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	**Tehnologie Electronică şi Fiabilitate**
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologii Informaţionale
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Specializarea	Ingineria Calităţii şi Siguranţei în Funcţionare în Electronică şi Telecomunicaţii

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)				Diagnoza defectelor şi proiectarea pentru testabilitate Fault diagnosis and design for testability			
2.2 Titularul activităţilor de curs				Prof. dr. ing. Angelica BACIVAROV			
2.3 Titularul activităţilor de seminar / laborator				Prof. dr. ing. Angelica BACIVAROV			
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei		DA	2.9 Codul disciplinei	UPB.04.M3.O.14-09		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	2.00	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învăţământ	42.00	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					81
Tutorat					0
Examinări					2
Alte activităţi (dacă există):					0

3.7 Total ore studiu individual	83.00
3.8 Total ore pe semestru	125
3.9 Numărul de credite	5

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Nu e cazul.
4.2 de rezultate ale învăţării	Acumularea unor cunoştinţe de bază din domeniile: calitate / fiabilitate / mentenabilitate, statistică matematică.

5. Condiţii necesare pentru desfăşurarea optimă a activităţilor didactice (acolo unde este cazul)

5.1 Curs	Cursul se va desfăşura într-o sală dotată cu videoproiector şi computer.
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Aplicaţiile se vor desfăşura într-o sală echipată cu sisteme de calcul, software-ul necesar, acces Internet. Prezenţa la şedintele de laborator este obligatorie (conform regulamentului POLITEHNICA Bucureşti).

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.)*

Obiectivul general al disciplinei "Diagnoza defectelor şi proiectarea pentru testabilitate" constă în studiul conceptelor de bază privind diagnoza sistemelor şi al arhitecturilor sistemelor pentru a fi facil testabile / mentenabile. Se dezvoltă problematica generării automate a vectorilor de test atât pentru circuitele electronice, cât şi pentru sistemele mari. Maniera de prezentare a noţiunilor generale oferă studenţilor posibilitatea de a aborda ulterior orice arhitectură concretă de sistem.
Disciplina dezvoltă abilitatea proiectării şi rulării unor algoritmi de sinteză a testelor de diagnoză pentru sistemele cu circuite electronice, a proiectării unor sisteme facil testabile, a realizării unor cercetări în vederea evidenţierii diferitor tipuri de defecte.

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	Demonstrează că deţine cunoştinţe de bază / avansate în domeniul diagnozei defectelor şi proiectarea unor sisteme testabile. Corelează cunoştinţele din domeniul testabilităţii sistemelor complexe. Aplică în practică cunoştinţele corelate cu construirea unor sisteme facil testabile / mentenabile. Aplică metode şi instrumente standardizate, specifice domeniului, pentru realizarea procesului de evaluare şi diagnoză a unei situaţii, în funcţie de problemele identificate / raportate, şi identifică soluţii. Argumentează şi analizează coerent şi corect contextul de aplicare a cunostinţelor de bază ale domeniului, utilizând concepte cheie ale disciplinei şi metodologia specifică. Utilizează vocabularul ştiinţific specific domeniului, în vederea comunicării eficace, în scris şi oral.
Transversale (generale)	Lucrează în echipă şi comunică eficient, coordonându-şi eforturile cu ceilalţi pentru rezolvarea de situaţii problemă de complexitate medie. Autonomie şi gândire critică: abilitatea de a gândi în termeni ştiinţifici, de a căuta şi analiza date în mod independent, precum şi de a desprinde şi prezenta concluzii / identifica soluţii. Capacitate de analiză şi sinteză: prezintă în mod sintetic cunoştinţele dobândite, ca urmare a unui proces de analiză sistematică. Respectă principiile de etică academică: în activitatea de documentare citează corect sursele bibliografice utilizate. Pune în practică elemente de inteligenţă emoţională în gestionarea socio-emoţională adecvată a unor situaţii din viaţa reală/academică/profesională, demonstrând stăpânire de sine şi obiectivitate în luarea deciziilor sau în situaţii de stres.

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 care au marcat dezvoltarea domeniului sistemelor testabile. • Defineşte noţiuni specifice testabilităţii sistemelor şi diagnozei defectelor. • Descrie/clasifică noţiuni/procese/fenomene/structuri. • Evidenţiază consecinţe şi relaţii.
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 diagnozei defectelor şi asigurării testabilităţii sistemelor. • Lucrează productiv în echipă. • Elaborează un text ştiinţific. • Verifică experimental soluţii identificate pentru diagnoza defectelor. • Rezolvă aplicaţii practice. • Interpretează adecvat relaţii de cauzalitate. • Analizează şi compară caracteristici ale sistemelor testabile. • 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 le analizează. • 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.

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.)*

Pornindu-se de analiza caracteristicilor de învățare ale studenţilor şi de la nevoile lor specifice, procesul de predare va explora metode de predare atât expozitive (prelegerea, expunerea), cât şi conversative-interactive, bazate pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă şi indirectă a realităţii (experimentul, demonstraţia, modelarea), dar şi pe metode bazate pe acţiune, precum exerciţiul, activităţile practice şi rezolvarea de probleme.
În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri, în baza unor prezentări PowerPoint sau diferite filmulețe care vor fi puse la dispoziţia studenţilor. Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noţiunilor parcurse la ultimul curs.
Prezentările utilizează imagini şi scheme, astfel încât informaţiile prezentate să fie uşor de înţeles şi asimilat.
Acestă disciplină acoperă informaţii şi activităţi practice menite să-i sprijine pe studenţi în eforturile de învățare şi de dezvoltare a unor relaţii optime de colaborare şi comunicare într-un climat favorabil învățării prin descoperire.
Se va avea în vedere exersarea abilităţilor de ascultare activă şi de comunicare asertivă, precum şi a mecanismelor de construcţie a feedback-ului, ca modalităţi de reglare comportamentală în situaţii diverse şi de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învățare ale studenţilor.
Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare.

