



### 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	Masterat
1.6 Specializarea	Electronică și Informatică Aplicată

#### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro)		Sisteme dedicate					
(en)		Embedded systems					
2.2 Titularul activităților de curs		Conf. Dr. Rodica Claudia CONSTANTINESCU					
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator		Ș.L.Dr.Ing. Bogdan ALEXANDRESCU					
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei	DA	2.9 Codul disciplinei	UPB.04.M2.O.01-08	2.10 Tipul de notare	Nota		

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2.5	Din care: 3.2 curs	1.50	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	35.00	Din care: 3.5 curs	21	3.6 seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					34
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					0
Examinări					2
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual	40.00				
3.8 Total ore pe semestru	75				
3.9 Numărul de credite	3				

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

4.1 de curriculum	Parcursarea și/sau promovarea următoarelor discipline: <ul style="list-style-type: none"><li>· Arhitectura microprocesoarelor</li><li>· Sisteme electronice programabile</li><li>· Microcontrolere</li><li>· Procesoare de semnal</li><li>· Arhitectura sistemelor de calcul.</li></ul>
-------------------	---



4.2 de rezultate ale învățării	Acumularea de cunoștințe interdisciplinare, a metodelor și a instrumentelor specifice arhitecturii sistemelor dedicate cu microprocesoare și microcontrolere, precum și modalități de programare și de proiectare a sistemelor dedicate cu microprocesoare și microcontrolere.
--------------------------------	--

#### 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 masterat în POLITEHNICA București).

**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.*)

Aplicarea cunoștințelor interdisciplinare, a metodelor și a instrumentelor specifice arhitecturii sistemelor dedicate cu microprocesoare și microcontrolere, a particularităților funcționale, a modalităților de programare și de proiectare a sistemelor dedicate cu microprocesoare și microcontrolere, precum și aplicații ale acestora.

**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>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Utilizează cunoștințele fundamentale referitoare la dispozitivele, circuitele și instrumentația electronică.</li><li>- Aplică, în situații tipice, metodele de bază de prelucrare a semnalelor electrice și neelectrice; implementează unele proceduri de complexitate medie pe procesoarele de semnal.</li><li>- Înțeleg și utilizează conceptele fundamentale din domeniul comunicațiilor și transmisiunii informației.</li><li>- Aplică cunoștințele, conceptele și metodele fundamentale privitoare la arhitectura sistemelor de calcul, microcontrolere, limbaje și tehnici de programare.</li><li>- Au capacitatea de a lua decizii în vederea rezolvării problemelor curente, sau imprevizibile, care apar în procesul de exploatare a sistemelor de telecomunicații.</li><li>- 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.</li></ul>
<b>Transversale (generale)</b>	<p><b>Lucrează în echipă și comunică eficient</b>, coordonându-și eforturile cu ceilalți pentru rezolvarea de situații problemă de complexitate medie.</p> <p><b>Autonomie și gândire critică:</b> 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><b>Capacitate de analiză și sinteză:</b> prezintă în mod sintetic cunoștințele dobândite, ca urmare a unui proces de analiză sistematică.</p> <p><b>Respectă principiile de etică academică:</b> în activitatea de documentare citează corect sursele bibliografice utilizate.</p> <p>Pune în practică elemente de <b>inteligentă emoțională</b> 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.)

<b>Cunoștințe</b>	<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> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Enumeră</b> cele mai importante etape care au marcat dezvoltarea domeniului.</li><li>• <b>Definește</b> noțiuni specifice domeniului.</li><li>• <b>Describe/clasifică</b> noțiuni și/sau procese.</li></ul>
<b>Aptitudini</b>	<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> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Selectează și grupează</b> informații relevante într-un context dat.</li><li>• <b>Utilizează argumentat principii specifice în vederea dezvoltării domeniului.</b></li><li>• <b>Lucrează productiv în echipă.</b></li><li>• <b>Elaborează un text științific.</b></li><li>• <b>Verifică experimental soluții identificate.</b></li><li>• <b>Rezolvă</b> aplicații practice.</li><li>• <b>Interpretează</b> adecvat relații de cauzalitate.</li><li>• <b>Analizează și compară</b> diferitele familii de microcontrolere.</li><li>• <b>Identifică soluții și elaborează</b> planuri de rezolvare/proiecte.</li><li>• <b>Formulează concluzii la programele și proiectele realizate cu ajutorul microcontrolerelor.</b></li><li>• <b>Argumentează</b> soluțiile identificate/modurile de rezolvare.</li></ul>
<b>Responsabilitate și autonomie</b>	<p>Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Selectează</b> surse bibliografice potrivite și le analizează.</li><li>• <b>Respectă principiile de etică academică</b>, citând corect sursele bibliografice utilizate.</li><li>• <b>Demonstrează receptivitate</b> pentru contexte noi de învățare.</li><li>• <b>Manifestă colaborare</b> cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice.</li><li>• <b>Demonstrează autonomie</b> în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat.</li><li>• <b>Manifestă responsabilitate socială</b> prin implicarea activă în viața socială studentescă/implicare în evenimentele din comunitatea academică.</li><li>• <b>Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate</b> pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale.</li><li>• <b>Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei</b> la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială).</li><li>• <b>Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse</b> în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător.</li><li>• <b>Analizează și valorifică oportunități de afaceri/de dezvoltare antreprenorială</b> în domeniul de specialitate.</li><li>• <b>Demonstrează abilități de management</b> al situațiilor din viața reală (gestionarea timpului colaborare vs. conflict).</li></ul>



