



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior/	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA din București/
1.2 Facultatea	Inginerie Industrială și Robotică
1.3 Departamentul	Ingineria calității și tehnologii industriale
1.4 Domeniul de studii universitare	Inginerie industrială
1.5 Programul de studii universitare	Ingineria și managementul calității
1.6 Ciclul de studii universitare	Licență
1.7 Limba de predare	Română
1.8 Locația geografică de desfășurare a studiilor	București

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/ Course title (ro) (en)	Știința materialelor Materials Science						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Prof. Dr. Ing. Marian MICULESCU						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	Prof. Dr. Ing. Marian MICULESCU						
2.4 Anul de studiu/	1	2.5 Semestrul/	I	2.6. Tipul de evaluare/	V	2.7 Statutul disciplinei/	Ob
2.8 Categoria formativă	DF	2.9 Codul disciplinei/	UPB.06.D.01.O.005				

3. Timpul total (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână/	3	Din care: 3.2 curs/	2	3.3 seminar/laborator/proiect	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	Din care: 3.5 curs/	2	3.6 seminar/laborator/proiect	14
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					38
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					14
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					2
Examinări					4
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual	58				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite	4				



4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Nu este cazul
4.2 de rezultate ale învățării	Capacitatea de a efectua de calcule, demonstrații și aplicații, pentru rezolvarea de sarcini specifice ingineriei industriale pe baza cunoștințelor din științele fundamentale

5.1 de desfășurare a cursului	Existența unui amfiteatru dotat corespunzător (inclusiv videoproiector) care să asigure minim 1 m²/student
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului	Existența unui laborator dotat corespunzător (echipamente analiză materialografică) care să asigure minim 4 m²/student

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

6. Obiectiv general

Capacitatea de selecție și utilizare a materialelor pentru diferite destinații în raport cu relația compoziție-procesare-structură-proprietăți.

Disciplina abordează ca tematică principală capacitatea de selecție și utilizare a materialelor pentru diferite destinații în raport cu relația compoziție-procesare-structură-proprietăți. Această disciplină se studiază în cadrul domeniului ingineria materialelor și își propune să familiarizeze studenții cu principalele abordări, modele și teorii explicative ale domeniului, utilizate în rezolvarea de aplicații practice și probleme cu relevanță pentru stimularea procesului de învățare la studenți.

Întelegerea efectelor constitutionale și structurale ale procedeelor tehnologice prin care se realizează forma și proprietățile produselor metalice și nemetalice. Fixarea și adâncirea cunoștințelor practice pentru analiza și caracterizarea structurală a claselor de materiale pentru diverse aplicații industriale; Fixarea și adâncirea cunoștințelor practice pentru proiectarea materialelor; Fixarea și adâncirea cunoștințelor practice pentru proiectarea tehnologiilor de procesare mecanică și termică în vederea obținerii caracteristicilor necesare în exploatarea materialelor.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	- C1.2. Studentul/absolventul explică rezultate teoretice, rezultate experimentale și documentație tehnică asociate produselor, fenomenelor și proceselor industriale. - Cunoștințe teoretice privind clasificarea materialelor utilizate în diverse tehnologii industriale; - Capacitatea de selecție și utilizare a materialelor pentru diferite destinații în raport cu relația compoziție-procesare-structură-proprietăți; - Cunoștințe teoretice și practice pentru analiza și caracterizarea structurală a claselor de materiale pentru diverse aplicații industriale - Cunoștințe teoretice și practice pentru proiectarea materialelor; - Cunoștințe practice pentru proiectarea tehnologiilor de procesare mecanică și termică în vederea obținerii caracteristicilor necesare în exploatarea materialelor.
------------	--



Abilități	• A1.4. Studentul/absolventul interpretează fenomene și procese industriale și operează cu acestea. • Abordează și rezolvă responsabil sarcinile profesionale, cu respectarea valorilor și eticii profesionale, în condiții de autonomie restrânsă și asistență calificată, pe baza documentării, raționamentului logic și matematic, evaluării și autoevaluării, deciziei optime cu aplicabilitate practică și cu asumarea răspunderii privind activitățile întreprinse în spiritul integrării oricărui proces ingineresc cu mediul fizic, economic, social, legislativ și administrativ. • Lucrează productiv în echipă. • Verifică experimental soluțiile identificate. • Rezolvă aplicații practice. • Interpretează adecvat relații de cauzalitate. • Analizează și compară materialele utilizate în diverse tehnologii industriale. • Formulează concluzii la experimentele realizate. • Argumentează soluțiile identificate/modurile de rezolvare.
Responsabilitate și autonomie	• RA1.4. Studentul/absolventul interpretează fenomene și procese industriale și operează cu acestea. • Selectează surse bibliografice potrivite 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 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 mediului înconjurător. • Analizează și valorifică oportunități de afaceri/de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate.

