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	**Electronică Aplicată şi Ingineria Informaţiei**
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologii Informaţionale
1.5 Ciclul de studii	Licenţă
1.6 Specializarea	Electronică aplicată

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)				Testarea automată a echipamentelor şi a proceselor Automatic Testing of Equipments and Processes			
2.2 Titularul activităţilor de curs				Conf. Dr. Ing. Lucian-Andrei PERIŞOARĂ			
2.3 Titularul activităţilor de seminar / laborator				Conf. Dr. Ing. Lucian-Andrei PERIŞOARĂ			
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei		S	2.9 Codul disciplinei	04.S.08.O.112		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					55
Tutorat					0
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	Parcurgerea şi/sau promovarea următoarelor discipline: Bazele electrotehnicii, Măsurări în electronică şi telecomunicaţii, Instrumentaţie electronică de măsură, Bazele sistemelor de achiziţie de date, Electronică şi informatică industrială
4.2 de rezultate ale învăţării	Cunoştinţe generale despre tehnici de măsură, echipamente de măsură, circuite electrice, semnale electrice, echipamente industriale.

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, computer şi tablă.
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Prezenţa obligatorie la laborator (conform regulamentului studiilor universitare din UPB). Laboratorul se va desfăşura într-o sală dotată cu calculatoare, videoproiector şi echipamente hardware de măsură şi control specifice disciplinei, ce includ: - camere de termoviziune, termometre în infraroşu; - testere multifuncţionale de instalaţii electrice, megaohmetre, platforme didactice de instalaţii electrice; - analizoare de calitate a energiei electrice, osciloscoape industriale, sonde de tensiune, sonde de curent; - osciloscoape digitale cu decodare de magistrale seriale, platforme simulare magistrale de date; - osciloscoape, generatoare de semnal, surse de alimentare, multimetre cu interfeţe de comunicaţie RS232, USB, GPIB, LXI; - multimetre cu comunicaţie Bluetooth, WiFi, telefoane smart conectate la internet.

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.)*

Cursul asigură cunoştinţele teoretice şi aplicative (concepte, principii, echipamente şi standarde) referitoare la testarea instalaţiilor şi echipamentelor electrice şi a proceselor industriale.

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	C1. Utilizarea elementelor fundamentale referitoare la dispozitivele, circuitele, sistemele, instrumentaţia şi tehnologia electronică; C1.1. Descrierea funcţionării dispozitivelor şi circuitelor electronice şi a metodelor fundamentale de măsurare a mărimilor electrice; C1.3. Diagnosticarea / depanarea unor circuite, echipamente şi sisteme electronice; C1.4. Utilizarea instrumentelor electronice şi a metodelor specifice pentru a caracteriza şi evalua performanţele unor circuite şi sisteme electronice; C6. Rezolvarea problemelor tehnologice din domeniile electronicii aplicate; C6.1. Definirea principiilor şi metodelor ce stau la baza fabricării, reglajului, testării şi depanării aparatelor şi echipamentelor din domeniile electronicii aplicate; C6.2. Explicarea şi interpretarea proceselor de producţie şi activităţilor de întreţinere a aparaturii electronice, identificând punctele de testare şi mărimile electrice de măsurat; C6.3 Aplicarea principiilor de management pentru organizarea din punct de vedere tehnologic a activităţilor de producţie, exploatare şi service în domeniile electronicii aplicate; C6.4. Utilizarea criteriilor şi metodelor de evaluare a calităţii activităţilor de producţie şi service în domeniile electronicii aplicate.

Transversale (generale)	CT1. Analiza metodică a problemelor întâlnite în activitate, identificând elementele pentru care există soluţii consacrate, asigurând astfel îndeplinirea sarcinilor profesionale; CT3. Adaptarea la noile tehnologii, dezvoltarea profesională şi personală, prin formare continuă folosind surse de documentare tipărite, software specializat şi resurse electronice în limba română şi, cel puţin, într-o limbă de circulaţie internaţională.

