



**Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Știință și Ingineria Materialelor**



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București
1.2 Facultatea	Știința și Ingineria Materialelor
1.3 Departamentul	Departamentul Ingineria și Managementul Obținerii Materialelor Metalice
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Materialelor
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii	Ingineria Elaborării Materialelor Metalice

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)	Procedee tehnologice de tratamente termochimice Technological processes of thermochemical treatments						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Conf.dr.ing.Trante Octavian						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	Conf.dr.ing.Trante Octavian Ș.l.dr.ing.Robu Alina						
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Op
2.8 Tipul disciplinei	DD	2.9 Codul disciplinei	10.D.06.A.006				

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 seminar/laborator/proiect	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator/proiect	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 seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					15
Tutorat					0
Examinări					4
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual	19				
3.8 Total ore pe semestru	75				
3.9 Numărul de credite	3				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcursarea următoarelor discipline: Metalurgie fizică I și Metalurgie fizică II
4.2 de rezultate ale învățării	Nu este cazul



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

5.1 Curs	Sală de curs dotată cu videoproiector .
5.2 Seminar / Laborator/Proiect	Laborator dotat pentru desfășurarea activităților aplicative .

6. Obiectiv general

Domeniul tratamentelor termochimice este o continuare, prin aprofundare, a unor noțiuni fundamentale privind transformările structurale în stare solidă și modificările de proprietăți pe care le determină, transferul de masă și de energie, mecanismele formării și echilibrării tensiunilor interne.

Cunoștințele acumulate permit alegerea și proiectarea unor materiale metalice destinate unor grupe specifice de produse, precum și stabilirea parametrilor tehnologici ai tratamentelor termochimice care asigură un ansamblu optim al caracteristicilor structurale și de exploatare impuse produsului de condițiile de solicitare în serviciu.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	- Asocierea cunoștințelor, principiilor și a metodelor din științele tehnice ale domeniului cu reprezentări grafice pentru rezolvarea de sarcini specifice; Evaluarea tehnică a sistemelor industrial în procesarea materialelor; Proiectarea tehnologiilor de procesare a materialelor în conformitate cu normele de calitate, mediu și de securitate a muncii; - Aplicarea valorilor și eticii profesiei de inginer și executarea responsabilă a sarcinilor profesionale în condiții de autonomie restrânsă și de asistență calificată; Promovarea raționamentului logic, convergent și divergent, a aplicabilității practice, a evaluării și autoevaluării, în luarea deciziilor; Realizarea activităților și exercitarea rolurilor specific muncii în echipă, pe diferite paliere ierarhice;
Aptitudini	Lucrează productiv în echipă. Verifică prin experiment virtual soluția optimizării. Rezolvă aplicații practice. Interpretează adecvat relații de cauzalitate.
Responsabilitate și autonomie	Selectează surse bibliografice relevante pentru aprofundarea cunoștințelor Respectă normele de etică academică în elaborarea lucrărilor scrise și în activitatea de laborator Manifestă autonomie în organizarea activităților de studiu și în realizarea sarcinilor practice Participă activ la activitățile didactice, colaborând eficient cu colegii și cadrele didactice Conștientizează rolul propriei contribuții în identificarea unor soluții sustenabile în domeniul procesării materialelor metalice

8. Metode de predare

Procesul de predare va îmbina metode expositive (prelegerea, prezentarea cu ajutorul PowerPoint) cu metode interactive și bazate pe învățarea prin descoperire. Cursurile vor fi susținute utilizând materiale vizuale – scheme, imagini, filmulețe – disponibile și pe platforma Moodle, pentru a facilita înțelegerea noțiunilor teoretice,

Fiecare întâlnire va începe cu recapitularea noțiunilor esențiale și va stimula participarea studenților prin întrebări, discuții dirijate și aplicarea practică a cunoștințelor. Activitatea de predare se va concentra pe dezvoltarea capacității studenților de a înțelege, analiza și aplica conceptele prezentate.



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Știință și Ingineria Materialelor



Activitățile de laborator vor fi desfășurate în grupuri mici, în laboratoarele specializate, utilizând echipamente reale și îndrumare practică. Se vor încuraja munca în echipă, investigarea experimentală, aplicarea metodelor de testare și interpretarea rezultatelor. Fiecare lucrare de laborator va fi însoțită de un referat individual, care va contribui la dezvoltarea autonomiei în procesul de învățare.

