



**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 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)	METALURGIE FIZICA I PHYSICAL METALLURGY I						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Conf.dr.ing. Sorin CIUCA						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	Conf.dr.ing. Sorin CIUCA						
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	IV	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei	DD	2.9 Codul disciplinei	10.D.04.O.004				

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					36
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					-
Examinări					8
Alte activități (dacă există):					-
3.7 Total ore studiu individual	44				
3.8 Total ore pe semestru	100 ¹				
3.9 Numărul de credite	4 ²				

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.



4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	-
4.2 de rezultate ale învățării	-

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

5.1 Curs	- Note de curs - Suport de curs in format electronic pe platforma Moodle a UNSTPB –Fac. SIM
5.2 Seminar / Laborator/Proiect	Studentii au acces la referatele de laborator postate pe platforma Moodle, la microscopie metalografică, linia de pregătire a probelor pentru analiza metalografică dotată corespunzător, colecție de probe și linia de achiziție și prelucrare de date “IMAGE-PRO”

6. Obiectiv general

- Capacitatea de selecție și utilizare a materialelor pentru diferite destinații în raport cu relația *compoziție-procesare-structură-proprietăți*
- Înțelegerea efectelor structurale ale procedeelor tehnologice prin care se realizează forma și proprietățile produselor metalice, dar și nemetalice

7. Rezultatele învățării

cunoștințe	Scopul esențial al cursului îl constituie cunoașterea structurii, proprietăților și utilizarea rațională a materialelor metalice. Cunoșcând legătura dintre compoziție, structură și proprietăți, precum și modalitățile de modificare ale acestora sub influența factorilor termici, mecanici sau chimici, viitorii ingineri se vor pregăti pentru o cât mai judicioasă alegere și prelucrare de material. Totodată, notiunile oferite de cursul de Știința și Ingineria materialelor asigură viitorilor specialiști în domeniul Ingineria autovehiculelor baza de date necesară pentru prognoza proprietăților unui anumit material metalic, de o anumită compoziție chimică, supus unor condiții diferite de solicitare, sau chiar crearea de materiale noi, cu o anumită destinație. Rezultatele obținute prin mijloacele de caracterizare structurală completează în mod favorabil cunoștințele în sensul stabilirii structurii optime pentru un anumit proces tehnologic sau pentru o anumită utilizare Scopul lucrărilor practice îl constituie studiul structurii materialelor la diverse nivele de investigație (macro și microstructură), crearea și dezvoltarea abilităților studenților de a lucra cu microscopul metalografic, capacitatea de a evalua corelația dintre compoziție – structură – stare de prelucrare – proprietăți. Toate aceste deziderate completează în mod armonios cunoștințele teoretice oferite de curs
------------	---



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



Aptitudini	• Selectează și grupează informații relevante în contextul cunoașterii materialelor. • Utilizează argumentat principii specifice în vederea alegerii și utilizării materialelor pentru domeniul ingineriei mecanice, energetice și nucleare sau domeniul ingineriei electrice • Lucrează productiv în echipă. • Elaborează un text științific cu tematica în domeniul materialelor. • Verifică experimental soluții bazate pe o alegere judicioasă de material. • Rezolvă aplicații practice. • Identifică soluții și elaborează planuri de rezolvare/proiecte în scopul stabilirii unei tehnologii adecvate. • Formulează concluzii la experimentele realizate. • Argumentează soluțiile bazate pe modurile de rezolvare.
Responsabilitate și autonomie	• Selectează surse bibliografice potrivite alegerii de material și le analizează. • Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate. • Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare. • Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice • Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare • Manifestă responsabilitate socială prin implicarea activă în viața socială studentescă/implicare în evenimentele din comunitatea academică • Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale, preocupându-se de ecosistemul natural • Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător. Demonstrează abilități de management al situațiilor din viața reală, bazate pe o alegere corectă de material.

8. Metode de predare

- În activitatea didactică vor fi utilizate prelegeri în baza unor prezentări libere, clasice de predare. Cursul va fi postat înainte de prelegere pe platforma MOODLE, astfel încât studenții să fie înștiințați/familiarizați cu problemele care vor fi expuse.
- 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
- Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini ce apar în activitatea ingineriască.



