



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	Licență
1.6 Specializarea	Microelectronică, Optoelectronică și Nanotehnologii

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro)		Circuite integrate digitale					
2.1 Denumirea disciplinei (en)							
2.2 Titularul activităților de curs		Prof. Dr. Monica Dascălu					
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator		Prof. Dr. Monica Dascălu, As. drd. Costin-Andrei Brătan					
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.017	2.10 Tipul de notare	Nota		

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4.5	Din care: 3.2 curs	2.00	3.3 seminar/laborator	2.5
3.4 Total ore din planul de învățământ	63.00	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	35
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					52
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					0
Examinări					5
Alte activități (dacă există):					5
3.7 Total ore studiu individual	62.00				
3.8 Total ore pe semestru	125				
3.9 Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Programarea Calculatoarelor, Dispozitive Electronice
4.2 de rezultate ale învățării	Programare în limbajul C (sau alt limbaj procedural), algebra logică, aritmetică binară, regimul de comutație pentru tranzistorul MOS

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

5.1 Curs	Sală dotată cu proiector
----------	--------------------------



5.2 Seminar/
Laborator/Proiect

pentru laborator: sală de calculatoare

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.*)

Introducere în domeniul digital cu tehnicile specifice de analiză, simulare și sinteză, înțelegerea principiilor fundamentale ale circuitelor digitale. Prezentarea blocurilor digitale funcționale. Familiarizarea cu circuitele digitale de complexitate medie și plăcile de dezvoltare digitale. Utilizarea dispozitivelor electronice în regim de comutație.

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	După finalizarea acestui curs, studenții vor putea înțelege și explica funcționarea unei scheme digitale de complexitate medie, vor avea abilitatea de a descrie scheme digitale într-un limbaj de descriere hardware, de a testa prin simulare și de a implementa aceste circuite pe plăci de dezvoltare. De asemenea, studenții vor avea abilitatea de a selecta blocurile funcționale și tipurile de circuite specifice aplicațiilor.
Transversale (generale)	Studenții vor înțelege mai bine și vor putea aplica unele concepte și metodologii generale, precum simularea și sinteza. Vor avea abilitatea de a genera soluții practice la unele probleme concrete și de a verifica adecvarea acestora.

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	<i>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.</i> Aplicarea algebrei logice în descrierea și proiectarea circuitelor combinaționale, principalele tipuri de circuite digitale, funcționarea și implementarea memoriilor, blocuri funcționale secvențiale, teoria automatelor și implementarea unor automate simple.
Aptitudini	<i>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).</i> Studenții vor putea descrie, simula și implementa circuite digitale combinaționale, secvențiale și automate. Vor fi capabili să înțeleagă scheme digitale și să dezvolte aplicații digitale.



Responsabilitate
și autonomie

Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale. Se va insista asupra înțelegerii funcționării corecte a circuitelor conform modelului intenționat.

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.)

Predarea va aborda disciplina de la simplu la complex, cu un număr mare de exemple practice pentru a facilita înțelegerea teoriei predate. Se va folosi minimal proiectarea de slide-uri, pentru ca explicația să urmeze un ritm care poate fi urmărit și asimilat de studenți încă din timpul orelor.

Participarea studenților va fi încurajată prin teme săptămânale opționale (recompensate cu puncte bonus în cazul rezolvărilor foarte bune), și prin testarea aleatorie a elementelor predate la curs/seminar. Studenții care doresc vor primi feed-back individual pentru toate activitățile aplicative și toate temele.

Exemplele de la seminar și laborator vor fi sincronizate cu materia predată la curs și corelate cu rezultatele testelor și temelor, pentru a asigura aprofundarea gradată a materiei.

10. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
1	Introducere în domeniul digital	1
2	Funcții și circuite logice	4
3	Blocuri combinaționale funcționale	3
4	Dispozitive logice programabile	2
5	Circuite integrate CMOS	2
6	Memorii	4
7	Circuite secvențiale simple	2
8	Automate	4
9	Aplicații	2
10	FPGA	2
	Total:	28

Bibliografie:

Ionica Dascalu, [Circuite Integrate Digitale – teorie și aplicații](#), Editura MemoBooks, 2022 (și suportul de curs de pe platforma Moodle)

Ștefan Nicula: [ELECTRONICA DIGITALA - Carte de învățatura](#) postat la http://www.dannicula.ro/ed_ci/

LABORATOR

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1	Descrierea semnalelor digitale în Verilog. Introducere în Vivado	2



2	Sinteza circuitelor digitale în FPGA. „Programarea” plăcilor experimentale	2
3	Descriere comportamentală vs. structurală. Testarea circuitelor	2
4	Descrieri comportamentale combinaționale. Procese always si assign	4
5	Timpi de propagare și logică tristate	2
6	Latch-uri, bistabile și registre	2
7	Memorii - descrieri RTL	2
8	Numărătoare și divizoare de frecvență	4
9	Automate - descrieri comportamentale	2
10	Automate cu numărător	2
11	Recapitulare	2
12	Verificare	2
	Total:	28

SEMINAR

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1	Funcții logice și circuite combinaționale	2
2	Blocuri funcționale combinaționale	2
3	Automate	2
4	Aplicații ale automatelor	1
	Total:	7

Bibliografie:

Monica Dascalu, Circuite Integrate Digitale – teorie și aplicații, Editura MemoBooks, 2022
Monica Dascălu, CID – Îndrumar de laborator, volum electronic pe platforma Moodle

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	înțelegerea și aplicarea elementară a noțiunilor predate la curs	teste	10%
	1. cunoașterea noțiunilor teoretice fundamentale. 2. cunoașterea blocurilor funcționale digitale: definire, funcționare și aplicații 3. capacitatea de a descrie un circuit digital în Verilog 4. abilitatea de a descrie funcțional circuite digitale de complexitate mică și medie	examinare finală: test teoretic și o aplicație pe calculator/plăcile experimentare	50%



11.5 Seminar/laborator/proiect	1. Descrierea în Verilog a circuitelor digitale 2. Testarea circuitelor prin simulare 3. folosirea instrumentelor de proiectare si sinteză 4. programarea plăcilor FPGA și verificarea funcționării corecte	verificare pe parcurs și test	40%
11.6 Condiții de promovare			
Laborator: - prezența obligatorie la orele de laborator și seminar. Lucrările pierdute NU se pot recupera (nici în alte zile, cu alte grupe etc). Numărul maxim permis de absențe în situații excepționale: 2. - Punctaj minim la laborator pentru promovare: 50% din punctajul la laborator, din care 1/3 la test. Examen: - Se promovează cu minim 50% din punctajul examenului final (20 puncte) Punctajul total minim pentru promovare (laborator, teste curs, examen): 50 puncte Pentru promovarea disciplinei (laborator și examen) studentul trebuie să realizeze o aplicație corectă din pdv funcțional (fie la nivel de simulare, fie implementare pe plăci).			

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)

Disciplina predă principalele elemente teoretice și practice necesare pentru proiectarea sistemelor digitale de complexitate mică și medie folosind limbajul Verilog HDL oferind anumite abilități care pot fi considerate niște atuuri pentru angajarea studenților în firme specializate în proiectare și verificare digitală.

Data completării

Titular de curs

Titular(i) de aplicații

15 octombrie 2024

Prof. Dr. Monica Dascălu

Prof. Dr. Monica Dascălu

Costin-Andrei Brătan

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