8. Rezultatele învăţării *(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.)*

Cunoştinţe	*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.* - înţelegerea şi aplicarea procedurilor de testare în mentenanţa predictivă; - testarea instalaţiilor electrice şi analiza calităţii energiei electrice conform cu standardele în vigoare; - cunoaşterea standardelor de comunicaţie utilizate de instrumentele de măsură programabile şi programarea acestor instrumente pentru a efectua măsurători automate; - aplicarea procedurilor de etalonare manuală şi automată şi evaluarea incertitudinii de măsură;
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).* - înţelegerea şi soluţionarea unei arii largi de probleme de testare folosind tehnici, echipamente şi software de testare, conform cu standardele în vigoare; - utilizarea instrumentelor de măsură și control clasice, analogice și digitale, precum și a echipamentelor avansate de testare automată; - selectarea și gruparea informațiilor relevante în contextul sistemelor de testare; - utilizarea în echipă de sisteme și tehnologii de testare colaborative; - identificarea defectelor cablajelor imprimate și elaborarea de planuri de reparare a defectelor.
Responsabilitate și autonomie	*Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.* - respectarea principiilor de etică profesională; - respectarea normelor de protecţia muncii; - capacitatea de a funcționa ca lider al unei echipe care poate fi formată din persoane cu specializări și nivele de calificare diferite; - capacitatea de a lua decizii în vederea rezolvării problemelor care apar în procesul de exploatare a echipamentelor electrice și electronice; - capacitatea de a asigura planificarea și managementul proiectelor din domeniul electronicii aplicate; - capacitatea de a se informa și documenta permanent pentru dezvoltarea personală și profesională prin consultarea literaturii 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.)*

Pentru curs, predarea se efectuează prin metoda de comunicare expozitivă şi metoda problematizării. Sunt utilizate metode moderne de predare (videoproiector) pentru prezentarea notelor de curs, notelor de aplicaţii şi a aplicaţiilor software demonstrative. Diverse probleme aplicative, cu calcul numeric se rezolvă la tablă. Notele de curs (.doc, .ppt) sunt disponibile studenţilor în format electronic.
Pentru laborator, predarea se realizează prin metoda experimentării, utilizând echipamente de testare dedicate şi aplicaţii software educaţionale specializate. Studenţii efectuează măsurători experimentale, analizează şi interpretează datele măsurate.

10. Conţinuturi

CURS		
Capitolul	**Conţinutul**	**Nr. ore**
1	Introducere in procesele de testare. Evoluţia sistemelor de testare şi a aplicaţiilor testării. Modificări aduse de standardele de calitate şi standardele de măsură. Acreditarea laboratoarelor de testare.	2
2	Testarea şi mentenanţa predictivă. Principii, avantaje, dezavantaje. Aplicaţii.	2
3	Tehnici de testare neinvazivă în infraroşu. Echipamente de termoviziune. Aplicaţiile inspecţiilor termice în mentenanţa predictivă.	2
4	Testarea instalaţiilor electrice conform standardului de securitate electrică EN61557. Sisteme şi instalaţii electrice. Elemente de protecţie în instalaţiile electrice. Categorii şi norme de securitate. Cerinţe şi metode de testare impuse de standardul EN61557. Echipamente de testare dedicate. Aplicaţii în mentenanţa predictivă.	4
5	Analiza calităţii energiei electrice conform standardelor EN50160 şi EN61000. Parametri de calitate ai energiei electrice. Cerinţe şi metode de testare. Echipamente de testare dedicate. Aplicaţii în mentenanţa predictivă.	4
6	Testarea magistralelor de date industriale. Parametri de funcţionare specificaţi de standardele de comunicaţie GPIB, RS-232, RS-485, CAN, USB, Ethernet, etc. Cerinţe şi metode de testare. Echipamente de testare dedicate. Aplicaţii în mentenanţa predictivă.	3
7	Testarea componentelor electronice şi a plăcilor asamblate de circuite imprimate. Metode de testare AOI, AXI, MDA, ICT, FT. Echipamente de testare automată (ATE). Avantaje/dezavantaje.	3
8	Sisteme de testare cu instrumente programabile. Standarde de comunicaţie pentru instrumentaţia programabilă (SCPI). Structura instrumentelor programabile. Sintaxa mesajelor SCPI. Aplicaţii de tipul instrumente virtuale. Medii de dezvoltare Matlab/Simulink, LabVIEW.	4
9	Sisteme de testare bazate pe reţele LAN. Standardul LXI (LAN eXtension for Instruments). Arhitectura sistemului de testare. Instrumente LXI. Aplicaţii. Avantaje, dezavantaje.	2
10	Sisteme de testare bazate pe tehnologii wireless Bluetooth şi WiFi (WLAN). Arhitectura sistemului de testare, instrumente dedicate, avantaje/dezavantaje.	2
	Total:	28