Se va acorda o atenție deosebită înțelegerii diferențelor individuale de ritm și stil de învățare, prin feedback personalizat și sprijin pentru studenții care întâmpină dificultăți. Se vor utiliza metode de învățare activă și colaborativă, care încurajează comunicarea asertivă, ascultarea activă și dezvoltarea competențelor sociale și profesionale relevante domeniului.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Scopul și obiectivele tratamentelor termochimice. Clasificarea și denumirea tratamentelor termochimice	1
II	Teoria proceselor care stau la baza tratamentelor termochimice (proces fizice și fizico-chimice care au loc la cementarea produselor metalice , parametrii termodinamici ai proceselor de transfer de masă care au loc la cementarea produselor metalice, parametrii cinetici ai proceselor de transfer de masă care au loc la cementarea produselor metalice).	4
III	Distribuția elementului de cementare pe adâncimea stratului cementat.	1
IV	Cementarea cu carbon (carburarea). Alegerea oțelurilor pentru cementarea cu carbon.	1
V	Procedee tehnologice de cementare cu carbon (cementarea cu carbon în mediu solid, gazos- în gaz natural-, în atmosfere controlate, în plasmă; parametric chimici, termici și temporali).	3
VI	Tratamente termice aplicate după cementarea cu carbon.	2
VII	Cementarea cu azot (nitrurarea). Obiectivul aplicării și clasificarea procedelor de nitrurare. Structura stratului nitrurat în oțeluri și fonte. Oțeluri pentru nitrurare.	2
VIII	Nitrurarea în mediu gazos. Nitrurarea dura și anti corozivă. Nitrurarea în plasmă. Fenomene fizice și fizicochimice care au loc la nitrurarea ionică.	3
IX	Cementarea cu carbon și azot (carbonitrurarea). Obiectivele aplicării și clasificarea procedelor de carbonitrurare.	1
X	Carbonitrurarea de temperatură înaltă. Carbonitrurarea în mediu gazos și lichid. Tratamente ulterioare carbonitrurării de temperatura înaltă. Structura și proprietățile produselor carbonitrate la temperaturi ridicate.	4
XI	Carbonitrurarea de temperatură medie. Carbonitrurarea de temperatură joasă.	2
XII	Cementarea cu aluminiu, crom, bor, zinc, siliciu ; sulfizarea și sulfocianizarea. Metode și regimuri de cementare. Structura și proprietățile stratului cementat.	4
Total:		28

Bibliografie:

1. Trante Octavian, Procedee tehnologice de tratamente termochimice □ Suport de curs. Facultatea de Știință și Ingineria Materialelor, UPB, 2021-2025, Online pe Platforma Moodle UPB: <http://curs.pub.ro/>
2. C.Dumitrescu, R.Șaban, „Metalurgie fizică, tratamente termice”, Ed.Fair Partners, București, 2001
3. N.Popescu;C.Vitănescu “Tehnologia tratamentelor termice”Ed.tehnică,București,1974
4. T.Dulămiță;E.Florian “Tratamente termice și termochimice” Ed.Didactică și Pedagogică” București,1982
5. Tratat de Știința și Ingineria materialelor metalice-vol.V-Tehnologii de procesare finală a materialelor metalice;Ed.AGIR,bucurești,2011
6. T.Dulămiță;I Gherghescu Oțeluri de scule:proprietăți, tratamente termice, utilizări; Ed.tehnică, București,1990
7. N.Popescu, Tratamente termice si prelucrari la cald. Editura didactica si pedagogica, Bucuresti, 1983
8. D.Bunea,s.a. Alegerea si tratamentele termice ale materialelor metalice. Editura didactica si pedagogica,Bucuresti,1996



**Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Știință și Ingineria Materialelor**



9. G.Vermeșan, V.Deac – Bazele tehnologice ale nitrurării ionice, Ed.Univ.Sibiu, 1992
10. M.Isac – Proiectarea tehnologică a sectoarelor de tratamente termice și termochimice – Ed. BucuraMond, București, 1995 C. Cernat, P. Toboc, T. Săbău, Bazele fizico-chimice ale lierii nisipurilor de turnătorie, Editura Tehnică, București, 1998

LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Determinarea distribuției elementului de cementare pe grosimea stratului. 1.1.Determinarea prin calcul a distribuției carbonului pe grosimea stratului în funcție de variația parametrilor chimici, termici și temporali. 1.2. Determinarea prin calcul a duratei necesare de menținere la carburare astfel încât într-un microvolum din stratul carburat să se realizeze o concentrație impusă de carbon. 1.3. Determinarea prin calcul a temperaturii necesare (în corelație cu creșterea granulației) pentru a realiza o grosime de strat impusă într-un mediu cu compoziție dată și durata de menținere prestabilită	4
2.	Cementarea cu carbon în mediu solid. 2.1 .Influența parametrilor termici și temporali asupra cineticii creșterii stratului. 2.2. Influența proporție activizatorului (pentru parametri termici și temporali impuși) asupra cineticii creșterii stratului și profilului de concentrație.	8
3.	Tratamente termice post carburare. 3.1 .Călire pentru strat urmată de revenire joasă. Determinări de duritate, analiza structurii. 3.2. Refacerea structurii miezului din punct de vedere al granulației (respectiv a proprietăților) urmată de călire (intercritică) pentru strat și revenire. Analiza structurală.	6
4.	Cementarea cu azot în mediu gazos și în plasmă. 4.1.Influența stării structurale din punct de vedere a densității de defecte structurale, provocate prin bombardament ionic asupra cineticii creșterii stratului în condiții impuse pentru parametri chimici, termici și temporali. 4.2 Punerea în evidență a zonei de compuși (strat alb) și zonei de difuzie, măsurarea acestora.	2
5.	Cementarea cu aluminiu (alitarea). 5.1 Influența parametrilor chimici, termici și temporali asupra cineticii creșterii stratului. 5.2. Analiza metalografică pentru punerea în evidență a grosimii stratului și modului de formare.	4
6.	Cementarea cu crom (cromizarea). 6.1 Influența parametrilor chimici, termici și temporali asupra cineticii creșterii stratului. 6.2. Analiza metalografică pentru punerea în evidență a grosimii stratului și modului de formare.	4
Total:		28

Bibliografie:

1. Trante Octavian, Procedee tehnologice de tratamente termochimice □ Suport de curs. Facultatea de Știință și Ingineria Materialelor, UPB, 2021-2025, Online pe Platforma Moodle UPB: <http://curs.pub.ro/>
2. M.Vasilescu, G.Gherghișor, I.Gherghescu, M.Dobrescu, G.Grigorescu, O.Trante,
3. A.Necșulescu, C.Trante, „Îndrumar de laborator pentru tratamente termice”, Ed.Politehnica Press, București, 2009
4. C.Dumitrescu, R.Șaban, „Metalurgie fizică, tratamente termice”, Ed.Fair Partners, București, 2001
5. N.Popescu,C.Vitănescu “Tehnologia tratamentelor termice”Ed.tehnică,București,1974
6. T.Dulămiță;E.Florian “Tratmente termice și termochimice” Ed.Didactică și Pedagogică” București,1982
7. Tratat de Știință și Ingineria materialelor metalice-vol.V-Tehnologii de procesare finală a materialelor metalice;Ed.AGIR,bucurești,2011
8. T.Dulămiță;I Gherghescu Oțeluri de scule:proprietăți, tratamente termice, utilizări; Ed.tehnică, București,1990
9. N.Popescu, Tratamente termice si prelucrari la cald. Editura didactica si pedagogica, Bucuresti, 1983
10. D.Bunea,s.a. Alegerea si tratamentele termice ale materialelor metalice. Editura didactica si pedagogica,Bucuresti,1996



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Știință și Ingineria Materialelor



11. G.Vermeșan, V.Deac – Bazele tehnologice ale nitrurării ionice, Ed.Univ.Sibiu, 1992
12. M.Isac – Proiectarea tehnologică a sectoarelor de tratamente termice și termochimice – Ed. BucuraMond, București, 1995

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	-Cunoștințe anterioare -Însușirea conceptelor și principiilor prezentate la curs -Coerența logică	-Evaluare continuă prin discuții libere cu studenții -Evaluare sumativă, prin parțial și verificare finală scrisă	20%
10.5 Seminar/laborator/proiect	-Însușirea conceptelor și principiilor prezentate -Capacitatea de a opera cunoștințele asimilate -Însușirea conceptelor și principiilor prezentate -Coerența logică	-Evaluare continuă prin discuții libere cu studenții -Evaluare sumativă prin verificare orală	30% 50%
10.6 Condiții de promovare			
• îndeplinirea obligațiilor caracteristice activității de laborator/ proiect: predarea referatelor de laborator/ proiectului realizat (10.6) și susținerea acestora/ acestuia; • îndeplinirea obligațiilor caracteristice activității de studiu individual: (10.4), (10.5); • obținerea a minim 40% din punctajul examenului final și obținerea a minim 50% din punctajul total (pentru nota 5)			

Data completării
10.09.2024

Titular de curs
Conf.dr.ing.Trante Octavian

Titular de aplicații
Conf.dr.ing.Trante Octavian
Ș.l.dr.ing.Robu Alina

Data avizării în departament
17.09.2024

Director de departament,
Conf.dr.ec. Dragoș-Florin MARCU

Data aprobării în Consiliul Facultății
25.09.2024

Decan
Prof.dr.ing. Radu ȘTEFĂNOIU