9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
1	NOTIUNEA DE MATERIAL.DEFINITIA SI OBIECTIVELE METALURGIEI FIZICE <i>Clasificarea materialelor; corelația compoziție-structură-stare de prelucrare-proprietăți;</i> <i>Definitia si obiectivele Metalurgiei fizice.</i> <i>Definitia structurii, nivele de definitie, metode si mijloace de investigatie:</i> • structura atomica si legaturi interatomice • structura cristalina, difracția de raze X • structura microscopica, microscopia optica si electronica • structura macroscopică, analiza macroscopica	4
2	STRUCTURA CRISTALINA <i>Structura cristalina ideala :</i> • notatii cristalografice, celule Bravais, • sisteme de cristalizare tipic metalice; • consecinte practice ale sistemelor de cristalizare: corelatia sist.de cristalizare-ductilitate; alotropie sau polimorfism <i>Structura cristalina reala,</i> • proprietati dependente si independente de structura • imperfectiuni statice: defecte geometrice(punctiforme, lineare, de suprafata) • imperfectiuni dinamice: vibratii ale atomilor in nodurile de retea	5
3	. CONSTITUTIA FIZICO_CHIMICA SI NATURA FAZICA IN MATERIALE <i>Caracterizarea stării de echilibru fazic, legea fazelor</i> <i>Faze în sisteme de aliaje:</i> • element chimic pur, • solutii solide, criterii de clasificare • compusi definiti, criterii de clasificare <i>Constituenți metalografici</i>	6
4	SOLIDIFICAREA MATERIALELOR METALICE <i>Structura topiturilor metalice;</i> <i>Termodinamica solidificării;</i> <i>Mecanismul și cinetica solidificării</i>	4



	- germinarea omogena si eterogena, cresterea, tranzitia vitroasa; - cinetica globala a solidificarii <i>Cristalizarea lingourilor; fenomene asociate solidificarii</i>	
5	. DEFORMAREA PLASTICĂ A MATERIALELOR METALICE <i>Mecanismele deformarii plastice- alunecarea si maclarea;</i> <i>Deformarea plastică la rece</i> - modificarea structurii si a proprietatilor prin deformare plastica la rece; - influenta temperaturii asupra structurilor deformate plastic la rece- recoacerea de recristalizare. <i>Deformarea plastica la cald- particularitati;</i> <i>Fluajul;</i> <i>Superplasticitatea;</i> Ruperea materialelor metalice	4
6	DIAGrame DE ECHILIBRU FAZIC <i>Semnificatia diagramelor de echilibru; Legi de interpretare; Clasificarea diagramelor de echilibru binar.</i> <i>DEB cu solubilitate totala in stare lichida si solida;</i> <i>DEB cu solubilitate totala in stare lichida si insolubilitate in stare solida;</i> <i>DEB cu solubilitate totala in stare lichida si solubilitate partiala in stare solida</i> - cu reactie eutectica, - cu reactie peritectica; <i>DEB cu formare de compusi</i> - cu compozitie fixa - cu compozitie variabila <i>DEB cu transformari de faza in stare solida.</i> - cu variatie de solubilitate - cu transformari polimorfice - cu reactii eutectoide - cu reactii peritectoide <i>DEB cu solubilitate partiala in stare lichida</i> - cu reactie monotectica,	5



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



	• cu reacție sintectică. <i>DEB cu insolubilitate totală în stare lichidă și solidă.</i> <i>Legătura dintre proprietăți (mecanice, electrice) și diagramele de echilibru binare (legile lui Kurnakov-Konovalov).</i> <i>Diagrame de echilibru ternar</i>	
	Total:	28

Bibliografie:

- Sorin CIUCA Note de curs Metalurgie fizică platforma MOODLE , link 10-SIM-L-A2-S2: Metalurgie fizică I (Seria A - 2024)
- N.Geru, Metalurgie fizică, Editura Didactică și Pedagogică 1981
- Suzana Gadea, Maria Petrescu, Metalurgie fizică și Știința materialelor, vol I,II,III, Editura Didactică și Pedagogică 1979-1983
- N. Geru, G. Coșmeleață, Materiale metalice, structură, proprietăți, utilizări, Ed. Tehnică, București, 1985;
- Charles Kittel, Introduction to Solid State Physics, John, Wiley & Sons Inc. London, 4th edition, 1972
- D.R.Askeland –The Science and Engineering of Materials-, 2007, 2011, 2019

