



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



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	Procesarea Materialelor Metalice și Ingineria Mediului
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Materialelor
1.5 Ciclu de studii	Licență
1.6 Programul de studii	Ingineria Procesării Materialelor

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	II	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	3.3seminar/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					44
Tutorat					-
Examinări					8
Alte activități (dacă există):					-
3.7 Total ore studiu individual	44				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite	4				

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)



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



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 analiză 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

Cuno	• 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, noțiunile 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
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.



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



Responsabilitate	• 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 studențească/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 exercita abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini ce apar în activitatea ingineriască.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	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



II	STRUCTURA CRISTALINA <i>Structura cristalina ideala :</i> • notatii cristalografice, celule Bravais, • sisteme de cristalizare tipic metalice; • consecințe practice ale sistemelor de cristalizare: corelația 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 suprafață) • imperfectiuni dinamice: vibrații ale atomilor în nodurile de rețea	5
III	. 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, • soluții solide, criterii de clasificare • compusi definiți, criterii de clasificare <i>Constituenți metalografici</i>	6
IV	SOLIDIFICAREA MATERIALELOR METALICE <i>Structura topiturilor metalice;</i> <i>Termodinamica solidificării;</i> <i>Mecanismul și cinetica solidificării</i> • germinarea omogenă și eterogenă, creșterea, tranziția vitroasă; • cinetica globală a solidificării <i>Cristalizarea lingourilor; fenomene asociate solidificării</i>	4
V	. DEFORMAREA PLASTICĂ A MATERIALELOR METALICE <i>Mecanismele deformării plastice- alunecarea și maclarea;</i> <i>Deformarea plastică la rece</i> • modificarea structurii și a proprietăților prin deformare plastică la rece; • influența temperaturii asupra structurilor deformate plastic la rece- recoacerea de recristalizare. <i>Deformarea plastică la cald- particularități;</i>	4



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



	<i>Fluajul;</i> <i>Superplasticitatea;</i> Ruperea materialelor metalice	
VI	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, • cu reactie sintectica. <i>DEB cu insolubilitate totala in stare lichida si solida.</i> <i>Legatura dintre proprietati (mecanice, electrice) si diagramele de echilibru binare (legile lui Kurnakov-Konovalov).</i> <i>Diagrame de echilibru ternar</i>	5
	Total:	28

Bibliografie:

- Sorin CIUCA Note de curs 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. Coșmeleată, Materiale metalice, structură, proprietăți, utilizări, Ed. Tehnică, București, 1985;
- Charles Kittel, Introduction to Solid State Physics, John, Wiley & Sons Inc. London, 4th edition, 1972



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



- 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 si utilizarea microscopului metalografic	4
2.	ANALIZA MACROSCOPICĂ Studierea macrostructurii materialelor pe suprafete de formare, de rupere si special pregatite	4
3.	SISTEME DE CRISTALIZARE TIPIC METALICE Caracterizarea celulei elementare a Wolframului(CVC), Cuprului (CFC) si Magneziului (HC)	4
4.	CONSTITUENȚI METALOGRAFICI Recunoașterea părților constitutive microscopice ale materialelor	4
5.	STRUCTURI DE DEFORMARE PLASTICA LA RECE SI RECRISTALIZARE Evolutia modificarii structurii prin deformare plastica la rece si influenta temperaturii asupra morfologiei si proprietatilor	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 SI UTILIZAREA DIAGRAMELOR DE ECHILIBRU FAZIC Completarea domeniilor fazice ale unor diagrame ipotetice de echilibru.Calculare in diagramele de echilibru	2
8	INCHEIEREA 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, EdituraDidactica si Pedagogica 1981 - Suzana Gadea, Maria Petrescu, Metalurgie fizica si Stiinta materialelor, vol I,II,III,EdituraDidactica si Pedagogica 1979-1983 N. Geru, G. Coșmeleată, 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		



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



	face conexiuni cu alte notiuni ale cursului		
	Utilizarea corectă a conceptelor si a terminologiei aferente		
10.5 Seminar/laborator/proiect	- Prezenta 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 - Activitatea la curs-10p	50% (20% lab +20% lucr.verif +20% act curs)
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

20.09.2024

Titular de curs,

Conf.dr.ing. Sorin CIUCĂ

Titular(ii) de aplicații,

Conf.dr.ing. Sorin CIUCĂ

Data avizării în
departament
23.09.2024

Director de departament
Prof.dr.ing. Vasile Dănuț COJOCARU

Data aprobării în

Decan



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



Consiliul Facultății
25.09.2024

Prof.dr.ing. Radu ȘTEFĂNOIU
