



**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	Ingineria și Managementul Obținerii Materialelor Metalice
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Materialelor
1.5 Ciclu de studii	Licență
1.6 Programul de studii	Ingineria Elaborării Materialelor Metalice

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro)/(en)	Procesarea pulberilor metalice/ Processing of metallic powders						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Conf. dr. ing. Gheorghe IACOB						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	Conf. dr. ing. Gheorghe IACOB						
2.4 Anul de studiu	IV	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei	DS	2.9 Codul disciplinei	10.S.07.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 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					40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminar/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutoriat					0
Examinări					4
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	Discipline necesare a fi studiate anterior: Fizică, Chimie, Știința și ingineria materialelor, Chimie fizică, Metalurgie fizică.
4.2 de rezultate ale învățării	Nu este cazul



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



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

5.1 Curs	Sală de curs echipată cu videoproiector și conexiune la Internet; Cursul este prezentat în format electronic. Suport de curs în format electronic pe platforma Moodle a UPB-SIM; Toate documentele în format electronic sunt accesibile studenților (pe memorie USB sau pe site). Prezența la activitățile didactice de minim 50%.
5.2 Seminar / Laborator/Proiect	Sală de laborator echipată cu standuri pentru desfășurarea lucrărilor; Studenții au acces la: eșantioane de materiale, aparatură și instalații (sub strictă observație). Sală de proiect echipată cu videoproiector și conexiune la Internet; Prezența la activitățile didactice de minim 70%.

6. Obiectiv general

Obiectivul disciplinei "Elaborarea aliajelor neferoase I" este de a oferi studenților o expunere tehnică și științifică asupra corelațiilor dintre compoziție, structură, proprietăți și utilizările pulberilor metalice; să faciliteze acumularea de cunoștințe valoroase în domeniul obținerii pulberilor metalice cu caracteristici performante; să ofere cunoștințe asupra diverselor aplicații ale pulberilor metalice, cuprinzând domenii largi de aplicații: aeronautică și spațiu, industria nucleară și energetică, industria electronică, chimică, criogenie, medicină, biomateriale etc.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Executarea responsabilă a sarcinilor profesionale, în condiții de autonomie restrânsă și asistență calificată. Conștientizarea nevoii de formare continuă; utilizarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare, pentru dezvoltarea personală și profesională. Disciplina are caracter formativ al profilului de practician și cercetător al studentului. Ea contribuie la formarea expertizei absolventului asigurând acumularea de cunoștințe teoretice și practice. În cadrul orelor de curs se vor trata următoarele aspecte: - Asocierea cunoștințelor, principiilor și metodelor din ingineria materialelor cu metodele pentru explicarea și interpretarea fenomenelor fizice, chimice și tehnologice. - Explicarea principiilor fundamentale ale metalurgiei pulberilor și etapele procesării pulberilor metalice. - Identificarea metodelor de obținere a pulberilor metalice (atomizare, reducere, electroliză etc.) și compararea în funcție de aplicații și costuri. - Caracterizarea pulberilor metalice pe baza proprietăților fizice, chimice și granulometrice. - Aplicarea tehnicilor de compactare și sinterizare în scopul obținerii de piese metalice cu proprietăți dorite. - Evaluarea influenței parametrilor tehnologici asupra structurii și proprietăților finale ale produselor obținute prin metalurgia pulberilor. - Selecteze metodele adecvate de procesare pentru aplicații industriale specifice (transporturi, aerospațial, biomedical etc.). - Respectarea cerințelor de protecție a muncii, sustenabilitate și eficiență energetică în procesarea pulberilor metalice.
------------	--



	În cadrul orelor de aplicații se vor dezvolta: - deprinderi privind abilitatea căutării și utilizării informației; - deprinderi privind rezolvarea problemelor specifice domeniului utilizând cunoștințe științifice și tehnice de specialitate; - dobândirea de abilități pentru efectuarea unor studii de caz; - abilitatea de efectuarea a calculelor pentru rezolvarea de sarcini specifice analizelor dinamice din inginerie.
Aptitudini	• Lucrează productiv în echipă. • Verifică experimental soluții identificate. • Rezolvă aplicații practice. • Interpretează adecvat relații de cauzalitate. • Dezvoltă capacități cognitive, de gândire creativă, capacități de transfer și organizare a cunoștințelor.
Responsabilitate și autonomie	• Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează. • Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate. • Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice • Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat • Manifestă responsabilitate socială prin implicarea activă în viața socială studentască/implicare în evenimentele din comunitatea academică • Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale. • Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială). • Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse în domeniul de specialitate asupra resurselor de materiale. • Analizează și valorifică oportunități de afaceri/de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate. • Demonstrează abilități de management al situațiilor din viața reală (gestionarea timpului colaborare vs. conflict). • Insușirea unor metode și tehnici specifice pentru modelarea matematică a parametrilor, proceselor întâlnite în industria de materiale.