LABORATOR		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	ANALIZA MICROSCOPICĂ Pregătirea probelor în vederea efectuării analizei microscopice; partile constructive și utilizarea microscopului metalografic	4
2.	ANALIZA MACROSCOPICĂ Studierea macrostructurii materialelor pe suprafețe de formare, de rupere și special pregătite	4
3.	SISTEME DE CRISTALIZARE TIPIC METALICE Caracterizarea celulei elementare a Wolframului (CVC), Cuprului (CFC) și Magneziului (HC)	4
4.	CONSTITUENȚI METALOGRAFICI Recunoașterea părților constitutive microscopice ale materialelor	4
5.	STRUCTURI DE DEFORMARE PLASTICĂ LA RECE ȘI RECRISTALIZARE Evoluția modificării structurii prin deformare plastică la rece și influența temperaturii asupra morfologiei și proprietăților	4
6.	ANALIZA TERMICĂ Construirea diagramei de echilibru Sn-Pb (sau Cd-Bi) cu ajutorul curbelor de răcire; Studiarea morfologiei unor aliaje reprezentative	4
7.	FORMA ȘI UTILIZAREA DIAGRAMELEOR DE ECHILIBRU FAZIC Completarea domeniilor fazice ale unor diagrame ipotetice de echilibru. Calcule în diagramele de echilibru	2
8	ÎNCHEIEREA LABORATORULUI	2
	Total:	28



Bibliografie:

- Sorin CIUCA Lucrari de laborator Metalurgie fizica platforma MOODLE , link 10-SIM-L-A2-S2: Metalurgie fizică I (Seria A - 2024)
- N.Geru, Metalurgie fizica, Editura Didactica si Pedagogica 1981
- Suzana Gadea, Maria Petrescu, Metalurgie fizica si Stiinta materialelor, vol I,II,III, Editura Didactica si Pedagogica 1979-1983
- N. Geru, G. Coșmeleață, Materiale metalice, structură, proprietăți, utilizări, Ed. Tehnică, București, 1985;
- Charles Kittel, Introduction to Solid State Physics, John, Wiley & Sons Inc. London, 4th edition, 1972
- D.R.Askeland –The Science and Engineering of Materials-, 2007, 2011, 2019
- HANDBOOK Metallography 2000, 2008, 2015, 2021, 2023

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	• Claritatea, coerența si concizia expunerii	Examen 50p	50%
	• Gradul de acoperire a problematicilor solicitate de subiecte, dar si capacitatea de a face conexiuni cu alte notiuni ale cursului		
	• Utilizarea corectă a conceptelor si a terminologiei aferente		
10.5 Seminar/laborator/proiect	• Prezentă la laborator si parcurgerea obligatorie a tuturor lucrarilor. • Utilizarea instrumentelor de investigare a structurii si explicarea rezultatelor obtinute • Corelarea datelor practice cu cele teoretice acumulate la curs • Ritmicitatea pregatirii materiei predate la curs • Activitatea si interventiile din timpul cursului	• Evaluarea finala a cunostintelor acumulate la laborator - 20p, min 10p (50%) • Lucrare de verificare cu regim de „examen partial”- 20p., ≥10p degrevarea materiei la examen	50% (20% lab +20% lucr.verif +20% act curs)



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



		• Activitatea la curs-10p	
10.6 Condiții de promovare			
• Obținerea a min.50% din punctajul laboratorului (10p) • Participarea obligatorie la evaluarea finala (examen). • Obținerea a min 50% din punctajul examenului (20p). • Obținerea unui punctaj final minim de 45 p, cu conditia indeplinirii criteriilor de mai sus			

Data completării
15.09.2024

Titular de curs,
Conf.dr.ing. Sorin CIUCA

Titular(ii) de aplicații,
Conf.dr.ing.Sorin CIUCA

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