Bibliografie:

[Per21] Lucian Perişoară, "Testarea Automată a Echipamentelor şi Proceselor", Note de curs în format electronic, https://curs.upb.ro/2021/course/view.php?id=9131, UPB, 2021.
[Sto01] Rodica Stoian, „Proceduri de evaluare si exprimare a incertitudinii de masurare", Editura Foton International, 2001.
[Sto99] Rodica Stoian, „Standarde de comunicație pentru instrumentație programabilă", Editura Printech, Bucureşti, 1999.
[GIP08] N. Golovanov, I. Iordănescu, P. Postolache, C. Toader, S. Popescu, R. Porumb, L. Lipan, "Instalații electroenergetice și elemente de audit industrial", Editura N'Ergo, Galați, 2008.
[Săr08] C. G. Sărăcin, "Instalații electrice", Editura MatrixRom, București, 2008.
[I7-11] Reglementarea tehnică „Normativul privind proiectarea, execuţia şi exploatarea instalaţiilor electrice aferente clădirilor", Indicativ I7/2011, Monitorul Oficial al României, Nr. 802 bis, 14 Noiembrie 2011.
[TAB17] N. M. Tabatabaei, A. J. Aghbolaghi, N. Bizon, F. Blaabjerg, (Editors) „Reactive Power Control in AC Power Systems. Fundamentals and Current Issues", eISBN 978-3-319-51118-4, DOI 10.1007/978-3-319-51118-4, Springer Nature, Switzerland, 2017.
[Ogr15] P. Ogruțan, "Interfaţare şi protocoale la nivelul fizic şi nivelul legăturii de date", Editura Universităţii Transilvania din Braşov, 2015.
[Flu09] Fluke Corporation, The Snell Group, "Introduction to Thermography Principles", American Technical Publishers, Inc., Illinois, USA, 2009.
[Huy15] T. Huynh, „Fundamentals of Thermal Sensors", pp. 5-42, in C.M. Jha (ed.), "Thermal Sensors. Principles and Applications for Semiconductor Industries", Springer, New York, 2015.
[Maz08] G. A. Mazur, „Electric Motor Drive Installation and Troubleshooting", Amer Technical Pub, 2008.
[MW10] J. Moreira, H. Werkmann, "An Engineer's Guide to Automated Testing of High-Speed Interfaces", Artech House, Norwood, MA, 2010.
[VCP15] Al. Vasile, N. Codreanu, I. Plotog, C. Ionescu, I. B. Baciș, G. Vărzaru, B. Mihăilescu, C. Marghescu, M. Pantazică, R. Negroiu, "Tehnician electronist: suport de curs", Editura Cavallioti București, Editura PIM Iași, 2015.
[MZ00] S. Mourad, Y. Zorian, „Principles of Testing Electronic Systems", John Wiley & Sons Inc., 2000.
[TGC01] Tursky, Gordon, Cowie, "Test-System Design, A SystematicApproach", Prentice Hall, 2001.
[Agi12]Agilent Technologies, "Test-System Development Guide - A Comprehensive Handbook for Test Engineers", 5989-5367EN, May 7, 2012.

