

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	Inspecția și evaluarea calității produselor și serviciilor 1						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Ș.I. Dr. Ing. Constantin DUMITRAȘCU						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	Ș.I. Dr. Ing. Constantin DUMITRAȘCU						
2.4 Anul de studiu/	3	2.5 Semestrul/	I/II	2.6. Tipul de evaluare/	E	2.7 Statutul disciplinei/	Ob
2.8 Categoria formativă	DF	2.9 Codul disciplinei/	UPB.06.S.05.O.005				

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

3.1 Număr de ore pe săptămână/	4	Din care: 3.2 curs/	2	3.3 laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs/	28	3.6 laborator	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii					38
Tutorat					2
Examinări					4
Alte activități:					
3.7 Total ore studiu individual	44				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite	4				

4. Precondiții

4.1 de curriculum	Parcurgerea și/sau promovarea următoarelor discipline:
-------------------	--

¹ Se va calcula ținând cont că se acordă un credit pentru volumul de muncă care îi revine unui student cu frecvență la zi pentru a echivala 25 de ore de pregătire pentru dobândirea rezultatelor învățării.

² Se va completa conform planului de învățământ.



	Tehnologia materialelor, Programarea calculatoarelor și limbaje de programare, Rezistența materialelor, Prelucrări mecanice, Desen tehnic
4.2 de rezultate ale învățării	Exemplu: Acumularea următoarelor cunoștințe: <ul style="list-style-type: none">• principii și metode din științele tehnice ale domeniului cu reprezentări grafice pentru rezolvarea de sarcini specifice;• proiectarea, conducerea și evaluarea unor procese tehnologice de fabricare cu alegerea optimă a materialului

5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice

5.1 de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none">• Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector, computer și mobilier corespunzător. Sala va avea un număr de locuri mai mare decât numărul de studenți.
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului	<ul style="list-style-type: none">• Laboratorul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă următoarele aparate și echipamente: lampă cu lumină UV, luxmetru, șublere, videoendoscop, negatoscop, filme radiografice, ICI, aparate de ultrasunete, palpatoare etc.• Pentru desfășurarea activităților de laborator sunt necesare următoarele substanțe: lichide penetrante, pulberi magnetice.• Laboratorul va fi dotat cu standuri prevăzute cu chiuvete alimentate de la rețeaua de apă.

6. Obiectiv general

Această disciplină se studiază în cadrul departamentului de Ingineria Calității și Tehnologii Industriale /specializarea IMC și își propune să familiarizeze studenții cu principalele metode nedistructive de evaluare a calității produselor, precum și cu principii și modalități de evaluare a calității diverselor tipuri de servicii, aferente domeniului industrial.

Disciplina abordează ca tematică specifică următoarele noțiuni de bază/avansate, concepte și principii specifice, toate acestea contribuind la transmiterea/formarea către/la studenți a unei viziuni de ansamblu asupra reperelor metodologice și procedurale aferente domeniului, astfel:

La orele curs:

- Dobândirea și însușirea conceptelor și terminologiei utilizate în domeniul examinărilor nedistructive;
- Dobândirea și însușirea cunoștințelor teoretice, referitoare la Standardele utilizate în domeniul examinărilor nedistructive;
- Dobândirea și însușirea cunoștințelor teoretice referitoare la tipurile de discontinuități ce pot exista într-un material și modalitățile în care acestea pot fi detectate;
- Însușirea noțiunilor teoretice, referitoare la metodele de examinare nedistructivă etc.

La orele de laborator:

- Deprinderea abilităților practice de utilizare a echipamentelor din laborator;
- Învățarea alegerii metodelor potrivite de Inspecție a calității;



- Efectuarea practică a examinărilor nedistructive;
- Citirea și interpretarea corectă a rezultatelor obținute după aplicarea fiecăreia dintre metodele de examinare etc.

La orele de proiect:

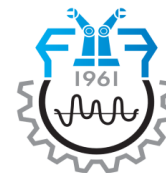
- Proiectarea tehnologiei de Inspecție a calității unui produs/serviciu
- Alegerea metodelor optime de examinare;
- Crearea unui plan de al calității unui produs (integrarea **controlului** pe fluxul de fabricație);
- Întocmirea unui plan de Inspecție a calității unui produs etc.

