



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	Tehnologie Electronică și Fiabilitate
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclu de studii	Masterat
1.6 Specializarea	Tehnologia modulelor electronice industriale

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)	Construcția și tehnologia microsistemelor Industriale (EMBEDDED)						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf dr. Andrei Drumea						
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator	Prof. dr. Alexandru Vasile						
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	DA	2.9 Codul disciplinei	UPB.04.M1.O.02-04	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					68
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					0
Examinări					4
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 sistemelor de calcul, Circuite integrate digitale, Proiectarea asistată de calculator
4.2 de rezultate ale învățării	Cunoștințe generale de construcția, funcționarea și programarea unui sistem de calcul, cunoștințe generale de electronică analogică și digitală

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



5.1 Curs	Proiector video și ecran.
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	-

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.)

Cursul aduce informații suplimentare în domeniul sistemelor embedded bazate pe microcontrolere, procesoare digitale de semnal sau microprocesoare multi-core. De asemenea, studenții acumulează cunoștințe specifice construcției și tehnologiei sistemelor dedicate cu accent pe implementarea practică pentru fabricația modernă.

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	Conform grilelor 1 și 2 ale programului de studii C1: C4.2 - Implementarea și utilizarea hardware-ului și software-ului în tehnologiile avansate pentru realizarea modulelor electronice destinate condițiilor grele de lucru; - Aplicarea cunoștințelor din domeniul Electronicii Aplicate pentru efectuarea și finalizarea unor studii de caz și din domeniul sistemelor dedicate pentru Electronică Auto; - Elaborarea unor soluții ingineresti pentru rezolvarea unor probleme tehnologice din domeniul electronicii auto, electronicii de putere și a sistemelor de energie regenerabilă.
Transversale (generale)	Conform grilelor 1 și 2 ale programului de studii: CT3 Adaptarea la noile tehnologii, dezvoltarea profesională și personală, prin formare continuă, folosind surse de documentare tipărite, software specializat și resurse electronice în limba română și, cel puțin, într-o limbă de circulație internațională.

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	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 factice. După însușirea temeinică a cunoștințelor prezentate, studenții vor fi capabili să proiecteze și să dezvolte un sistem embedded pentru o aplicație reală.
Aptitudini	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). Aspecte privind construcția și tehnologia, cum ar fi tehnologia de memorare, alimentarea de la rețea sau de la baterii, alegerea carcusei sau proiectarea pentru respectarea normelor de compatibilitate electromagnetică sunt necesare pentru o cunoaștere amplă a proiectării sistemelor embedded moderne.



Responsabilitate și autonomie	<i>Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale. Cursantul acumulează cunoștințe specifice construcției și tehnologiei sistemelor dedicate cu accent pe implementarea practică pentru fabricația modernă.</i>
--------------------------------------	--

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

Prezentarea cursului se face folosind videoproiectorul. Pentru explicații suplimentare se poate folosi tabla. Anumite materiale sunt disponibile și pe internet, la pagina www.cetti.ro, precum și pe clasa Teams și în cursul Moodle asociate.

10. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
1	Sisteme embedded, noțiuni introductive. Exemple reprezentative de sisteme embedded.	2
2	Unitatea centrală de procesare a sistemelor embedded. Arhitecturi reprezentative de procesoare moderne: arhitectura Intel x86, arhitectura ARM. Arhitecturi reprezentative de microcontrolere pe 8/16 biți: arhitectura Intel MCS-51, arhitectura Atmel AVR, arhitectura Microchip PIC, arhitectura Texas Instruments MSP430. Criterii de alegere a microcontrolerului în funcție de aplicație.	4
3	Memoria sistemelor embedded. Parametrii și clasificarea dispozitivelor de memorie. Tehnologii de memorie volatilă (SRAM, DRAM, DDR-DRAM). Tehnologii de memorie nevolatilă (PROM, EPROM, EEPROM, Flash, FRAM). Structurarea eficientă a memoriei unui sistem embedded.	4
4	Configurarea dispozitivelor periferice interne și externe ale sistemelor embedded. Implementarea unor funcțiuni specifice utilizând linii digitale standard de intrare/ieșire.	6
5	Alimentarea sistemelor embedded. Surse de alimentare de la rețea pentru sisteme dedicate. Aspecte ale alimentării de la baterii electrochimice. Tehnici de culegere a energiei din mediul ambiant.	4
6	Elemente constructive electromecanice ale sistemelor embedded. Magistrale de date și formate standard de cartele. Carcase mecanice și clase de protecție.	2
7	Aspecte de compatibilitate electromagnetică a sistemelor embedded. Descărcări electrostatice. Perturbații pe linia de alimentare și prin radiații electromagnetice.	4
8	Aspecte practice în proiectarea și dezvoltarea modulelor electronice tip sisteme embedded.	2
	Total:	28