LABORATOR

Nr. crt.	Conţinutul	Nr. ore
1	Testarea echipamentelor și instalațiilor utilizând măsurarea temperaturii în infraroşu.	2
2	Testarea instalațiilor electrice conform standardului EN61557.	2
3	Analiza calităţii energiei electrice conform standardului EN50160.	2
4	Testarea magistralelor de date industriale.	2
5	Controlul de la distanță al instrumentelor programabile.	2
6	Utilizarea instrumentelor de măsură cu transmisie wireless a datelor pentru mentenanța predictivă a instalațiilor și echipamentelor.	2
7	Colocviu laborator	2
	Total:	14

Bibliografie:
[Per21] L.A. Perişoară, "Testarea Automată a Echipamentelor şi Proceselor – Îndrumar de laborator", format electronic, https://curs.upb.ro/2021/course/view.php?id=9131, UPB, 2021.
[SPH10] R. Stoian, R. Popovici, A. Hălăngau, R. Dumitrescu, „Testarea echipamentelor, instalaţiilor şi proceselor. Lucrări practice", Editura Politehnica Press, Bucureşti, ISBN 978-606-527-125-3, 2010.

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	- cunoaşterea şi înţelegerea noţiunilor teoretice fundamentale; - analiza comparativă a tehnicilor şi metodelor de testare; - capacitatea de a aplica noţiunile teoretice pentru rezolvarea unor probleme practice;	Verificare parţială (1 oră) dată la jumătatea semestrului. Testul acoperă capitolele 1-6 şi conţine 20 întrebări de tip grilă.	40%
	- cunoaşterea şi înţelegerea noţiunilor teoretice fundamentale; - analiza comparativă a tehnicilor şi metodelor de testare; - capacitatea de a aplica noţiunile teoretice pentru rezolvarea unor probleme practice;	Verificare finală (1 oră) dată la finalul semestrului. Testul acoperă capitolele 7-10 şi conţine 10 întrebări de tip grilă.	20%
11.5 Seminar/laborator/proiect	- însuşirea şi înţelegerea cunoştinţelor predate; - aplicarea practică a metodelor de testare utilizând echipamentele din laborator; - capacitatea de analiză comparativă a rezultatelor obţinute în urma testării.	La finalul laboratorului, studenţii răspund la un chestionar cu întrebări de tip grilă.	40%
11.6 Condiţii de promovare			
- susţinerea unei probe privind stabilirea şi descrierea operaţiilor tehnologice necesare pentru realizarea şi/sau testarea unui echipament electric/electronic. - obţinerea a 50% din punctajul total (curs, laborator); - obţinerea a 50% din punctajul aferent activităţii de laborator.			

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)

Programa cursului răspunde nevoilor şi cerinţelor actuale de evoluţie şi dezvoltare a sistemelor de testare, oferind absolvenţilor programului de studii Electronică Aplicată (ELA) şansa de a se angaja în domenii extrem de diferite: automatizări şi echipamente industriale, producţia de aparate/echipamente electrice şi electronice, transporturi, telecomunicaţii, producţia şi distribuţia energiei electrice, sisteme de energie neconvenţională, etc.
Se asigură absolvenţilor competenţe adecvate cu necesităţile calificărilor actuale şi o pregătire ştiinţifică şi tehnică modernă, de calitate şi competitivă, care să le permită angajarea rapidă după absolvire. Acest lucru este în concordanţă cu politica universităţii, atât din punctul de vedere al conţinutului şi structurii, cât şi din cel al aptitudinilor şi deschiderii internaţionale oferite studenţilor.

Data completării	Titular de curs	Titular(i) de aplicaţii
21.09.2026	Conf. Dr. Ing. Lucian-Andrei PERIŞOARĂ	Conf. Dr. Ing. Lucian-Andrei PERIŞOARĂ

Data avizării în departament	Director de departament
22.09.2026	Conf. Dr. Bogdan Cristian Florea

Data aprobării în Consiliul Facultăţii	Decan
22.09.2026	Prof. Dr. Mihnea Udrea