7. Rezultatele învățării

Rezultatele învățării trebuie să fie utile, fără descrieri prea detaliate care produc confuzie, dar nici generale, deoarece informațiile pot deveni lipsite de sens.

- *Rezultatele învățării trebuie corelate cu rezultatele generale ale programului*
- *Rezultatele învățării trebuie să fie observabile și măsurabile.*
- *Rezultatele învățării trebuie să fie convingătoare, serioase, clare, simplu de înțeles de către cititor, utilizabile în orice formă de evaluare, indiferent dacă a fost instruire formală, non-formală sau informală.*
- *Rezultatele învățării se îmbunătățesc permanent prin feed-back de la studenți și din piața muncii ca orice proces până la atingerea maturității, apoi cu timpul se înlocuiesc termenii conform cererii.*

Cunoștințe	C4.1 - Studentul/absolventul clasifică și compară principiile și metodele de proiectare a produselor, echipamentelor și tehnologiilor industriale utilizate în proiecte profesionale; C4.2 - Înțelege clasificarea și proprietățile materialelor utilizate; C4.3 - Clasifică și compară metodele de examinare și control;
Abilități	A4.1 - Studentul/absolventul selectează și utilizează sisteme software pentru proiectarea și simularea proceselor și a tehnologiilor industriale A4.2 - Studentul/absolventul elaborează proiecte profesionale pentru care selectează și utilizează aplicații software și tehnologii digitale asociate produselor și proceselor industriale A4.3 - Studentul/absolventul selectează și utilizează metodele de examinare și control.
Responsabilitate și autonomie/	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 RA4.3. Studentul/absolventul demonstrează autonomie în dezvoltarea de produse noi prin modelare și prototipare virtuală



8. Metode de predare

Pornindu-se de analiza caracteristicilor de învățare ale studenților și de la nevoile lor specifice, procesul de predare va explora metode de predare atât expositive (prelegerea, expunerea), cât și conversative-interactive, bazate pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri, în baza unor prezentări Power Point sau diferite filmulețe care vor fi puse la dispoziția studenților. Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noțiunilor parcurse la ultimul curs.

Prezentările utilizează imagini și scheme, astfel încât informațiile prezentate să fie ușor de înțeles și asimilat.

Această disciplină acoperă informații și activități practice menite să-i sprijine pe studenți în eforturile de învățare și de dezvoltare a unor relații optime de colaborare și comunicare într-un climat favorabil învățării prin descoperire.

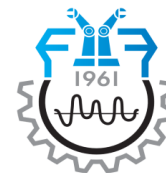
Se va avea în vedere exersarea abilităților de ascultare activă și de comunicare asertivă, precum și a mecanismelor de construcție a feedback-ului, ca modalități de reglare comportamentală în situații diverse și de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învățare ale studenților.

Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare; cu această ocazie, cadrul didactic le solicită studenților, schimbarea rolurilor, pentru ca fiecare să aibă posibilitatea experimentării complete.

În cadrul lucrărilor de laborator, vor fi utilizate software-uri specializate, specifice echipamentelor din laborator și software-uri pentru prelucrarea imaginilor preluate pe parcursul experimentelor practice. Deasemenea, studenții vor crea mici baze de date, cu informațiile obținute în urma aplicațiilor de laborator.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Introducere în inspecția calității. Rolul examinărilor nedistructive în domeniul industrial. Terminologie.	2
II	Neconformități. Clasificarea generală a defectelor. Clasificarea defectelor pe categorii de produse: defecte în piese turnate, defecte în produse laminate, extrudate și trase, în semifabricate forjate, imperfecțiunile îmbinărilor sudate etc. Cauzele apariției. Măsuri de prevenire. Criterii de acceptabilitate. Norme și standarde.	6
III	Metode de inspecție și încercări. Metode distructive: clasificare, aplicabilitate. Metode nedistructive: clasificare, aplicabilitate	2
IV	Metode de examinare vizuală și optico-vizuală. Terminologie. Noțiuni de fizică-optică. Echipamente utilizate, Domenii de aplicare.	2
V	Examinarea cu lichide penetrante. Capilaritatea. Legea lui Jurin. Tehnici de examinare. Domenii de utilizare.	2
VI	Examinarea cu pulberi magnetice. Magnetism. Materiale feromagnetice. Câmp magnetic de dispersie. Tehnici de examinare	2
VII	Examinarea cu ajutorul curenților turbionari. Curenți Foucault. Eddy-currents. Efectul pelicular. Tipuri de sonde. Sensibilitatea metodei. Domenii de utilizare.	2



