Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti

Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologia Informaţiei

FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	**Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti**
1.2 Facultatea	**Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologia Informaţiei**
1.3 Departamentul	**Dispozitive, Circuite şi Arhitecturi Electronice**
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologii Informaţionale
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 activităţilor de curs				Conf. Dr. Alexandru Antonescu			
2.3 Titularul activităţilor 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 activităţilor 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 învăţământ	42	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	14
Distribuţia fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii şi eseuri					58
Tutorat					10
Examinări					3
Alte activităţi (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. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Design de circuite integrate digitale, Dispozitive Electronice
4.2 de rezultate ale învăţării	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. Condiţii necesare pentru desfăşurarea optimă a activităţilor 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.)*

Cunoaşterea principiilor de baza şi a unor metode de proiectare şi 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.)*

Specifice	Studentii vor învăţa să implementeze diferite arhitecturi de tip DFT si diferiti algoritmi de gennerare automata a vectorilor de test pentru identificarea defectelor prezente intr-un circuit digital
Transversale (generale)	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.)*

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 faptice.* **Enumeră** 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. **Definește** noțiuni specifice domeniului, în strânsă relație cu circuitul sau dispozitivul analizat sau layout proiectat **Descrie/clasifică** noțiuni/procese/fenomene. **Evidențiază consecințe și relații.**

Aptitudini	*Capacitatea de a aplica cunoştinţe şi de a utiliza know-how pentru a duce la îndeplinire sarcini şi a rezolva probleme. Aptitudinile sunt descrise ca fiind cognitive (implicând utilizarea gândirii logice, intuitive şi creative) sau practice (implicând dexteritate manuală şi utilizarea de metode, materiale, unelte şi instrumente).* · **Selectează** şi **grupează** informaţii relevante într-un context dat. · **Utilizează argumentat principii specifice în vederea abc.** · **Lucrează** productiv **în echipă.** · **Verifică experimental soluţii identificate.** · **Rezolvă** aplicaţii practice. · **Interpretează** adecvat relaţii de cauzalitate. · **Analizează şi compară performanţele circuitelor similare, în urma procesului de testare.** · **Identifică soluţii** şi **elaborează** planuri de rezolvare/proiecte. · **Formulează concluzii la experimentele realizate.** · **Argumentează** soluţiile identificate/modurile de rezolvare.
Responsabilitate şi autonomie	*Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom şi responsabil cunoştinţele şi aptitudinile sale.* · **Selectează** surse bibliografice potrivite şi analizează veridicitatea acestora. · **Respectă principiile de etică academică,** citând corect sursele bibliografice utilizate. · **Demonstrează receptivitate** pentru contexte noi de învăţare. · **Manifestă colaborare** cu ceilalţi colegi şi cadre didactice în desfăşurarea activităţilor didactice · **Demonstrează autonomie** în organizarea situaţiei/contextului de învăţare sau a situaţiei problemă de rezolvat **Manifestă responsabilitate socială** prin implicarea activă în viaţa socială studenţească/implicare în evenimentele din comunitatea academică **Promovează/contribuie prin soluţii noi, aferente domeniului de specialitate** pentru a îmbunătăţi calitatea vieţii sociale. **Conştientizează valoarea contribuţiei sale în domeniul ingineriei** la identificarea de soluţii viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viaţa socială şi economică (responsabilitate socială). · **Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluţiilor propuse** în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător. · **Analizează şi valorifică oportunităţi de afaceri**/de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate. **Demonstrează abilităţi de management** al situaţiilor din viaţa reală (gestionarea timpului colaborare vs. conflict).

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 studenţilor la stabilirea propriului parcurs de învăţare, cum se identifică eventualele rămâneri în urmă şi ce măsuri remediale se adoptă în astfel de cazuri.)*

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

10. Conţinuturi

CURS		
Capitolul	**Conţinutul**	**Nr. ore**
1	Importanta testarii	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
	Total:	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.	Conţinutul	Nr. ore
1	Implementarea principiilor de testare pe o serie de dispozitive şi circuite electronice	14
	Total:	

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	• Cunoaşterea noţiunilor teoretice fundamentale de DFT • Cunoasterea tehnicilor de implementarea circuitelor pentru a fi testabile (tehnici DFT ad-hoc si structurate) • Cunoasterea diverselor arhitecturi de scan (e.g. full-scan, boundary-scan, partial-scan, cu diverse tipuri de celule) • Cunoasterea diverselor tehnici si algoritmi de generare automata de vectori de test (ATPG)	Examen scris	50%
11.5 Seminar/laborator/proiect	Implementarea principiilor de testare pe o platforma dedicata cu specific analogic şi de semnal mixt.	Examen practic	50%
11.6 Condiţii de promovare			
Obţinerea a 50% din punctajul total. Obţinerea a 50% din punctajul aferent activităţii pe parcursul semestrului.			

12. Coroborarea conţinutului disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor angajatorilor şi asociaţiilor profesionale reprezentative din domeniul aferent programului, precum şi cu stadiul actual al cunoaşterii în domeniul ştiinţific abordat şi practicile în instituţii de învăţământ superior din Spaţiul European al Învăţământului Superior (SEÎS)

Disciplina predă principiile de baza privind testabilitatea si testarea sistemelor digitale, precum si tehnici folosite in industrie pentru proiectarea structurilor de tip Design for Test (DFT), oferind abilităţi care pot fi considerate atuuri pentru angajarea absolventilor în firme specializate în proiectare digitală

Data completării	Titular de curs	Titular(i) de aplicaţii
23.09.2025	Conf. Dr. Alexandru Antonescu	Conf. Dr. Alexandru Antonescu

Data avizării în departament	Director de departament
22.10.2025	Prof. Dr. Claudius Dan

Data aprobării în Consiliul Facultăţii	Decan
	Prof. Dr. Mihnea Udrea