



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior/	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA din București/
1.2 Facultatea	Inginerie Industrială și Robotică
1.3 Departamentul	Ingineria calității și tehnologii industriale
1.4 Domeniul de studii universitare	Inginerie industrială
1.5 Programul de studii universitare	Ingineria și managementul calității
1.6 Ciclul de studii universitare	Licență
1.7 Limba de predare	Română
1.8 Locația geografică de desfășurare a studiilor	București

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Informatizarea si optimizarea proceselor de control						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Ștefan Constantin Petriceanu						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	Ștefan Constantin Petriceanu						
2.4 Anul de studiu/	4	2.5 Semestrul/	I	2.6. Tipul de evaluare/	V	2.7 Statutul disciplinei/	Ob
2.8 Categoria formativă	DS	2.9 Codul disciplinei/	UPB.06.S.07.O.001				

3. Timpul total (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână/	2	Din care: 3.2 curs/	1	3.3 seminar/laborator/proiect	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	28	Din care: 3.5 curs/	14	3.6 seminar/laborator/proiect	14
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					39
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					2
Examinări					4
Alte activități (dacă există):					2
3.7 Total ore studiu individual	47				
3.8 Total ore pe semestru	75				
3.9 Numărul de credite	3				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcursarea și/sau promovarea următoarelor discipline: • Tehnologia materialelor • Programarea calculatoarelor și limbaje de programare • Inspecția Calității
-------------------	---



4.2 de rezultate ale învățării	Acumularea următoarelor cunoștințe: - Cunoașterea procedeele tehnologice de bază de obținere a pieselor - Cunoașterea fundamentelor din limbajul de programare Matlab - Cunoașterea principiilor fizice ale metodelor de control nedistructiv a calității produselor
--------------------------------	--

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

5.1 de desfășurare a cursului	• Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector și computer.
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului	• Laboratorul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă mese, scaune, calculatoare/laptopuri, videoproiector, aparate de control nedistructiv: endoscop, camera de termografie în infraroșu, banc de control cu lichide penetrante, banc de control cu pulberi magnetice, aparat de control cu US.

6. Obiectiv general

Disciplina urmărește dezvoltarea competențelor de înțelegere, aplicare și optimizare a metodelor moderne de control informatizat al materialelor și proceselor industriale, în contextul Ingineriei 5.0. Studenții vor aprofunda cunoștințele privind proprietățile materialelor, metodele de control nedistructiv, sistemele de achiziție și prelucrare a datelor, precum și tipurile de senzori utilizați în industrie, în relație cu metodele și tehnicile informatizate de control al calității acestora. Totodată, accentul este pus pe stăpânirea tehnicilor de prelucrare digitală a imaginilor și pe utilizarea soluțiilor informatice pentru analiza, interpretarea și optimizarea proceselor de control, în vederea creșterii eficienței, a fiabilității și siguranței produselor industriale.

7. Rezultatele învățării

Utilizarea adecvată de criterii și metode standard de evaluare, pentru aprecierea comparativă, calitativă și cantitativă a performanțelor și limitelor unor tehnologii digitale, a unor sisteme informatice și instrumente software, în vederea aprecierii, selectării și folosirii lor pentru rezolvarea de probleme specifice ingineriei în general și domeniului controlul nedistructiv al calității produselor, în special (utilizarea softurilor specializate pentru simularea controlului, utilizarea softului Matlab pentru prelucrarea imaginii etc). Utilizarea adecvată de metode și criterii standard de evaluare, pentru proiectarea sistemelor de mecanizare-automatizare a proceselor de control, alegerea, exploatarea și mentenanța echipamentelor de control (cunoașterea echipamentelor de control, a modului de utilizare și mentenanță a acestora, utilizarea standurilor automatizate de control, proiectarea virtuală a controlului nedistructiv etc). Capacitatea de a realiza individual lucrările de laborator cu utilizarea corectă a metodelor specifice de lucru, a instrumentelor din informatizarea și optimizarea proceselor de control, a surselor bibliografice, în condiții de autonomie restrânsă și asistență calificată, precum și susținerea acestora cu demonstrarea capacității de evaluare calitativă și cantitativă a unor soluții tehnice din domeniu și a propriilor rezultate. Capacitatea de a realiza în echipă a unor lucrări sau proiecte științifice de complexitate medie, cu identificarea și descrierea adecvată a rolurilor profesionale la nivelul echipei și respectarea principalelor atribute ale muncii în echipă, prin participarea la sesiuni de



cercetare studențească. Utilizarea eficientă a abilităților lingvistice și a cunoștințelor de tehnologia informației și a comunicării (informare în limbi străine pe internet pentru redactarea referatelor de laborator și a lucrărilor de cercetare științifică în domeniul informatizării și optimizării proceselor de control, transmitere mesaje e-mail, utilizare/creare baze de date, creare prezentări PowerPoint, lecturare cursuri on-line folosind ID și parolă de acces etc).