VIII	Termografierea în infraroșu. Transfer de căldură. Gradient de temperatură. Detectoare termice. Metode termice de examinare. Examinarea prin termografiere în infraroșu, în impulsuri. Interpretarea imaginilor termografice.	2
IX	Examinarea cu radiații X. Tubul Röntgen. Caracteristici ale radiației X. Scheme de iradiere. Filme radiografice. Indicatoare de calitate a imaginii. Citirea și interpretarea filmelor radiografice. Domenii de aplicabilitate.	4
X	Examinarea cu ultrasunete. Tipuri de unde ultrasonice. Mărimi caracteristice ale undelor ultrasonice. Fenomene fizice la interfața dintre două medii cu impedanță acustică diferită. Difracția. Traductoare ultrasonore. Echipamente ultrasonice. Cuplarea acustică	4
Total:		28

Bibliografie:

1. **Constantin DUMITRAȘCU, Inspecția și evaluarea calității produselor și serviciilor.** Suport de curs: <https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=6078>
2. Voicu M., Alexandrina Mihai, A. D. Rujinski, G. Mateiași, **Dumitrașcu C-tin**, V. Popovici, S. Funar, D. Păușan, *Examinări Nedistructive, Lucrări practice de laborator - Îndrumar*, ed. Printech, ISBN 978-606-521-254-1, 402 p., 2009.
3. Alexandrina Mihai, Voicu M, A. D. Rujinski, G. Mateiași, S. Funar, **Dumitrașcu C-tin**, *Inspeția calității, Metode nedistructive de examinare, Lucrări practice de laborator - Îndrumar*, București 2011;
4. V. Safta, *Defectoscopie Industrială*, Ed. Sudura, Timișoara, 2001;
5. SR EN ISO 11666: 2011 Examinări nedistructive ale sudurilor. Examinarea cu ultrasunete. Niveluri de acceptare
6. SR EN ISO 17640: 2011 Examinări nedistructive ale sudurilor. Examinarea cu ultrasunete. Tehnici, niveluri de examinare și evaluare
7. SR EN ISO 23 279: 2010 Examinări nedistructive ale sudurilor. Examinarea cu ultrasunete. Caracterizarea indicațiilor din suduri;
8. DEUTSCH, V., a.a., *Controlul ultrasonic – Principii și aplicații industriale*, traducere în lb. română, Doniga, N., ARoEND, Buc., România, 1998
9. DEUTSCH, V., ș.a. *Controlul fisurilor cu pulberi magnetice*, Principii generale și practică 1998.
10. DUBRESSON, J., *Caractéristiques dominantes et évolutions des matériaux de CND, Controle Nedestructif*, revue Soudage et techniques connexes - France, 20 p., 1991.
11. GAUSSORGUES, G., *Infrared Thermography*, Chapman & Hall, London, Glasgow, New York, Tokyo, Melbourne, Madras, London, 504 p., 1994.
12. JURAN, J.M., *Juran's Quality Control Handbook*, 4th ed., McGRAW-HILL, USA, 1988.
13. LARAMEE, R.C., Thiokol, M. Selection and Evaluation of Composites. Engineered Materials Handbook, vol. 1, Composites, ASM International, USA, 1987.
14. MALDAGUE, X., *Nondestructive Evaluation of Materials by Infrared Thermography*, Springer - Verlag London Limited, 300 p., 1993.
15. MIHAI, Alexandrina, *Termografia în infraroșu*, Ed. Tehnică, București, 2005.

Mențiune: O parte din documentație se află în biblioteca departamentului, la care studenții au acces oricând!