8. Metode de predare

Pornindu-se de la 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), 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.

9. Conținuturi

9.1 Curs	Nr. ore
1. Generalități privind procesarea pulberilor metalice 1.1. Noțiuni și definiții. 1.2. Importanța tehnică și economică a aplicării metalurgiei pulberilor. 1.3. Categori de materiale sinterizate și domeniile de dezvoltare	4
2/3. Metode de producere a pulberilor metalice 2.1. Introducere. Metode de producere a pulberilor metalice 2.2. Echipamentul de măcinare 2.3. Metode de obținere pentru pulberi nanometrice	4
4. Caracterizarea pulberilor metalice 4.1. Obținerea și caracteristicile pulberilor metalice 4.2. Caracteristicile superficiale ale materialelor pulverulente 4.3. Proprietăți fizico-chimice ale pulberilor metalice 4.4. Modul de împachetare a particulelor în materialele pulverulente	4
5. Procesarea pulberilor metalice - formarea 5.1. Clasificarea tehnologiilor de producere a materialelor sinterizate 5.2. Formarea pulberilor	4
6. Procesarea pulberilor metalice - presarea 6.1. Teorii ale procesului 6.2. Transformări structurale la presarea pulberilor	4
7/8. Procesarea pulberilor metalice - sinterizarea 7.1. Etapele sinterizării	4



7.2. Factori care influențează procesul de sinterizare	
7.3. Transformări structurale la sinterizarea comprimatelor	
7.4. Structura proprietățile si utilizările produselor sinterizate	
9. Operații secundare aplicate pieselor sinterizate	4
9.1. Prelucrări mecanice de deformare	
9.2. Forjarea pieselor sinterizate	
9.3. Tratamente termice de suprafață	
9.4. Tratamente termice si termochimice aplicate produselor sinterizate	
9.5. Procedee de asamblare	
Total ore curs	28
Bibliografie	
1. Iacob Gheorghe, <i>Procesarea Pulberilor Metalice – Suport de curs, Facultatea Știința și Ingineria Materialelor, UPB, 2024-2025, Online pe Platforma Moodle UPB: https://curs.upb.ro/course/view.php?id</i>	
2. Gabriela Popescu, Petru Moldovan, <i>Pulberi metalice</i> , Editura PRINTECH, București 1999.	
3. Gabriela Popescu, Ioana Csaki, Gheorghe Iacob, <i>Tratat de știința și ingineria materialelor metalice, Vol.6 – Proiectare-Calitatea produselor-Materiale speciale-Inginerie economică metalurgică, Cap.3.2 – Alierea mecanică</i> , Editura AGIR, București 2014, ISBN 978-973-720-533-9, p.950-1040.	
4. Gabriela Popescu, Petru Moldovan, autori capitol din <i>Tratat de știința și ingineria materialelor metalice, Vol.3 – Metale. Aliaje. Materiale Speciale. Materiale Compozite, Cap.28 – Compozite cu matrice metalică obținute prin procedee în fază solidă</i> , Editura AGIR, București, 2009, ISBN 978-973-720-261-1, p.1636-1709.	
5. Gabriela Popescu, Irina Cârceanu, „ <i>Alierea mecanică –Principii, mecanisme și aplicații</i> ”, Ed. PRINTECH, București, 2007, ISBN 978-973-718-664-5.	
6. Mihai Cojocaru, <i>Pulberi metalice - Producerea și procesarea</i> , Editura Fair Partners, București 2009.	
7. Oleg Neikov, s.a., <i>Handbook of Non-ferrous Metal Powders</i> , Elsevier Ltd, First edition, UK 2009.	
8. R.M. German, <i>Powder Metallurgy</i> , Princeton, New Jersey, U.S.A.1997.	
8.2 Laborator	Nr. ore
L1. Norme de tehnica securității muncii cu caracter specific și prezentarea laboratorului de Procesarea Pulberilor Metalice	2
L2. Obținerea pulberilor metalice prin măcinare mecanică / aliere mecanică / sinteză chimică	2
L3. Determinarea curgerii pulberii și a unghiului de taluz / Determinarea densității aparente (masei volumetrice) a unei pulberi în stare netasată și tasată	2
L4. Analiza granulometrică prin cernere/sedimentare	2
L5. Presarea pulberilor, distribuția densității pe înălțimea comprimatului și influența dimensiunilor relative ale comprimatului asupra densității medii a acestuia. Caracterizarea produselor presate	2
L6. Sinterizarea comprimatelor presate. Determinarea microdurității produselor sinterizate	2