Bibliografie:

- [1] Andrei Drumea, "Programarea sistemelor embedded", Ed. PIM, Iași, România, 2015.
[2] Andrei Drumea, Robert Dobre, "Programarea în limbajul C a sistemelor embedded cu microcontroler : îndrumar de laborator", Ed. PIM, Iași, România, 2014.
[3] Paul Horowitz, Winfield Hill, "The art of electronics", 2nd edition, Cambridge University Press, New York, USA, 1989.
[4] David Paterson, John Hennessy, "Computer organization and design. The hardware-software interface", 4th edition, Morgan Kaufmann, Waltham, USA, 2012.
[5] Andrew Tanenbaum, Todd Austin, "Structured Computer Organization", 6th edition, Pearson Education, New Jersey, USA, 2013.
[6] John H. Davies, "MSP430 microcontroller basics", Newnes, Burlington, USA, 2008.
[7] Andrei Drumea, "Construcția și tehnologia sistemelor embedded", Ed. PIM, Iași, România, 2014.

Bibliografie:

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	Cunoașterea aspectelor specifice microsistemelor embedded	Verificare în timpul semestrului.	20%
	Temă individuală – proiectarea și dezvoltarea unui sistem embedded pentru o aplicație concretă de complexitate redusă.	Discuție individuală și evaluare.	40%
	Cunoașterea aspectelor teoretice ale construcției și tehnologiei microsistemelor embedded.	Examen scris în sesiunea de examene; sunt vizate toate subiectele abordate de-a lungul cursului.	40%
11.5 Seminar/laborator/proiect			
11.6 Condiții de promovare			
Obținerea a minim 50% din punctajul final maxim. Cunoașterea structurii hardware și software a microsistemelor embedded moderne. Abilitatea de a proiecta și dezvolta sisteme embedded simple pentru aplicații concrete.			

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)

Disciplina răspunde concret cerințelor actuale de dezvoltare și evoluție pe plan național și internațional în domeniul electronicii, fiind în corelare cu programe de studii similare din țară și străinătate;

În contextul actual de dezvoltare al domeniului electronicii domeniile de activitate pentru viitorii ingineri electroniști oferă perspective bune, posibilități angajatori vizati fiind atât din mediul educațional și de cercetare - dezvoltare cât și din mediul industrial, prin organizații neguvernamentale, companii naționale, internaționale sau multinaționale din domeniul electronicii;



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnică București

Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

Tehnologia Informației



Se asigură studenților competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale, o pregătire științifică și tehnică adecvată, care să le permită inserția rapidă pe piața muncii după absolvire, dar și posibilitatea continuării studiilor prin programe de masterat și doctorat, programul de studii fiind perfect încadrat în politica și strategia Universității POLITEHNICA din București, atât din punct de vedere al conținutului și structurii, cât și din punct de vedere al aptitudinii și perspectivei internaționale oferite studenților.

Data completării

Titular de curs

Titular(i) de aplicații

conf. dr. Andrei Drumea

Prof. dr. Alexandru Vasile

Data avizării în departament

Director de departament

Data aprobării în Consiliul Facultății

Decan

01.11.2024

Prof. Dr. Mihnea Udrea