



**Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Știința 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	Facultatea de Știința și Ingineria Materialelor
1.3 Departamentul	Departamentul Știința Materialelor Metalice Metalurgie Fizică
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Materialelor
1.5 Ciclu de studii	Licență
1.6 Programul de studii	Știința Materialelor

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)	Procedee tehnologice de tratamente termice/ Technological Processes of Heat Treatments						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf.dr.ing.Trante Octavian						
2.3 Titularul activităților de laborator	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	Ob
2.8 Tipul disciplinei	DD		2.9 Codul disciplinei	10.D.06.O.003			

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 seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					13
Tutorat					2
Examinări					4
Alte activități (dacă există):					x
3.7 Total ore studiu individual	13				
3.8 Total ore pe semestru	75				
3.9 Numărul de credite	3				

4. Precondiții

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

5.1 Curs	- Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector și computer.
5.2 Laborator	- Laboratorul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă: utilaje specifice atelierelor/laboratoarelor de tratament termic: cuptoare de tratament termic, instalație de călire frontală, durimetre, echipamente măsurare dimensională etc. - Pentru desfășurarea activităților de laborator sunt necesare probe din aliaje metalice adecvate

6. Obiectiv general

- Cunoașterea procedeelor tehnologice de tratamente termice utilizate în cadrul procesării metalurgice aplicate semifabricatelor și pieselor finite metalice și capacitatea de asigurare a caracteristicilor tehnologice și de exploatare impuse produselor metalice.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	- Cunoașterea și înțelegerea unor noțiuni de bază referitoare la semifabricat, produs final, categorie de produse, caracteristici tehnologice și caracteristici de utilizare; - Cunoașterea și înțelegerea procedeelor tehnologice de tratamente termice și a principalelor fluxuri tehnologice de fabricație, încadrarea tratamentelor termice pe parcursul fluxului tehnologic; - Cunoașterea și înțelegerea specificității procedeelor tehnologice de tratamente termice în funcție de tipul materialului metalic și de stadiul de fabricație al reperului; - Înțelegerea necesității aplicării unui anumit tip de tratament termic în funcție de cerințele tehnologice specifice unei etape din cadrul fluxului tehnologic de fabricație; - Cunoașterea și înțelegerea aplicării unor anumite tipuri de tratamente termice în funcție de proprietățile de utilizare impuse; - Înțelegerea implicațiilor stării structurale inițiale, premergătoare aplicării tratamentelor termice, cu necesitatea obținerii rezultatelor ulterioare scontate; - Corelarea tipului de microstructură inițială respectiv existentă la temperatura de tratament termic și finală, cu caracteristicile tehnologice sau de utilizare impuse; - Cunoașterea și înțelegerea transformărilor structurale și tratamentele termice specifice materialelor metalice; - Cunoașterea și înțelegerea corelației dintre compoziția elementară, tipul de microstructură și principalele caracteristici mecanice; - Cunoașterea și înțelegerea variației și limitelor principalilor parametri de tratament termic cu rezultatele obținute în urma aplicării tratamentelor termice în cadrul aceleași mărci de aliaj; - Cunoașterea și înțelegerea fenomenelor fizico-chimice ce apar, la încălzire și răcire, respectiv la temperatura de tratament termic, asupra produselor în funcție de tipul de aliaj și configurația geometrică; - Înțelegerea corelației dintre starea materialului metalic și microstructură, respectiv proprietăți mecanice, fizice și chimice; - Cunoașterea și înțelegerea categoriilor de materiale metalice utilizate; - Selectează surse bibliografice adecvate și analizează corect cerințele impuse produselor prin standardizare;
-------------------	--



Aptitudini	- Abilitatea de analiză comparativă a caracteristicilor produselor pe parcursul fluxului tehnologic; - Să poată stabili corelația dintre microstructură și caracteristicile impuse semifabricatelor sau pieselor finite; - Să stabilească parametrii de tratament termic în funcție de clasa de material metalic, de tipul de tratament termic, de stadiul de realizare a produsului și de proprietățile mecanice, fizice și chimice impuse; - Să analizeze și să optimizeze fluxul tehnologic de fabricație în funcție de clasa de material metalic și categoria de piesă finită; - Să analizeze și să interpreteze caracteristicile impuse pieselor finite; - Să coreleze caracteristicile impuse produselor cu clasa de material metalic necesar; - Să analizeze și să utilizeze creativ marca de aliaj în concordanță cu caracteristicile impuse; - Capacitatea de a evalua și de a alege o marcă de aliaj în funcție de cerințele impuse; - Să coroboreze starea structurală și de tensiuni cu stadiul de fabricație al produselor; - Să analizeze necesitatea aplicării unui anumit procedeu tehnologic de tratament termic; - Să evalueze și să interpreteze cerințele din standarde pentru diferite mărci echivalente;
Responsabilitate și autonomie	- Să decidă în mod judicios alegerea unei mărci de aliaj pentru piesa finită în funcție de rolul funcțional și condițiile de exploatare respectiv de dependența cost-calitate; - Să decidă în mod justificat alegerea unui flux tehnologic de fabricație prin aprecierea avantajelor și limitelor existente în domeniul procesărilor termice, în fază solidă, a semifabricatelor și produselor finite; - Să decidă alegerea unei mărci de aliaj coroborat cu optimizarea procesului de fabricație în funcție de dependența cost-calitate; - Să decidă necesitatea aplicării unui tratament termic specific și optimizarea parametrilor de tratament termic prin asumarea responsabilității pentru concordanța rezultatelor obținute cu caracteristicile tehnologice sau de utilizare impuse și în funcție de dependența cost-calitate;