**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.)

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 conservative-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	Introducere. Conceptul de sistem dedicat (SD) de timp real (SDTR). Exemple. Structură. Criterii de performanță. Probleme de proiectare hardware și software.	2
2	Standarde. Limbaje de programare și standarde în domeniul sistemelor dedicate.	2
3	Structura generală a SD. Arhitectură, modele, blocuri funcționale, circuite integrate.	2
4	Procesoare dedicate. Arhitecturi, modele ISA, performanțe, comparații. Tipuri de procesoare. Procesoare multicore.	3
5	Sisteme dedicate multicore. Avantaje și provocări. Arhitecturi. Coerența și consistența datelor. Forme de paralelism.	2
6	Sistemul de memorii. Memorii ROM și RAM, memorii interne și externe. Managementul memoriei, performanțe.	2
7	Sistemul de intrare/ieșire. Interfețe seriale și paralele. Standarde de comunicație. Performanțe și comparații.	2
8	Sistemul de magistrale. Modele, arbitraj și performanțe. Standardizare și interconectare.	2
9	Software pentru sisteme dedicate. Nivele software. Modele BSP, API, MoC. Driver.	2



10	Sisteme de operare dedicate. RealTime vs nonRealTime. Procese, managementul memoriei și al proceselor. Standardul POSIX.	2
	<b>Total:</b>	21

**Bibliografie:**

1. Constantinescu Rodica-Claudia, “Sisteme dedicate”, suport de curs electronic, <https://curs.upb.ro/2023/course/view.php?id=13830>
2. <http://www.microchip.com/pickit3starterkit>, PICkit™ 3 Starter Kit User’s Guide, 2019
3. Tammy Noergaard – “Embedded Systems Architecture. A comprehensive guide for engineers and programmers – Second Edition”, ed. Elsevier, ISBN 0-7506-7792-9, Ed. Elsevier, 2005.
4. [http://nptel.iitm.ac.in/courses/Webcourse-contents/IIT%20Kharagpur/Embedded%systems/New\\_index1.html](http://nptel.iitm.ac.in/courses/Webcourse-contents/IIT%20Kharagpur/Embedded%systems/New_index1.html).
5. [www.xilinx.com](http://www.xilinx.com)
6. [www.microchip.com](http://www.microchip.com)
7. Alexandru VLĂDESCU, Rodica Claudia CONSTANTINESCU, „Microcontrolere pe 8 biți: Arhitecturi, performanțe și aplicații”, Editura POLITEHNICA PRESS, București, 2022, ISBN 978-606-9608-02-9, Cod CNCSIS 19.
8. Dan Alexandru Stoichescu, Bogdan Cristian Florea, Rodica Claudia Constantinescu, „Sisteme automate numerice”, Editura Printech, București, 2022, ISBN 978-606-23-1366-1, Cod CNCSIS 54

**LABORATOR**

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1	Introducere în mediul de dezvoltare dedicat MPLAB IDE, microcontrolere PIC18FXXXX și kitul de dezvoltare PICKIT3 (Microchip).	2
2	Noțiuni introductive de programare în Embedded C a microcontrolerelor.	2
3	Configurarea și utilizarea porturilor de intrare/ieșire. Exemple: led-uri și switch-uri.	2
4	Configurarea și utilizarea timerelor și a debuggerului în sistemele dedicate.	2
5	Configurarea și utilizarea convertoarelor ADC. Exemple folosind sistemul de întreruperi.	2
6	Configurarea și utilizarea sistemului PWM.	2
7	Test final	2
	<b>Total:</b>	14

**Bibliografie:**

- Constantinescu Rodica-Claudia, “Sisteme dedicate”, suport de curs electronic, <https://curs.upb.ro/2023/course/view.php?id=13830>
- <http://www.microchip.com/pickit3starterkit>, PICkit™ 3 Starter Kit User’s Guide, 2019
- Tammy Noergaard – “Embedded Systems Architecture. A comprehensive guide for engineers and programmers – Second Edition”, ed. Elsevier, ISBN 0-7506-7792-9, Ed. Elsevier, 2005.
- [http://nptel.iitm.ac.in/courses/Webcourse-contents/IIT%20Kharagpur/Embedded%systems/New\\_index1.html](http://nptel.iitm.ac.in/courses/Webcourse-contents/IIT%20Kharagpur/Embedded%systems/New_index1.html).
- [www.xilinx.com](http://www.xilinx.com)
- [www.microchip.com](http://www.microchip.com)
- Dan Alexandru Stoichescu, Bogdan Cristian Florea, Rodica Claudia Constantinescu, „Sisteme automate numerice”, Editura Printech, București, 2022, ISBN 978-606-23-1366-1, Cod CNCSIS 54

**11. Evaluare**



Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	Examen final	Lucrare scrisă și cu întrebări de tip grilă, 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 la laborator și Teme de casa	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, plus teme de casă.	30
	Colocviu final de laborator	Colocviu final de laborator, cuprinde o componentă teoretică și o componentă practică. Componenta teoretică este verificată printr-un test scris; iar componenta practică este evaluată prin verificarea modului de rezolvare de către student a unei aplicații practice realizate cu microcontrolerul PIC18F45K20 în mediul de dezvoltare MPLAB IDE.	30
11.6 Condiții de promovare			
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 (SEIS)

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 Politehnica din 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



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



09.09.2022

Conf. Dr. Rodica Claudia  
CONSTANTINESCU

Ș.L.Dr.Ing. Bogdan  
ALEXANDRESCU

Data avizării în departament    Director de departament

29.10.2024

Conf. Dr. Bogdan Cristian FLOREA

Data aprobării în Consiliul  
Facultății

Decan

25.10.2024

Prof. Dr. Mihnea Udrea