Cunoștințe	• C3.2.Studentul/absolventul înțelege principiile de utilizare a aplicațiilor software pentru rezolvarea de sarcini specifice ingineriei calității. • C3.1.Studentul/absolventul identifică și descrie sisteme software pentru programare, gestiune a bazelor de date, grafică și modelare a produselor și tehnologiilor industriale. • Clasifice și compare metodele de examinare și control nedistructiv utilizate în procesele industriale, pe baza principiilor de funcționare și a aplicațiilor practice (corelat cu C4.3). • Identifică și descrie senzori, sisteme de achiziție a datelor și aplicații software specifice pentru analiza și optimizarea proceselor de control informatizat (corelat cu C3.1 și C3.2). • Explică și interpreteze proprietățile materialelor ingineresti și rolul acestora în asigurarea calității și fiabilității produselor industriale (corelat cu C4.2 și C6.1).
Abilități	• A3.1.Studentul/absolventul utilizează sisteme software pentru programare, gestiune baze de date, grafică și modelare a produselor și tehnologiilor industriale. • A3.2.Studentul/absolventul elaborează și utilizează instrumente software personalizate care rezolvă probleme din domeniul ingineriei calității. • Achiziționează și să prelucrează date experimentale provenite din procese de control informatizat, utilizând senzori și echipamente specifice (corelat cu A1.3 și A1.4). • Utilizează aplicații software specializate (ex. Matlab) pentru analiza și optimizarea imaginilor și a proceselor industriale (corelat cu A3.1, A3.2 și A4.1). • Selectează și aplică metode de examinare și control nedistructiv, interpretând corect rezultatele obținute și raportându-le la cerințele de calitate (corelat cu A4.3 și A6.1).
Responsabilitate și autonomie	• RA3.1.Studentul/absolventul selectează și utilizează aplicații software și tehnologii digitale • RA3.2.Studentul/absolventul demonstrează autonomie în utilizarea aplicațiilor software pentru rezolvarea de sarcini specifice ingineriei industriale, în general, și ingineriei calității, în particular. • Selectează și utilizează surse bibliografice și aplicații software specifice domeniului, demonstrând autonomie în documentare și în rezolvarea sarcinilor practice (corelat cu RA1.1 și RA3.2) • Planifică și conduce activități de analiză și optimizare a proceselor de control informatizat, demonstrând responsabilitate în alegerea metodelor și interpretarea rezultatelor (corelat cu RA1.3 și RA6.1) • RA4.1. Studentul/absolventul demonstrează capacitatea de a proiecta produse, procese și tehnologii industriale • RA4.2. Studentul/absolventul demonstrează capacitatea de a identifica materialele neconforme

8. Metode de predare

Procesul de predare este centrat pe student și urmărește adaptarea la nevoile specifice și stilurile de învățare diverse ale acestuia. Se utilizează atât metode expositive (prelegerea, expunerea), cât și metode interactive și aplicative (conversația euristică, studiul de caz, problematizarea, experimentul, demonstrația și lucrările practice).



Cursurile sunt susținute cu prezentări vizuale (PowerPoint, scheme, imagini, filmulețe demonstrative), care facilitează înțelegerea noțiunilor teoretice. Fiecare întâlnire începe cu recapitularea și clarificarea conținutului anterior, pentru a asigura continuitatea învățării.

Laboratoarele urmăresc aplicarea practică a conceptelor prin utilizarea de echipamente, senzori și software de procesare și analiză (ex. Matlab). Activitățile practice sunt completate de exerciții individuale și de grup, pentru a dezvolta gândirea critică, capacitatea de rezolvare de probleme și colaborarea în echipă.

Participarea activă a studenților este încurajată prin discuții, prezentări de soluții proprii și implicarea lor în proiectarea și dezvoltarea unor aplicații simple de control informatizat. Feedback-ul este acordat constant, iar eventualele rămăneri în urmă sunt identificate prin verificări intermediare, fișe de lucru și discuții individuale, fiind corectate prin explicații suplimentare, exerciții remediale și ghidaj personalizat.