8. Metode de predare

Curs. Metoda de predare se va axa pe expunere didactică, conversație, demonstrație, problematizare. Cursul este prezentat clasic, liber, oral, evidențiindu-se scheme, formule, relații, figuri, grafice și tabele cu videoproiector combinat cu explicații și exemple la tablă. Prezentarea cursului se va face interactiv prin întrebări adresate studenților cu alocarea de bonificații pentru răspunsuri corecte. Consolidarea cunoștințelor se va realiza prin recapitulări scurte, la debutul fiecărui curs, a noțiunilor principale parcurse anterior. În cadrul primului curs vor fi prezentate modul de obținere a punctajelor ce alcătuiesc nota finală și condițiile minime de promovare.

Laboratorul. Activitățile aplicative de laborator desfășurate în echipe mici de studenți din cadrul grupei respective contribuie la formarea abilităților/aptitudinilor practice și a competențelor privind identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei. Enunțarea și dezvoltarea tematicii lucrărilor practice se realizează pe criteriul materialului metalic, al scopului și rezultatelor tratamentelor termice, fără a neglija însă fundamentarea teoretică necesară înțelegerii fenomenelor specifice.



9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Definirea și scopurile tratamentelor termice. Clasificarea tratamentelor termice. Noțiuni de bază în domeniul tratamentelor termice. Caracteristici structurale. Caracteristici tehnologice.	2
II	Transformări structurale și tratamente termice specifice aplicate principalelor tipuri de materiale metalice: - Metale tehnice și soluții solide fără transformări de fază în stare solidă - Aliajele de tipul soluțiilor solide cu transformări de fază parțiale în stare solidă - Metale tehnice și soluții solide cu transformări polimorfice și eutectoide	4
III	Operațiile și parametrii tehnologici ai tratamentelor termice. Definirea și caracterizarea operațiilor de bază ale tratamentelor termice. Regimuri termice; calculul parametrilor temporali ai ciclurilor termice.	2
IV	Recoacerea pentru omogenizare: Cinetica difuziei (legile I și II ale lui Fick). Omogenizarea oțelurilor carbon și aliate. Omogenizarea aliajelor neferoase monofazice și bifazice.	2
V	Recoacerea pentru regenerare a pieselor turnate, deformate plastic la cald și sudate.	2
VI	Recoacerea pentru recristalizare după deformarea plastică la rece. Recoacerea pentru detensionare.	4
VII	Recoacerea pentru îmbunătățirea prelucrabilității prin așchiere a oțelurilor	2
VIII	Tratamentele termice aplicate pieselor turnate din fonte albe. Tratamentele termice aplicate pieselor turnate din fonte cenușii.	2
IX	Călire și revenirea oțelurilor. Călire volumică. Determinarea călibilității. Medii de călire. Tensiuni de călire. Defecte de călire. Procedee de călire. Revenirea, regimuri izosclere.	4
X	Călire superficială a pieselor de uzură. Călire și revenirea fontelor cenușii.	2
X	Călire pentru punere în soluție și îmbătrânirea aliajelor neferoase.	2
Total:		28

Bibliografie:

- [1] O.Trante, Procedee tehnologice de tratamente termice – Suport de curs. Facultatea de Știința și Ingineria Materialelor, Platforma Moodle UPB: <http://curs.pub.ro/>
- [2] C.Dumitrescu, R.Șaban, Metalurgie fizică, tratamente termice, Ed.Fair Partners, București, 2001, ISBN 973-99984-5-3
- [3]. N.Popescu, C.Vitănescu, Tehnologia tratamentelor termice, Ed.tehnică, București, 1974
- [4] M.Isac, I.Gherghescu, S.Ciucă, Tratamente termice și termochimice – proiectare de tehnologie și de proces tehnologic, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1996, ISBN 973-30-5882-3
- [5] Tratat de Știința și Ingineria materialelor metalice-vol.V-Tehnologii de procesare finală a materialelor metalice, Ed.AGIR, București, 2011, ISBN 978-973-720-391-5 / 978-973-720-064-0
- [6] I.Giacomelli, L.Drugă, C.Samoilă, D.Bot, Tehnologii neconvenționale cu transformări de fază, Editura LUX LIBRIS Brașov, 2000, ISBN 973-9428-11-5
- [7] D.Bunea,s.a. Alegerea și tratamentele termice ale materialelor metalice, Editura Didactică și Pedagogică, Bucuresti, 1996, ISBN 973-30-5996-X
- [8] P.Toboc, M.Chișamera, S.Stan, N.Constantin, I.Cincă, O.Trante, Utilaje și echipamente moderne în metalurgia extractivă și prelucrarea la cald a materialelor metalice, Ed. Academiei Oamenilor de Știință din România, București, 2011, ISBN 978-606-8371-57-3.