LABORATOR		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Norme de protecția muncii. Prezentarea laboratorului și a modului de lucru ce v-a fi utilizat în timpul desfășurării orelor. Prezentarea unor noțiuni de bază, referitoare de discontinuități, defecte, metode detectare.	2
2.	Examinarea vizuală și optico-vizuală. Efectuarea examinării prin utilizarea instrumentelor optice din laborator. Preluare de imagini și prelucrare pe calculator în vederea detectării și măsurării defectelor. Încadrarea defectelor în categoriile standardizate. Întocmirea Raportului de examinare și a Referatului de lucru + upload al acestor două documente pe platforma Moodle	2
3.	Examinarea cu lichide penetrante. Efectuarea examinării unor piese sudate, folosind lichide penetrante colorate . Preluare de imagini și prelucrare pe calculator în vederea detectării și măsurării defectelor. Încadrarea defectelor în categoriile standardizate. Întocmirea Raportului de examinare și a Referatului de lucru + upload al acestor două documente pe platforma Moodle	4
	Examinarea prin termografiere în infraroșu în impulsuri. Descrierea echipamentului de către cadrul didactic. Efectuarea examinării propriu-zise. Întocmirea raportului de examinare și a referatelor de lucru. Upload al acestor două documente pe platforma Moodle.	2
4.	Examinarea cu pulberi magnetice. Efectuarea examinării unor piese obținute prin laminare, folosind metoda pulberilor fluorescente . Preluare de imagini și prelucrare pe calculator în vederea detectării și măsurării defectelor. Încadrarea defectelor în categoriile standardizate. Întocmirea Raportului de examinare și a Referatului de lucru + upload al acestor două documente pe platforma Moodle	4
5.	Examinarea cu ultrasunete. Cunoașterea și utilizarea aparatelor de ultrasunete. Alegerea corectă a tipurilor de palpatoare și a cuplanților. Calibrarea aparatelor de ultrasunete. Examinarea unor piese cu *defecte ascunse* - detectarea, poziționarea acestora și crearea unor schițe cu structura internă a pieselor. Examinarea unor piese la alegere urmată de întocmirea raportului de examinare și a referatelor de lucru. Upload al acestor două documente pe platforma Moodle.	6
6.	Examinarea Eddy-currents (curenți turbionari). Descrierea aparatului de către cadrul didactic. Efectuarea examinării propriu-zise. Întocmirea raportului de examinare și a referatelor de lucru. Upload al acestor două documente pe platforma Moodle.	2
7.	Examinarea cu radiații X. Prezentarea echipamentului cu tub Röntgen precum și a accesoriilor utilizate. Măsurarea densității de înnegrire. Citirea și interpretarea unor filme radiografice cu ajutorul negatoscopului. Preluare de imagini și prelucrare pe calculator în vederea detectării și măsurării defectelor. Încadrarea defectelor în categoriile standardizate. Întocmirea Raportului de examinare și a Referatului de lucru + upload al acestor două documente pe platforma Moodle	4
8.	Încheierea laboratorului. Individual, fiecare student își prezintă mapa cu documentația realizată pe parcursul semestrului și i se adresează câteva întrebări, de către cadrul didactic, în legătură cu activitatea de laborator.	2
	Total:	28
Bibliografie:		
1. Constantin DUMITRAȘCU, Inspecția și evaluarea calității produselor și serviciilor. Îndrumar de laborator: https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=6078		



2. Voicu M., Alexandrina Mihai, A. D. Rujinski, G. Mateiași, **Dumitrașcu C-tin**, V. Popovici, S. Funar, D. Păușan, *Examinări Nedistructive, Lucrări practice de laborator - Îndrumar*, ed. Printech, ISBN 978-606-521-254-1, 402 p., 2009.
3. Alexandrina Mihai, Voicu M, A. D. Rujinski, G. Mateiași, S. Funar, **Dumitrașcu C-tin**, *Inspeția calității, Metode nedistructive de examinare, Lucrări practice de laborator - Îndrumar*, București 2011;

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Obținerea a 50% din punctajul total.	Examen scris	50%
10.5 Seminar/laborator/proiect	Obținerea a 50% din punctajul total.	Evaluare orală și scrisă	50%
10.6 Condiții de promovare: Obținerea a 50% din punctajul aferent activității pe parcursul semestrului.			

Data completării

Titular de curs

Titular de aplicații

Ș.l. dr. ing. Constantin DUMITRAȘCU

Ș.l. dr. ing. Constantin DUMITRAȘCU

Data avizării în departament

Director de departament

Prof. dr. ing. Oana-Roxana CHIVU

Data aprobării în Consiliul Facultății

Decan

Prof.dr.ing. Cristian-Vasile DOICIN