



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	Electronică Aplicată și Ingineria Informației
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Specializarea	Tehnologii și Sisteme de Telecomunicații

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)	Arhitectura microprocesoarelor 2. Microcontrolere Microprocessor Architecture 2. Microcontrollers						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Ing. Rodica Claudia CONSTANTINESCU						
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator	Drd. Ing. Teodor PETRE						
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	D	2.9 Codul disciplinei	04.D.04.O.018	2.10 Tipul de notare	Nota		

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților 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 învățământ	49.00	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	21
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					48
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					0
Examinări					3
Alte activități (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. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcursarea și/sau promovarea următoarelor discipline: Programarea calculatoarelor Structuri de date și algoritmi Arhitectura microprocesoarelor
-------------------	---



4.2 de rezultate ale învățării	Acumularea de cunoștințe generale despre atribute de arhitectură pentru familii de microcontrolere, precum și programare (cunoașterea mediului de dezvoltare software de uz general: C).
--------------------------------	--

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

5.1 Curs	Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector.
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Prezența obligatorie la laboratoare (conform regulamentului studiilor universitare de licență în POLITEHNICA București - chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://upb.ro/wp-content/uploads/2022/11/Regulament-org-studii-univ-licenta_2024.pdf).

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.*)

Disciplina familiarizează studenții cu arhitecturi concrete pentru diverse familii de microcontrolere des utilizate, cât și cu evidențierea caracteristicilor specifice ale unor procesoare speciale (coprocesoare aritmetice). Astfel, se prezintă arhitecturi evaluate CISC și RISC: modul de lucru virtual, protecția, multiprocesarea, precum și tendințele procesoarelor actuale de a îngloba atât caracteristici de tip CISC, cât și caracteristici de tip RISC.

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.*)

Specifice	<ul style="list-style-type: none">- Utilizează cunoștințele fundamentale referitoare la dispozitivele, circuitele și instrumentația electronică.- Aplică, în situații tipice, metodele de bază de prelucrare a semnalelor electrice și neelectrice; implementează unele proceduri de complexitate medie pe procesoarele de semnal.- Înțelege și utilizează conceptele fundamentale din domeniul comunicațiilor și transmisiunii informației.- Aplică cunoștințele, conceptele și metodele fundamentale privitoare la arhitectura sistemelor de calcul, microcontrolere, limbaje și tehnici de programare.- Au capacitatea de a lua decizii în vederea rezolvării problemelor curente, sau imprevizibile, care apar în procesul de exploatare a sistemelor de telecomunicații.- Au capacitatea de a comunica și de a prezenta oral și în scris conținut tehnic specific domeniului atât în limba română, cât și în limba engleză.
------------------	---



Transversale (generale)	<p>Lucrează în echipă și comunică eficient, coordonându-și eforturile cu ceilalți pentru rezolvarea de situații problemă de complexitate medie.</p> <p>Autonomie și gândire critică: abilitatea de a gândi în termeni științifici, de a căuta și analiza date în mod independent, precum și de a desprinde și prezenta concluzii / identifica soluții.</p> <p>Capacitate de analiză și sinteză: prezintă în mod sintetic cunoștințele dobândite, ca urmare a unui proces de analiză sistematică.</p> <p>Respectă principiile de etică academică: în activitatea de documentare citează corect sursele bibliografice utilizate.</p> <p>Pune în practică elemente de inteligență emoțională în gestionarea socio-emoțională adecvată a unor situații din viața reală/academică/profesională, demonstrând stăpânire de sine și obiectivitate în luarea deciziilor sau în situații de stres.</p>
--------------------------------	---

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.)

Cunoștințe	<p>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.</p> <p>Enumeră cele mai importante etape care au marcat dezvoltarea domeniului.</p> <p>Definește noțiuni specifice domeniului.</p> <p>Describe/clasifică noțiuni și/sau procese.</p>
Aptitudini	<p>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).</p> <p>Selectează și grupează informații relevante într-un context dat.</p> <p>Utilizează argumentat principii specifice în vederea dezvoltării domeniului.</p> <p>Lucrează productiv în echipă.</p> <p>Elaborează un text științific.</p> <p>Verifică experimental soluții identificate.</p> <p>Rezolvă aplicații practice.</p> <p>Interpretează adecvat relații de cauzalitate.</p> <p>Analizează și compară diferitele familii de microcontrolere.</p> <p>Identifică soluții și elaborează planuri de rezolvare/proiecte.</p> <p>Formulează concluzii la programele și proiectele realizate cu ajutorul microcontrolerelor.</p> <p>Argumentează soluțiile identificate/modurile de rezolvare.</p>



Responsabilitate și autonomie	<p><i>Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.</i></p> <p>Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează.</p> <p>Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate.</p> <p>Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare.</p> <p>Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice.</p> <p>Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat.</p> <p>Manifestă responsabilitate socială prin implicarea activă în viața socială studentescă/implicare în evenimentele din comunitatea academică.</p> <p>Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale.</p> <p>Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială).</p> <p>Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător.</p> <p>Analizează și valorifică oportunități de afaceri/de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate.</p> <p>Demonstrează abilități de management al situațiilor din viața reală (gestionarea timpului colaborare vs. conflict).</p>
--	---

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 rămânări în urmă și ce măsuri remediale se adoptă în astfel de cazuri.*)

Pornindu-se de analiza caracteristicilor de învățare ale studenților și de la nevoile lor specifice, procesul de predare va explora metode de predare atât expositive (prelegerea, expunerea), cât și conversative-interactive, bazate pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri, în baza unor prezentări Power Point sau diferite filmulețe care vor fi puse la dispoziția studenților. Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noțiunilor parcurse la ultimul curs.

