multiprocesarea, precum şi a tendinţelor procesoarelor actuale de îngloba atât caracteristici CISC cât şi RISC.

7. Competenţe *(Capacitatea dovedită de a utiliza cunoştinţe, aptitudini şi abilităţi personale, sociale şi/sau metodologice în situaţii de muncă sau de studiu şi pentru dezvoltarea profesională şi personală. Reflectă cerinţele angajatorilor.)*

Specifice	**C2.** Proiectarea componentelor hardware, software şi de comunicaţii **C2.1.** Descrierea structurii şi funcţionării componentelor hardware, software şi de comunicaţii **C2.2.**Explicarea rolului, interacţiunii şi funcţionării componentelor sistemelor hardware, software şi de comunicaţii **C4.**Utilizarea tehnologiilor şi mediilor de programare
Transversale (generale)	• Comportarea onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura reputaţia profesiei • Conştientizarea nevoii de formare continuă; utilizarea eficientă a resurselor şi tehnicilor de învăţare, pentru dezvoltarea personală şi profesională

8. Rezultatele învăţării *(Sunt enunţuri sintetice referitoare la ceea ce un student va fi capabil să facă sau să demonstreze la finalizarea unui curs. Rezultatele învăţării reflectă realizările studentului şi mai puţin intenţiile profesorului. Rezultatele învăţării informează studenţii despre ceea ce se aşteaptă de la ei din punct de vedere al performanţei, pentru a obţine notele şi creditele dorite. Sunt definite în termeni concreţi, folosind verbe similare exemplelor de mai jos şi indică ceea ce se va urmări prin evaluare. Rezultatele învăţării vor fi astfel redactate încât să fie evidenţiată clar relaţia faţă de competenţele definite la punctul 7.)*

Cunoştinţe	*Rezultatul asimilării de informaţii prin învăţare. Cunoştinţele reprezintă ansamblul de fapte, principii, teorii şi practici legate de un anumit domeniu de muncă sau de studiu. Pot fi teoretice şi/sau faptice.* • Defineşte noţiuni specifice microcontrolerelor • Enumeră principalele atribute de arhitectură pentru microcontrolerele de tip 8051, ARM, Atmega şi RISC V • Clasifică microcontrolerele în funcţie de aplicaţie şi performanţe • Descrie caracteristicile de functionare ale mecanismelor de gestionare a memoriei, protectie si multiprocesare pentru x86 în modul protected • Evidenţiază principalele diferenţe între microprocesoare şi microcontrolere
Aptitudini	*Capacitatea de a aplica cunoştinţe şi de a utiliza know-how pentru a duce la îndeplinire sarcini şi a rezolva probleme. Aptitudinile sunt descrise ca fiind cognitive (implicând utilizarea gândirii logice, intuitive şi creative) sau practice (implicând dexteritate manuală şi utilizarea de metode, materiale, unelte şi instrumente).* • Utilizează argumentat principii specifice în vederea dezvoltării de aplicaţii pentru sisteme cu microcontroler • Interpretează adecvat relaţii de cauzalitate între caracteristicile principale ale unui microcontroler si tipurile de aplicaţii în care poate fi folosit. • Identifică soluţii şi elaborează planuri de rezolvare o problema propusă • Analizează, compară şi grupează microcontrolere pe baza principalelor caracteristici • Argumentează soluţiile identificate şi modurile de rezolvare • Formulează concluzii la aplicaţiile dezvoltate
Responsabilitate şi autonomie	*Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom şi responsabil cunoştinţele şi aptitudinile sale.* • Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învăţare • Manifestă colaborare cu ceilalţi colegi şi cadre didactice în desfăşurarea activităţilor didactice • Demonstrează autonomie în organizarea contextului de învăţare şi a situaţiei problemă de rezolvat • Manifestă responsabilitate socială prin implicare în evenimentele din comunitatea academică • Contribuie prin soluţii noi, aferente domeniului de specialitate pentru a îmbunătăţi calitatea vieţii sociale • Conştientizează valoarea contribuţiei sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluţii viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viaţa socială şi economică • Aplică principii de deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluţiilor propuse în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător • Analizează şi valorifică oportunităţi de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate • Demonstrează abilităţi de management al situaţiilor din viaţa reală