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



LABORATOR		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Prezentarea laboratorului. Protecția muncii. Simbolizarea oțelurilor, fontelor și aliajelor neferoase: Clasificarea și simbolizarea materialelor metalice în conformitate cu standardele aferente. Studiul simbolizării, compoziției chimice, caracteristicilor fizico-mecanice, diversele corespondențe între standarde în vederea echivalării de marcă.	2
2.	Metode operative pentru identificarea calității oțelurilor.	2
3.	Corelații între duritate și caracteristicile mecanice. Metode pentru determinarea durității materialelor.	2
4.	Trasarea orientativă a unui ciclu de tratament termic: Trasarea experimentală a unui ciclu de tratament termic prin construcția curbei de încălzire, respectiv de răcire. Calculul duratei de încălzire prin metoda criterială.	4
5.	Determinarea temperaturilor critice de transformare în stare solidă și a temperaturii optime de austenitizare.	4
6.	Recoaceri aplicate aliajelor cu transformări de fază în stare solidă: stabilirea experimentală a regimului optim pentru recoacere aplicată unor aliaje cu transformări de fază în stare solidă.	4
7.	Metode pentru determinarea călibilității oțelurilor. Metoda Grossman și Jominy.	4
8.	Transformări structurale la încălzirea oțelurilor călite. Revenirea oțelurilor, regimuri izosclere.	2
9.	Călire și îmbătrânirea aliajelor pe bază de aluminiu.	4
Total:		28
Bibliografie:		
[1] O.Trante, Procedee tehnologice de tratamente termice – Suport pentru aplicații. Facultatea de Știința și Ingineria Materialelor, Platforma Moodle UPB: http://curs.pub.ro/		
[2] I.A. Gherghescu, R.E.Dumitrescu, A.Robu, O.Trante, S.Ciucă TRATAMENTE TERMICE LUCRĂRI DE LABORATOR, Editura Printech, București, 2024, ISBN 978-606-23-1575-7		
[3] O.Trante, ș.a. Îndrumar de laborator pentru tratamente termice, Ed.Politehnica Press, București, 2009, ISBN 978-606-515-057-7		
[4] C.Dumitrescu, R.Șaban, Metalurgie fizică, tratamente termice, Ed.Fair Partners, București, 2001, ISBN 973-99984-5-3		
[5]. N.Popescu, C.Vitănescu, Tehnologia tratamentelor termice, Ed.tehnică, București, 1974		
[6] M.Isac, I.Gherghescu, S.Ciucă, Tratamente termice și termochimice – proiectare de tehnologie și de proces tehnologic, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1996, ISBN 973-30-5882-3		
[7] Tratat de Știința și Ingineria materialelor metalice-vol.V-Tehnologii de procesare finală a materialelor metalice, Ed.AGIR, București, 2011, ISBN 978-973-720-391-5 / 978-973-720-064-0		
[8] D.Bunea,s.a. Alegerea și tratamentele termice ale materialelor metalice, Editura Didactică și Pedagogică, Bucuresti, 1996, ISBN 973-30-5996-X		
[9] ***, Standarde SR EN, ISO, ASME		



10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Evaluare finală – 20 p /4 subiecte scrise (4x 5 p)	Evaluare scrisă	20 %
10.5 Laborator	Referate de laborator – 20 p	Referate de laborator	20 %
	Lucrare scrisă fără degrevare – 40 p/8 subiecte scrise x 5 p	Lucrare semestrială	40 %
	Evaluare în cadrul ședințelor de laborator – 20 p	Evaluare orală	20 %
10.6 Condiții de promovare : obținerea a 50% din punctajul total.			

Data completării
10.09.2024

Titular de curs,
Conf.dr.ing.Trante Octavian

Titular de aplicații,
Ș.l.dr.ing.Robu Alina

Data avizării în
departament
17.09.2024

Director de departament,
Prof. dr. ing. Antoniac Vasile Iulian

Data aprobării în
Consiliul Facultății
25.09.2024

Decan
Prof.dr.ing. Radu ȘTEFĂNOIU