8. Metode de

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, modelarea), 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

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
1.	NOTIUNEA DE MATERIAL. DEFINITIA SI OBIECTIVELE STIINTEI SI INGINERIEI MATERIALELOR Clasificarea materialelor; corelația compoziție-structură-stare de prelucrare-proprietăți; Definiția si obiectivele SM. Definiția structurii, nivele de definiție: • structura atomica si subatomica • legături interatomice structura cristalina, structura microscopica, structura macroscopica	4
2.	STRUCTURA CRISTALINA Structura cristalina ideala : • notații cristalografice, celule Bravais, • sisteme de cristalizare tipic metalice; • consecințe practice ale sistemelor de cristalizare: corelația sist.de cristalizare-ductilitate; alotropie sau polimorfism Structura cristalina reala, • proprietăți dependente si independente de structura • imperfecțiuni statice: defecte geometrice(punctiforme, lineare, de suprafața) imperfecțiuni dinamice: vibrații ale atomilor in nodurile de rețea.	6
3.	CONSTITUTIA FIZICO _CHIMICA SI NATURA FAZICA IN MATERIALE Caracterizarea stării de echilibru fazic, legea fazelor Faze în sisteme de aliaje: • element chimic pur, • soluții solide, • compuși definiți. Constituenți metalografici	6
4.	SOLIDIFICAREA MATERIALELOR METALICE • Structura topiturilor metalice; • Termodinamica solidificării; • Mecanismul și cinetica solidificării (germinarea omogena si eterogena, creșterea, tranziția vitroasa; cinetica globala a solidificării) Cristalizarea lingourilor; fenomene asociate solidificării.	2
5.	DEFORMAREA PLASTICĂ A MATERIALELOR METALICE Mecanismele deformării plastice- alunecarea si maclarea; Deformarea plastică la rece	6



	• modificarea structurii si a proprietăților prin deformare plastica la rece; Deformarea plastica la cald- particularități; Noțiuni introductive privind fluajul, superplasticitatea și ruperea materialelor metalice	
6.	DIAGrame DE ECHILIBRU FAZIC Semnificația diagramelor de echilibru; Legi de interpretare; Clasificarea diagramelor de echilibru binar. DEB cu solubilitate totala în stare lichidă și solidă; DEB cu solubilitate totala in stare lichida si insolubilitate în stare solidă; DEB cu solubilitate totala in stare lichida si solubilitate parțială in stare solidă • cu reacție eutectica, cu reacție paratactica; DEB cu formare de compuși • cu compoziție fixa, cu compoziție variabila DEB cu transformări de faza in stare solida. • cu variație de solubilitate, cu transformări polimorfice, cu reacții eutectoide, cu reacții peritectoide DEB cu solubilitate parțială in stare lichidă • cu reacție monotectică, cu reacție sintectică. DEB cu insolubilitate totala in stare lichida si solida. Legătura dintre proprietăți (mecanice, electrice) si diagramele de echilibru binare (legile lui Kurnakov-Konovalov). Diagrame de echilibru ternar	4
7.	ALIAJELE FIERULUI CU CARBONUL Caracterizare, clasificare. Proprietățile Fe; Diagrama metastabila Fe-Fe₃C faze, constituenți, reacții	
8.	TRANSFORMARI IN STARE SOLIDA • Criterii de analiza pentru transformările in stare solida- clasificare • Notiunea de punct critic-puncte critice in oteluri; • Recristalizarea materialelor deformate plastic la rece și a materialelor amorse; • Formarea de solutii solide omogene la încălzire din amestecuri bifazice; Transformarea eutectoida; • Transformarea martensitica si ireversibilitatea transformării martensitice; transformarea martensitica in alte sisteme de aliaje; Transformarea bainitica;	
9.	OTELURI ALIATE Definiția și importanta otelurilor aliate; Influenta elementelor de aliere asupra componentilor principali ai otelurilor, fierul si carbonul; Criterii de clasificare ptr otelurile aliate Oteluri speciale • Oteluri cu proprietăți de rezistenta la coroziune (oteluri INOX) si refractare • Oteluri cu proprietăți mecanice speciale (de mare tenacitate-oteluri MARAGING, de înaltă rezistență la uzura-oteluri manganoase) Oteluri cu proprietăți fizice speciale	
10.	MATERIALE METALICE NEFEROASE Importanta si clasificarea metalelor neferoase (conf. greutateii specifice) Cuprul și aliaje pe bază de cupru • Proprietățile cuprului • Structura si proprietățile alamelor • Structura si proprietatile bronzurilor-tipuri de bronzuri	