Prezentările utilizează imagini și scheme, astfel încât informațiile prezentate să fie ușor de înțeles și asimilat. Această disciplină acoperă informații și activități practice menite să-i sprijine pe studenți în eforturile de învățare și de dezvoltare a unor relații optime de colaborare și comunicare într-un climat favorabil învățării prin descoperire.

Se va avea în vedere exersarea abilităților de ascultare activă și de comunicare asertivă, precum și a mecanismelor de construcție a feedback-ului, ca modalități de reglare comportamentală în situații diverse și de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învățare ale studenților.

Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare.

10. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
1	Gestionarea memoriei virtuale: segmentarea și paginarea	4
2	Mecanismul protecției memoriei virtuale	4
3	Înteruperi și excepții în modul virtual (protejat)	4



4	Multiprocesarea	4
5	Microcontrolere compatibile Intel 8051	4
6	Sisteme de tip "Arduino": GALILEO Board	4
7	Microcontrolere compatibile ARM	2
8	Microcontrolere compatibile ARM	2
9	Exemplu de arhitectură deschisă: RISC-V	0
10	Exemplu de arhitectură deschisă: RISC-V	0
	Total:	28

Bibliografie:

Constantinescu Rodica-Claudia, "Arhitectura microprocesoarelor 2. Microcontrolere", suport de curs electronic, <https://archive.curs.upb.ro/2023/course/view.php?id=10982>

<http://www.microchip.com/pickit3starterkit>, PICKIT™ 3 Starter Kit User's Guide, 2012.

Aurel Gontean, „Programarea microcontrolerelor PIC în limbajul C – Aplicații”, Editura Politehnica Timisoara, 2016.

Alexandru VLĂDESCU, Rodica Claudia CONSTANTINESCU, „Microcontrolere pe 8 biți: Arhitecturi, performanțe și aplicații”, Editura POLITEHNICA PRESS, București, 2022.

LABORATOR

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1	Descrierea arhitecturii și funcționalităților microcontrolerului PIC18F45K20 și a kitului PICKIT3.	3
2	Descrierea mediului de dezvoltare MPLAB IDE.	3
3	Configurarea porturilor de ieșire. Exemple cu leduri.	3
4	Configurarea porturilor de intrare. Exemple cu butoane.	3
5	Configurarea timerelor. Exemple.	3
6	Configurarea convertoarelor A-D. Exemple.	3
7	Colocviu final de laborator	3
	Total:	21

Bibliografie:

Constantinescu Rodica-Claudia, "Arhitectura microprocesoarelor 2. Microcontrolere", suport de curs electronic, <https://archive.curs.upb.ro/2023/course/view.php?id=10982>

<http://www.microchip.com/pickit3starterkit>, PICKIT™ 3 Starter Kit User's Guide, 2012.

Aurel Gontean, „Programarea microcontrolerelor PIC în limbajul C – Aplicații”, Editura Politehnica Timisoara, 2016.

www.microchip.com

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
----------------	---------------------------	-------------------------	------------------------------



11.4 Curs	Lucrare – săptămâna a 7-a	Lucrare scrisă, fără degrevare, iar subiectele acoperă în totalitate primul capitol și primul subcapitol (Memoria virtuală) din cadrul capitolului 2, realizând o sinteză între parcurgerea teoretică comparativă a materiei și explicitarea prin exerciții asemănătoare cu cele prezentate atât la curs cât și la laborator.	20%
	Examen final	Lucrare scrisă, în care subiectele acoperă întreaga materie, realizând o sinteză între parcurgerea teoretică comparativă a materiei și explicitarea prin exerciții asemănătoare cu cele prezentate atât la curs cât și la laborator.	40%
11.5 Seminar/laborator/proiect	Activitatea din cadrul lucrărilor de laborator	Activitatea din cadrul lucrărilor de laborator	10%
	Colocviu final de laborator	Activitatea din cadrul lucrărilor de laborator este evaluată prin verificarea modului de rezolvare de către fiecare student în parte a aplicațiilor practice realizate în cadrul lucrărilor de laborator.	30%
11.6 Condiții de promovare			
Obținerea a 50% din punctajul aferent laboratorului. Obținerea a 50% din punctajul total aferent acestei discipline.			

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 activitățile desfășurate, studenții dezvoltă abilități de a oferi soluții unor probleme și de a propune idei de îmbunătățire a situației existenței în domeniul de Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale.

În dezvoltarea conținutului disciplinei s-au avut în vedere cerințe actuale de dezvoltare și evoluție, subscrise economiei europene a serviciilor din domeniul de Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale (ETTI). În contextul progresului tehnologic actual al dispozitivelor electronice, domeniile de activitate vizate sunt practic nelimitate, de la aplicații de “consum”, domeniul medical, domeniul automatizărilor industriale, robotică și altele.

Se asigură astfel absolvenților competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale și o pregătire științifică și tehnică moderne, de calitate și competitive, care să le permită angajarea rapidă după absolvire, fiind perfect încadrat în politica Universității Naționale de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București, atât din punctul de vedere al conținutului și structurii, cât și din punctul de vedere al aptitudinilor și deschiderii internaționale oferite studenților.

Data completării

Titular de curs

Titular(i) de aplicații

Conf.Dr.Ing. Rodica-Claudia
CONSTANTINESCU

Drd. Ing. Teodor
PETRE



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



01

Data avizării în departament

Director de departament

Data aprobării în Consiliul
Facultății

Decan