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 studenţilor la stabilirea propriului parcurs de învăţare, cum se identifică eventualele rămâneri în urmă şi ce măsuri remediale se adoptă în astfel de cazuri.)*

Prezentarea prelegerilor de curs se face în amfiteatru cu facilităţi multimedia. Materialele de curs sunt: notele şi prezentările de curs. Toate materialele sunt disponibile în format electronic pe platforma „Moodle" a facultăţii.
În aplicaţiile de tip laborator, cadrul didactic face o scurta prezentare teoretica a conceptelor ce vor fi utilizate în laboratorul respectiv, apoi îndrumă studenţii în realizarea unor aplicaţii practice cu microcontrolerul C8051F040. Materialele didactice sunt platformele de laborator cuprinse în îndrumarul de laborator.

10. Conţinuturi

CURS		
Capitolul	**Conţinutul**	**Nr. ore**
1	**Gestionarea memoriei** 1.1. Memoria virtuală 1.2. Segmentarea memoriei virtuale 1.2.1. Exemple de segmentare a memoriei virtuale 1.2.2. Tabele de descriptori pentru segmente 1.2.3. Translatarea adresei virtuale 1.2.4. Modalităţi de organizare a proceselor 1.2.5. Anatomia descriptorului de segment 1.2.6. Registre cache folosite în mecanismul segmentării 1.3. Mecanismul paginării 1.3.1. Principiile paginării 1.3.2. Exemplu de paginare a segmentelor în memoria virtuală	6
2	**Mecanismul protecţiei** 2.1. Tipuri de protecţii 2.2. Protecţia rezultată din gestionarea memoriei 2.3. Protecţia rezultată din mecanismul privilegiilor multi-nivel 2.4. Protecţia datelor şi a programelor 2.5. Transferul controlului între nivelele de protecţie 2.6. Protecţia paginilor 2.7. Întreruperi şi excepţii în modul virtual (protejat) 2.7.1. Definiţii 2.7.2. Întreruperi în modul virtual 2.7.3. Porţi pentru întreruperi	6
3	**Multiprocesarea** 3.1. Definiţii 3.2. Segmentul de stare al procesului şi descriptorul aferent 3.3. Schimbarea proceselor 3.4. Poarta de proces	4
4	**Microcontrolere compatibile Intel 8051** 4.1. Caracteristici generale 4.2. Organizarea memoriei 4.3. Registre 4.4. Moduri de adresare 4.5. Setul de instrucţiuni 4.6. Desfăşurarea în timp a instrucţiunilor	4

5	**Sisteme "Arduino"** 5.1. Arduino Uno 5.2. ATmega48A/PA/88A/PA/168A/PA/328/P 5.3. AVR CPU Core 5.4. "GALILEO Board" 5.5. Exemple de programare	2
6	**Microcontrolere compatibile ARM** 6.1. Caracteristici generale 6.2. Modurile de lucru 6.3. Setul de registre 6.4. Memoria şi porturile 6.5. Setul de instrucţiuni 6.6. Exemple de programare	6
	Total:	28

Bibliografie:

1. H. Cucu, Microcontrolere, suport de curs electronic,
2. H. Cucu, Arhitectura microprocesoarelor, suport de curs electronic, https://curs.upb.ro/2023/course/view.php?id=9565
3. C. Burileanu, "Arhitectura microprocesoarelor", Editura Denix, Bucureşti, 1994.
4. C. Burileanu s.a., "Microprocesoarele x86 – o abordare software", Ed. "Grupul microInformatica", Cluj-Napoca, 1999.

