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 intenţiile profesorilor pentru studenţi, la ceea ce studenţii vor fi învăţaţi în timpul cursului. Oferă o orientare cu privire la locul cursului în cadrul domeniului ştiinţific abordat, precum şi 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 învăţământ 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. Competenţe *(Capacitatea dovedită de a utiliza cunoştinţe, aptitudini şi abilităţi personale, sociale şi/sau metodologice în situaţii de muncă sau de studiu şi pentru dezvoltarea profesională şi personală. Reflectă cerinţele 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 învăţării *(Sunt enunţuri sintetice referitoare la ceea ce un student va fi capabil să facă sau să demonstreze la finalizarea unui curs. Rezultatele învăţării reflectă realizările studentului şi mai puţin intenţiile profesorului. Rezultatele învăţării informează studenţii despre ceea ce se aşteaptă de la ei din punct de vedere al performanţei, pentru a obţine notele şi creditele dorite. Sunt definite în termeni concreţi, folosind verbe similare exemplelor de mai jos şi indică ceea ce se va urmări prin evaluare. Rezultatele învăţării vor fi astfel redactate încât să fie evidenţiată clar relaţia faţă de competenţele definite la punctul 7.)*

Cunoştinţe	*Rezultatul asimilării de informaţii prin învăţare. Cunoştinţele reprezintă ansamblul de fapte, principii, teorii şi practici legate de un anumit domeniu de muncă sau de studiu. Pot fi teoretice şi/sau faptice.* **Enumeră** cele mai importante etape ale procesului de testare si testabilitate, limitările acestora şi compară diferite tipuri de procese similare, evidenţiind principalele asemănări, deosebiri, cât şi zona de aplicare a acestora. · **Defineşte** noţiuni specifice domeniului, în strânsă relaţie cu circuitul sau dispozitivul analizat sau layout proiectat · **Descrie/clasifică** noţiuni/procese/fenomene. **Evidenţiază consecinţe şi relaţii.**

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).* · **Selectează** și **grupează** informații relevante într-un context dat. **Utilizează argumentat principii specifice în vederea abc.** **Lucrează** productiv **în echipă.** **Verifică experimental soluții identificate.** **Rezolvă** aplicații practice. · **Interpretează** adecvat relații 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** soluțiile identificate/modurile de rezolvare.
Responsabilitate și autonomie	*Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.* · **Selectează** surse bibliografice potrivite și analizează veridicitatea acestora. · **Respectă principiile de etică academică,** citând corect sursele bibliografice utilizate. · **Demonstrează receptivitate** pentru contexte noi de învățare. · **Manifestă colaborare** cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice · **Demonstrează autonomie** în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat **Manifestă responsabilitate socială** prin implicarea activă în viața socială studențească/implicare în evenimentele din comunitatea academică **Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate** pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale. **Conştientizează valoarea contribuţiei sale în domeniul ingineriei** la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și 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 situațiilor din viața 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 studenților la stabilirea propriului parcurs de învățare, cum se identifică eventualele rămâneri în urmă și 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	**Conținutul**	**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. Obținerea a 50% din punctajul aferent activității 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
25.09.2025	Conf. Dr. Alexandru Antonescu	Conf. Dr. Alexandru Antonescu

Data avizării în departament	Director de departament
26.09.2025	Prof. Dr. Claudius Dan

Data aprobării în Consiliul Facultăţii	Decan
26.09.2025	Prof. Dr. Mihnea Udrea

Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București

Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

Tehnologia Informației

