



### 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	Masterat
1.6 Specializarea	Microsisteme

#### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)	Testare si testabilitate Testing and testability						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Alexandru Antonescu						
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator	Conf. Dr. Alexandru Antonescu						
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei	S	2.9 Codul disciplinei	2	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	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	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 Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					58
Tutorat					10
Examinări					3
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	Design de circuite integrate digitale, Dispozitive Electronice
4.2 de rezultate ale învățării	Descriere de circuite si implementare de programe de test folosind un limbaj HDL, utilizare suita de tool-uri design circuite (Simulator si Tool sinteza/P&R)

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

5.1 Curs	Sala cu cca. 25 locuri cu monitor pentru prezentare slide-uri si tabla
----------	--



5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Laborator cu calculatoare cu tool-ul Xilinx ISE/Xilinx Vivado instalat si placute de test cu FPGA si display digital cu 4 digiti
-----------------------------------	--

**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.)

Cunoașterea principiilor de baza și a unor metode de proiectare și testare a circuitelor integrate digitale, pentru a identifica defectele de fabricatie prezente intr-un circuit electronic

**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>	Studentii vor învăța să implementeze diferite arhitecturi de tip DFT si diferiti algoritmi de generare automata a vectorilor de test pentru identificarea defectelor prezente intr-un circuit digital
<b>Transversale (generale)</b>	Insusirea principiilor de baza si a unor tehnici concrete de Design pentru Testare si Testabilitate.

**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 exemplelor 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 factice.</p> <p><b>Enumeră</b> cele mai importante etape ale procesului de testare si testabilitate, limitările acestora și compară diferite tipuri de procese similare, evidențiind principalele asemănări, deosebiri, cât și zona de aplicare a acestora.</p> <p><b>Definește</b> noțiuni specifice domeniului, în strânsă relație cu circuitul sau dispozitivul analizat sau layout proiectat</p> <p><b>Describe/clasifică</b> noțiuni/procese/fenomene.</p> <p><b>Evidențiază consecințe și relații.</b></p>
-------------------	--



<b>Aptitudini</b>	<p><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></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 abc.</b></li><li>• <b>Lucrează productiv în echipă.</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 performanțele circuitelor similare, în urma procesului de testare.</b></li><li>• <b>Identifică soluții și elaborează</b> planuri de rezolvare/proiecte.</li><li>• <b>Formulează concluzii la experimentele realizate.</b></li><li>• <b>Argumentează</b> soluțiile identificate/modurile de rezolvare.</li></ul>
<b>Responsabilitate și autonomie</b>	<p><i>Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Selectează</b> surse bibliografice potrivite și analizează veridicitatea acestora.</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.)

Predarea se bazează pe comunicarea orală (metodele folosite sunt metoda expozitivă și metoda problematizării, utilizate frontal). Acolo unde este necesar se folosește videoproiectorul (acoperind funcția de comunicare și demonstrativă).

## 10. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
1	Importanța testării	2
2	Modele de defecte	2



3	Nivele de abstractie in testare - RTL	2
4	Overview al tehnicilor DFT	3
5	Tehnici ad-hoc de DFT	2
6	Controlabilitate si observabilitate	3
7	Arhitecturi de scan	4
8	Generatea automata de vectori de test (ATPG)	6
9	Boundary-scan	4
<b>Total:</b>		28

**Bibliografie:**

VLSI Test Principles and Architectures: Design for Testability, editata de Laung-Terng Wang, Cheng-Wen Wu, and Xiaoqing Wen, Elsevier Inc. 2006  
 Proiectarea Circuitelor Integrate Digitale Folosind Limbajul Verilog, de Mariana Ilas, Ed. MatrixRom, 2011  
 Digital System Test and Testable Design: Using HDL models and architectures, de Zainalabedin Navabi, Springer 2011  
 Boundary Scan Tutorial - de Dr. R. G. "Ben" Bennetts, DFT Consultant si Director, ASSET InterTech Inc, 2009

**LABORATOR**

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1	Implementarea principiilor de testare pe o serie de dispozitive și circuite electronice	14
<b>Total:</b>		

**Bibliografie:**

VLSI Test Principles and Architectures: Design for Testability, editata de Laung-Terng Wang, Cheng-Wen Wu, and Xiaoqing Wen, Elsevier Inc. 2006  
 Proiectarea Circuitelor Integrate Digitale Folosind Limbajul Verilog, de Mariana Ilas, Ed. MatrixRom, 2011  
 Digital System Test and Testable Design: Using HDL models and architectures, de Zainalabedin Navabi, Springer 2011  
 Boundary Scan Tutorial - de Dr. R. G. "Ben" Bennetts, DFT Consultant si Director, ASSET InterTech Inc, 2009

**11. Evaluare**

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



11.4 Curs	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cunoașterea noțiunilor teoretice fundamentale de DFT</li><li>• Cunoașterea tehnicilor de implementarea circuitelor pentru a fi testabile (tehnici DFT ad-hoc și structurate)</li><li>• Cunoașterea diverselor arhitecturi de scan (e.g. full-scan, boundary-scan, partial-scan, cu diverse tipuri de celule)</li><li>• Cunoașterea diverselor tehnici și algoritmi de generare automată de vectori de test (ATPG)</li></ul>	Examen scris	50%
11.5 Seminar/laborator/proiect	Implementarea principiilor de testare pe o platformă dedicată cu specific analogic și de semnal mixt.	Examen practic	50%
11.6 Condiții de promovare			
Obținerea a 50% din punctajul total. Obținerea a 50% din punctajul aferent activității pe parcursul semestrului.			

**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 principiile de bază privind testabilitatea și testarea sistemelor digitale, precum și tehnici folosite în industrie pentru proiectarea structurilor de tip Design for Test (DFT), oferind abilități care pot fi considerate atuuri pentru angajarea absolvenților în firme specializate în proiectare digitală

Data completării

Titular de curs

Titular(i) de aplicații

23.09.2025

Conf. Dr. Alexandru Antonescu

Conf. Dr. Alexandru Antonescu

Data avizării în departament

Director de departament

22.10.2025

Prof. Dr. Claudiu Dan

Data aprobării în Consiliul Facultății

Decan

Prof. Dr. Mihnea Udrea



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