Climatul de învățare favorizează comunicarea deschisă, ascultarea activă și colaborarea între studenți, sprijinind astfel dezvoltarea autonomiei, a responsabilității individuale și a capacității de lucru în echipă.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	1. Introducere în Ingineria 5.0 și informatizarea în ingineria industrială. De la Ingineria 1.0 la 5.0, contextul apariției Ingineriei 5.0 și rolul digitalizării. Materialele ingineresti (metale, polimeri, ceramice, compozite) și proprietățile lor fundamentale relevante pentru calitatea produselor industriale (rezistență, duritate, ductilitate, conductivitate, rezistență la coroziune și oboseală).	4
II	2. Controlul materialelor industriale. Importanța controlului pentru asigurarea calității și siguranței. Tipurile de control (distructiv/nedistructiv), principiile de bază și metodele moderne de control nedistructiv aplicate în industrie.	2
III	3. Fundamentele informatizării și optimizării proceselor de control. Evoluția istorică a informatizării (mainframe, PC, internet), principiile generale ale optimizării și impactul acestora asupra proceselor industriale. Digitalizarea și pe integrarea tehnologiilor informatice în controlul calității produselor industriale.	2
IV	4. Sisteme de achiziție și prelucrare a datelor (DAQ). Structura și funcționarea sistemelor DAQ: componente, conversia analog-digital, eșantionarea, cuantizarea și codarea datelor. Software-uri de achiziție, comunicațiile și interfețele standard (USB, Ethernet, PCI etc).	2
V	5. Senzori și transductoare pentru control nedistructiv. Tipuri de senzori utilizați în controlul industrial: acustici și ultrasonici, de vibrații, de viteză, de presiune, de temperatură și infraroșu. Principiile de funcționare, avantajele și aplicațiile senzorilor de imagine (CCD și CMOS).	2
VI	6. Prelucrarea digitală a imaginilor. Conceptele fundamentale ale imaginii digitale: captură, digitalizare, rezoluție și compresie. Metode de procesare (egalizarea histogramei, filtrarea, transformările geometrice, detectarea conturilor) și modalitățile de îmbunătățire a calității imaginii.	2
VII	7. Aplicații informatizate în controlul calității. Integrarea cunoștințelor despre senzori, sisteme DAQ și procesarea digitală în aplicații practice. Modul de proiectare și optimizare a proceselor de control informatizat cu ajutorul aplicațiilor software (Matlab), pentru interpretarea și evaluarea calității produselor industriale.	2
	Total:	14
Bibliografie:		
1. Petriceanu C., Note de curs, 2024		



2. Demant C., Streicher-Abel B., Waszkewitz P., Industrial Image Processing, Ed. Springer Verlag (2013); ISBN: 978-3-642-33905-9;
3. D. Lingrand, Introduction au Traitement d'images, Ed. Vuibert (2008), ISBN: 978-2-7117-4866-2;
4. <https://matlabacademy.mathworks.com/details/image-processing-with-matlab/mlip>;

LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Protecția muncii/ fișa colectivă de protecția muncii. Materiale ingineresti, prezentare principii și echipamente de control nedistructiv	2
2.	Evaluarea dimensională a defectelor în video-endoscopie prin procesare de imagine	2
3.	Controlul informatizat în termografie pasivă – prelucrare de imagine	2
4.	Realizarea planurilor de control virtuale informatizate cu US și confirmarea experimentală a acestuia cu metodele „puls-ecou” și „în transmisie”	2
5.	Analiza cu ultrasunete cu metoda „Phased Array” a defectelor utilizând prelucrarea de imagine	2
6.	Evaluarea informatizată, prin termografie activă a probelor, urmată de analiza și interpretarea rezultatelor cu ajutorul prelucrării de imagine	2
7.	Încheierea laboratorului și predarea referatelor, Test de verificare.	2
Total:		14
Bibliografie:		
1. Petriceanu C., Fișe de laborator, 2024		
2. C.Petriceanu, O. Chivu, C. Dumitrașcu, Informatizare și optimizarea procedeeleor de control, Îndrumar de laborator, Editura Bren, Cod CNCIS 96, ISBN 978-606-610-242-1 2020;		
3. https://matlabacademy.mathworks.com/details/image-processing-with-matlab/mlip , 2022;		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	3 subiecte scrise (1 x 5puncte = 5 puncte, 1 x 5puncte = 5 puncte, 1 x 5 puncte = 5 puncte) cunoștințe pentru nota 5: minim 8 p obținute - cunoștințe pentru nota 10: 15 p obținute	Examen scris	15%
	Participare la cursuri și implicare activă	Evaluare orală	5%
10.5 Seminar/laborator/proiect	Evaluare referate laborator Cunoștințe pentru nota 5: minim 15 p obținute - cunoștințe pentru nota 10: 30 p obținute	Evaluare finală laborator scrisă + orală	30%
	Încheiere situație și susținere referate/ proiect. Cunoștințe pentru nota 5: minim 25 p obținute - cunoștințe pentru nota 10: 50 p obținute	Evaluare scrisă + orală	50%
10.6 Condiții de promovare			



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie

POLITEHNICA București

Facultatea de Inginerie Industrială și Robotică



- minimum 50 de puncte obținute;
- pentru punctaje între: 50,...54p - nota 5; 55,...64p - nota 6; 65,...74. - nota 7; 75,...84p - nota 8; 85...94p - nota 9; 95,...100 p - nota 10
- Mențiuni suplimentare:
- în cazul în care studentul participă la conferințe (studentești, locale, naționale, internaționale) sau concursuri (naționale, internaționale) care au ca tematică controlul produselor, acesta va putea beneficia de puncte suplimentare sau de echivalarea unor teme de casa și/sau lucrări și/sau prezență, în funcție de rezultatele obținute;
- la evaluări, studenții nu au voie să folosească telefoanele mobile și nici alte echipamente electronice.

Data completării

Titular de curs

Titular(ii) de aplicații

Conf.dr.ing. Stefan Constantin Petriceanu

Conf.dr.ing. Stefan Constantin
Petriceanu

Data avizării în
departament

Director de departament
Prof.dr.ing. Oana Chivu

Data aprobării în
Consiliul Facultății

Decan
Prof.dr.ing. Cristian Doicin