10. Conţinuturi

CURS		
Capitolul	**Conţinutul**	**Nr. ore**
1	Concepte de bază. - Mecanisme şi moduri de defectare. - Detecţie defecte. - Diagnoză defecte, - Testabilitate.	4
2	Metode de generare a secvenţelor de test la nivelul sistemelor. - Modelarea defectelor. - Simularea defectelor. - Metode de generare a vectorilor de test. - Tehnici de rulare a testelor.	4
3	Generarea secvenţelor de test la nivelul circuitelor integrate. - Teste deterministe. - Teste aleatoare. - Teste parametrice. - Teste neparametrice.	4
4	Echipamente pentru testarea sistemelor cu circuite electronice. - Testarea fără contact a circuitelor integrate. - Testarea cu fascicole de electroni. Microscopul electronic cu baleiaj. - Generarea stimulilor de test. - Analizorul logic. Analizorul de semnatură.	4

5	Conceperea circuitelor pentru testabilitate. - Principii. - Tehnici LSSD, - Scan Path, Celule Boundary Scan. - Standardele IEEE 1149.x	4
6	Proiectarea sistemelor autotestabile. - Principii de realizare. - Sisteme total autotestabile cu structura redundantă separabilă. - Sisteme total autotestabile cu structura redundantă neseparabilă. - Structura circuitelor de control.	4
7	Generarea secvenţelor de test la nivel software. - Specificaţii de test şi verificarea protocoalelor. - Diagnoza defectelor la nivel de sistem în PVM (Parallel Virtual Machine). - Testare manuală. Testare automată.	4
	Total:	28

Bibliografie:

[1]. https://www.euroqual.pub.ro/cursuri/.
[2]. V. Cătuneanu, Angelica Bacivarov, Structuri electronice de înaltă fiabilitate. Toleranţa la defectări, Editura Militară, Bucureşti, 1999.
[3]. M. Abramovici, M.A. Breuer and A.D. Friedman. Digital Systems Testing and Testable Design. Computer Science Press, New York, NY, 1996.
[4]. E. Dustin, J. Rashka, J. Paul, Automated Software Testing, Addison Wesley, 1999.
[5]. D. Pitică, Mihaela Radu, Elemente de testare pentru sisteme electronice, Ed. Albastră, Cluj-Napoca, 2001.
[6]. H. Cârstea, Testarea echipamentelor electronice, Editura Politehnica, 1997.
[7]. Suport în platforma Moodle - https://curs.upb.ro.

LABORATOR

Nr. crt.	Conţinutul	Nr. ore
1	Generarea vectorilor de test pentru circuite logice combinaţionale prin metoda căii sensitive. Generarea secvenţelor de test prin metode algebrice.	2
2	Proiectarea unui experiment de testare pentru scheme logice secvenţiale.	2
3	Generarea secvenţelor de test prin metode statistice.	2
4	Testarea echipamentelor electronice complexe cu analizoare logice și analizoare de semnătură.	2
5	Instrumente pentru testarea performanţelor software ale unui sistem.	2
6	Testarea funcţionalã a unui sistem software. Studiu de caz asupra sistemului de operare Android.	2
7	Studii asupra proiectării activităţilor de mentenanţă preventivă	2
	Total:	14

Bibliografie:
[1]. https://www.euroqual.pub.ro/cursuri/.
[2]. V. Cătuneanu, Angelica Bacivarov, Structuri electronice de înaltă fiabilitate. Toleranţa la defectări, Editura Militară, Bucureşti, 1999.
[3]. Suport în platforma Moodle - https://curs.upb.ro.

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	Cunoaşterea modului de aplicare a teoriei la probleme specifice	- teme de casă	20%
	Cunoaşterea noţiunilor teoretice fundamentale	- lucrare de verificare - examen final (scris)	40%
11.5 Seminar/laborator/proiect	Aprecierea activităţii la laborator	- colocviu final de laborator	40%
11.6 Condiţii de promovare			
• Îndeplinirea obligațiilor caracteristice activității de laborator: predarea și susținerea referatelor de laborator. • Obținerea a 50% din punctajul aferent activității pe parcursul semestrului. Pentru promovarea disciplinei studentul trebuie să obțină cel puțin 50% din punctajul total, cu respectarea tuturor cerințelor precizate în Regulamentele POLITEHNICA București / ETTI.			

12. Coroborarea conţinutului disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor angajatorilor şi asociaţiilor 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 (SEÎS)

- Prin activitățile desfășurate, studenții dezvoltă abilități de a oferi soluții unor probleme și de a propune idei de îmbunătățire a situației existenței în domeniul diagnozei defectelor și a proiectării unor sisteme ușor testabile
- În dezvoltarea conținutului disciplinei s-au avut în vedere cunoștințe / aspecte / fenomene descrise de literatura de specialitate / cercetările proprii publicate / prezentate în jurnale și conferințe științifice
- Prin activitățile practice în cadrul laboratorului DDPT se are în vedere dezvoltarea abilităților studentului de a gestiona situaţii practice cu care se poate confrunta în viața reală în scopul creşterii contribuţiei acestuia la îmbunătățirea mediului socio-economic.

Data completării	Titular de curs	Titular(i) de aplicaţii
24.09.2025	Prof. dr. ing. Angelica BACIVAROV	Prof. dr. ing. Angelica BACIVAROV

Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București

Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

Tehnologia Informației

Data avizării în departament	Director de departament Conf. dr. ing. Marian VLĂDESCU
Data aprobării în Consiliul Facultății	Decan Prof. dr. ing. Radu Mihnea UDREA