L7. Caracterizarea structurală / mecanică a produselor sinterizate	2
Total ore aplicații	14
Bibliografie 1. Iacob Gheorghe, <i>Procesarea Pulberilor Metalice – Suport de curs, Facultatea Știința și Ingineria Materialelor, UPB, 2024-2025, Online pe Platforma Moodle UPB: https://curs.upb.ro/course/view.php?id</i> 2. Gabriela Popescu, Ioana Csaki, Gheorghe Iacob, <i>Îndrumar de laborator - “Pulberi metalice neferoase”, www.sim.cursuri.pub.ro, 163 pg., București 2014.</i>	
8.3 Proiect	Nr. ore
Alegerea temei de investigat, stabilirea obiectivelor de referință și a obiectivelor operaționale specifice temei alese, conceperea structurii proiectului tematic în colaborare cu studenții. Tema derulata va fi aleasă de către studenți dintr-o listă pusă la dispoziție. Proiectul parcurge întreaga tematică a cursului. Activitatea independentă la proiect este monitorizată permanent cu stabilirea unor termene intermediare de prezentare a stadiului proiectului. Predarea cu prezentarea finală a proiectului se face în ultima săptămână a semestrului.	14
Total ore aplicații	14
Bibliografie 1. Iacob Gheorghe, <i>Procesarea Pulberilor Metalice – Suport de curs, Facultatea Știința și Ingineria Materialelor, UPB, 2020-2021, Online pe Platforma Moodle UPB: https://curs.upb.ro/course/view.php?id</i> 2. Gabriela Popescu, Petru Moldovan, <i>Pulberi metalice</i> , Editura PRINTECH, București 1999. 3. Gabriela Popescu, Ioana Csaki, Gheorghe Iacob, <i>Tratat de știința și ingineria materialelor metalice, Vol.6 – Proiectare-Calitatea produselor-Materiale speciale-Inginerie economică metalurgică, Cap.3.2 – Alierea mecanică</i> , Editura AGIR, București 2014, ISBN 978-973-720-533-9, p.950-1040. 4. Gabriela Popescu, Petru Moldovan, <i>Tratat de știința și ingineria materialelor metalice, Vol.3 – Metale. Aliaje. Materiale Speciale. Materiale Compozite, Cap.28 – Compozite cu matrice metalică obținute prin procedee în fază solidă</i> , Editura AGIR, București, 2009, ISBN 978-973-720-261-1, p.1636-1709. 5. Gabriela Popescu, Irina Cârceanu, <i>„Alierea mecanică –Principii, mecanisme și aplicații”, Ed. PRINTECH, București, 2007, ISBN 978-973-718-664-5.</i> 6. Mihai Cojocaru, <i>Pulberi metalice - Producerea și procesarea</i> , Editura Fair Partners, București 2009. 7. Oleg Neikov, s.a., <i>Handbook of Non-ferrous Metal Powders</i> , Elsevier Ltd, First edition, UK 2009. 8. R.M. German, <i>Powder Metallurgy</i> , Princeton, New Jersey, U.S.A.1997.	



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



10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs / Proiect	Criteriul 1. Participarea activă la cursuri. Criteriul 2. Prezentarea continuă a activității la proiect și predarea proiectului la finalul semestrului. Criteriul 3. Nota la lucrarea finală scrisă din tematica cursului.	Evaluare continuă	10%
		Evaluarea continuă a activității la proiect și corectarea proiectului. Punctaj proporțional cu nota la proiect.	20%
		Evaluare parțială	20%
		Evaluare finală	30%
10.5 Laborator	Criteriul 1. Participarea activă la laboratoare și predarea lucrărilor de laborator în forma finală. Criteriul 2. Nota la lucrarea scrisă finală din tematica laboratorului	Evaluare continuă Participare la activitățile didactice	10%
		Evaluare finală Testarea deprinderilor practice	10%
10.6 Condiții de promovare			
• Promovarea laboratorului/proiectului (minim 20% cumulativ din cele trei criterii); • Obținerea a 50% din punctajul total; • Obținerea a 50 % din punctajul cumulativ al examenului parțial și final.			

Data completării
09.09.2024

Titular de curs
Conf. dr. ing. Gheorghe IACOB

Titular de aplicații
Conf. dr. ing. Gheorghe IACOB

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