LABORATOR

Nr. crt.	Conţinutul	Nr. ore
1	Prezentarea unui mediu de dezvoltare pentru microcontrolere cu nucleu 8051 (IDE – „Integrated Development Environment")	3
2	Prezentarea sistemului de tip „SoC" C8051F040 - „Silicon Labs"	3
3	Aplicaţie care utilizează conversia analog-digitală	3
4	Aplicaţie care utilizează blocul de comunicaţii seriale UART	3
5	Aplicaţie care utilizează conversia digital-analogică	3
6	Aplicaţie care utilizează sistemul de întreruperi	3
7	Colocviu final de laborator	3
	Total:	21

Bibliografie:

1. H. Cucu, Microcontrolere, suport de curs electronic
2. H. Cucu, Arhitectura microprocesoarelor, suport de curs electronic, https://curs.upb.ro/2023/course/view.php?id=9565
3. Elena-Diana Şandru, Horia Cucu, Corneliu Burileanu, "Arhitectura Microprocesoarelor", Îndrumar de laborator, Editura MatrixRom (cod CNCSIS: 39), Bucureşti, 2018, ISBN 978-606-25-0443-4

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	• cunoaşterea noţiunilor teoretice fundamentale; • rezolvarea unor probleme practice;	**Observaţii:** • Examenul final poate fi susţinut doar de studenţii care au promovat laboratorul. • Studenţii care nu acumulează minim 50 de puncte din laborator şi examenul final au opţiunea de a susţine din nou examenul în sesiunea de restanţe. Studenţii din anul 4 pot susţine examenul final şi în sesiunea specială. **Examenul final are două componente:** • **Etapa de examen scris:** ◦ Test grilă pentru verificarea noţiunilor fundamentale din curs; ◦ Nu influenţează punctajul alocat examenului final. • **Etapa de examinare orală:** ◦ Verificare orală a însuşirii noţiunilor prezentate în toate capitolele cursului; ◦ Examenul oral poate fi susţinut numai de studenţii care au răspuns corect la cel puţin jumătate din întrebările de la testul grilă; ◦ Punctajul la examinarea orală: între 0 şi 50 puncte.	50%

11.5
Seminar/laborator/proiect
	• cunoaşterea modului de proiectare a unui algoritm pentru rezolvarea unei probleme date;
	• cunoaşterea modului de transpunere în limbaj de asamblare a unui algoritm;
	• demonstrarea funcţionării unui program 8051;
		Observaţii:
		• Laboratorul se promovează cu minim 25 puncte dintre cele 50 alocate. În cazul în care laboratorul nu este promovat, se va proceda la refacerea disciplinei în anul universitar următor.
		
		Evaluarea activităţii de laborator se realizează astfel:
		• Patru teste grilă în timpul laboratoarelor, fiecare evaluat cu note de la 0 la 10; M – media aritmetică nerotunjită a notelor obținute la teste.
		• Dacă M < 5: studentul va reface disciplina în anul următor
		• Dacă M ≥ 5: studentul poate opta:
		  ◦ Să susțină și un colocviu, caz în care punctajul aferent laboratorului va fi P_lab = P_colocviu = între 25 și 50 puncte.
		  ◦ Să nu susțină acest colocviu, caz în care punctajul aferent laboratorului va fi P_lab = 25.
		• Nicio componentă a evaluării activității pe parcurs nu se reface.
			50%

11.6 Condiţii de promovare			
Pentru promovarea disciplinei este necesară **îndeplinirea simultană** a următoarelor două condiţii: • Promovarea laboratorului prin acumularea a minim 25 puncte (50% din punctajul de laborator). • Acumularea a cel puțin 50 puncte din laborator și examen final (50% din punctajul total).			

12. Coroborarea conţinutului disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor angajatorilor şi asociaţiilor profesionale reprezentative din domeniul aferent programului, precum şi cu stadiul actual al cunoaşterii în domeniul ştiinţific abordat şi practicile în instituţii de învăţământ superior din Spaţiul European al Învăţământului Superior (SEÎS)

Conţinutul disciplinei este în mare măsură similar cu cel al disciplinelor cu aceleaşi obiective predate în universităţi din Uniunea Europeană. Conţinutul disciplinei este actualizat şi adaptat continuu în urma consultărilor cu reprezentanţii mediului de afaceri din Bucureşti.

Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti
Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi
Tehnologia Informaţiei

Data completării	Titular de curs	Titular(i) de aplicaţii
21.09.2026	S.L. Ana-Antonia NICOLAE	S.L. Ana-Antonia NICOLAE

Data avizării în departament	Director de departament
	Prof. Claudius DAN

Data aprobării în Consiliul Facultăţii	Decan
22.09.2026	Prof. Dr. Mihnea Udrea