	Aluminiul și aliaje pe bază de aluminiu - Structura și proprietățile aluminiului - Aliaje pe baza de aluminiu deformabile plastic și durificările prin tratamente termice Aliaje pe bază de titan, tantal și alte aliaje neferoase	
11.	TRATAMENTE TERMICE SI TERMOCHIMICE - Definiția și obiectivele tratamentelor termice; - Recoacerile-definiție, criterii de clasificare; - Căliri si reveniri-definiție, criterii de clasificare; Tratamente termochimice- carburarea, nitrurarea, carbo-nitrurarea, metalizări prin difuzie.	
Total:		28
Bibliografie: - Note de curs-platforma MOODLE/TEAMS - William D. Callister, Jr, <i>Materials Science and Engineering, An Introduction</i>, Ed. John Wiley & Sons, Inc., 2023. S. Gadea, M.Petrescu, <i>Metalurgie fizica si Stiinta materialelor</i>, vol I,II,III, Editura Didactica si Pedagogica, 1983 - Charles Kittel, <i>Introduction to Solid State Physics</i>, John, Wiley & Sons Inc. London, 2021 - D.R.Askeland –<i>The Science and Engineering of Materials</i> – 2013 ***, <i>Standarde SR EN, ISO, ASME</i>		

LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1	ANALIZA MICROSCOPICĂ Pregătirea probelor în vederea efectuării analizei microscopice; părțile constructive si utilizarea microscopului metalografic	2
2	ANALIZA MACROSCOPICĂ Studierea macrostructurii materialelor pe suprafețe de formare, de rupere si special pregătite	2
3	CONSTITUENȚI METALOGRAFICI Recunoașterea părților constitutive microscopice ale materialelor	2
4	STRUCTURI DE DEFORMARE PLASTICA LA RECE SI RECRISTALIZATE Evoluția modificării structurii prin deformare plastica la rece si influenta temperaturii asupra morfologiei si proprietăților	2
5	ANALIZA TERMICĂ Construirea diagramei de echilibru cu ajutorul curbelor de răcire; Studierea morfologiei unor aliaje reprezentative	2
6	MICROSTRUCTURA OȚELURILOR Evoluția modificării structurii prin variația conținutului de carbon în oțeluri	2
7	STRUCTURI DE TRATAMENTE TERMICE ȘI RECRISTALIZARE evoluția modificării structurii prin tratamente termice aplicate asupra oțelurilor	1
Total:		14
Bibliografie: - Note de curs-platforma MOODLE - D.R.Askeland –<i>The Science and Engineering of Materials</i> - 2007 - Indrumar de laborator de Stiinta materialelor si Metalurgie fizica, 2015, colectivul departamentului SMM si MF		



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie

POLITEHNICA București

Facultatea de Inginerie Industrială și Robotică



Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Examen cu test tip grila cu 40 subiecte (10 p) + 1 subiect oral (10 p)	Examen scris și oral	20%
	Prezenta curs – 0.8 p/curs: 10p	-	10 %
10.5 Seminar/laborator/proiect	Lucrare scrisă fără degrevare – 20p (2 subiecte scrise x 10 p fiecare)	Lucrare semestrială	20 %
	Examinare în cadrul ședințelor de lucrări	Evaluare orală	30 %
10.6 Condiții de promovare			
- Obținerea a 50% din punctajul total. - Obținerea a 50% din punctajul aferent activității pe parcursul semestrului.			

Data completării

19.09.2024

Titular de curs

Prof. Dr. Ing. Marian MICULESCU

Titular(ii) de aplicații

Prof. Dr. Ing. Marian MICULESCU

Data avizării în

departament

20.09.2024

Director de departament

Prof. Dr. Ing. Iulian ANTONIAC

Data aprobării în
Consiliul Facultății

25.09.2024

Decan

Prof. Dr. Ing. Ec. Cristian DOICIN