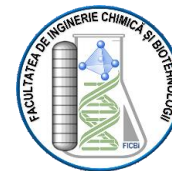




Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Inginerie Chimică și Biotehnologii



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA din București
1.2 Facultatea	Facultatea de Inginerie Chimică și Biotehnologii
1.3 Departamentul	Știința și Ingineria Materialelor Oxidice și Nanomateriale
1.4 Domeniul de studii universitare	Inginerie Chimică
1.5 Programul de studii universitare	Știința și Ingineria Materialelor Oxidice și Nanomateriale
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)	Aplicații ale echilibrelor termice de faza în știința materialelor oxidice și neoxidice Applications of thermal phase equilibria in oxide and non-oxide materials science						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Prof.dr.ing. Ștefania STOLERIU						
2.3 Titularul/ii activităților de laborator	Conf.dr.ing. Adrian Ionuț NICOARĂ Sl.dr.ing. Ionela NEACȘU, Sl.dr.ing. Vladimir ENE						
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Statutul disciplinei	Ob ¹
2.8 Categoria formativă	DS ²		2.9 Codul disciplinei	UPB.11.S.07.Ob.004			

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

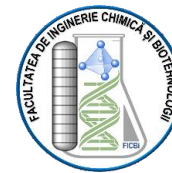
3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2 curs	2	3.3 laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					36
Tutorat					4
Examinări					4
Alte activități (dacă există):					-
3.7 Total ore studiu individual	44				
3.8 Total ore pe semestru	100 ³				
3.9 Numărul de credite	4 ⁴				

¹ Obligatorie / Opțională / Facultativă – Se va completa conform planului de învățământ.

² Fundamentală / de domeniu / de specialitate/ de aprofundare/ de sinteză – Se va completa conform planului de învățământ.

³ 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.

⁴ Se va completa conform planului de învățământ.



4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcursarea următoarelor discipline: • Știința Materialelor I – Anorganice și Compozite; • Știința materialelor III – Fundamente în Știința Materialelor Oxidice • Elemente de termodinamică și cinetică în sisteme oxidice și neoxidice I • Elemente de termodinamică și cinetică în sisteme oxidice și neoxidice II • Știința și ingineria materialelor ceramice (I) • Știința materialelor vitroase • Știința și ingineria materialelor liante anorganice (I)
4.2 de rezultate ale învățării	Acumularea următoarelor cunoștințe: • definirea unor elemente din domeniul științei materialelor oxidice și neoxidice • utilizarea adecvată a noțiunilor din domeniul științei materialelor oxidice și neoxidice

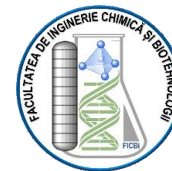
5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sală de curs, dotată cu tabla inteligentă și cu calculator cu software adecvat, videoproiector
5.2 de desfășurare a laboratorului	Laborator dotat cu sticlărie de laborator, surse de căldură (cuptoare și etuve), moară planetară cu bile, materiale și substanțe specifice

6. Obiectiv general

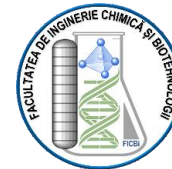
Cursul intitulat „Aplicații ale diagramelor de echilibru termic fazal în știința materialelor oxidice și neoxidice” este structurat astfel încât să echilibreze noțiunile teoretice acumulate anterior cu aplicațiile practice care presupun obținerea unor anumite categorii de materiale cu proprietăți predefinite.

Obiectivul general este aprofundarea conceptelor legate de procesarea materialelor prin metode termice, punând accent pe relația dintre temperatură, microstructură și proprietăți. Mai exact, cursul își propune înțelegerea transformărilor termice care influențează structura și proprietățile materialelor; aplicarea diagramelor de echilibru termic pentru interpretarea comportamentului materialelor în diverse condiții; optimizarea proceselor de sinteză pentru obținerea materialelor avansate, inclusiv nanomateriale; utilizarea modelelor și algoritmilor pentru simularea și predicția comportamentului materialelor; explorarea aplicațiilor în domenii precum știința materialelor, geochimia și ingineria nanomaterialelor.



7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Studenții vor putea explica principiile fundamentale ale tratamentelor termice (sinterizare, recristalizare, transformări de fază) și rolul acestora în controlul microstructurii materialelor. • Studenții vor putea recunoaște impactul parametrilor termici asupra stabilității fazelor și evoluției microstructurale a materialelor. • Studenții vor putea corela fenomenele termice cu microstructura și proprietățile materialelor. • Studenții vor putea descrie principiile și utilizarea diagramelor de echilibru fazal în sisteme care conțin apă, cu aplicații în știința materialelor și geochimie. • Studenții vor putea identifica condițiile specifice de temperatură, presiune, compoziție necesare pentru sinteza unor nanomateriale predefinite • Studenții vor putea înțelege conceptele de bază ale modelării termodinamice și utilizarea bazelor de date și a algoritmilor pentru generarea diagramelor de echilibru fazal. • Studenții vor fi capabili să utilizeze instrumente software pentru analiza sistemelor multicomponente.
Abilități	• Studenții vor putea să aplice corect tratamente termice în funcție de scopul dorit (ex: creșterea rezistenței mecanice, controlul dimensiunii cristalitelor etc.). • Studenții vor putea să interpreteze și să utilizeze diagrame de fază pentru a evalua comportamentul materialelor în condiții termice variabile. • Studenții vor putea să coreleze informațiile termodinamice și microstructurale pentru a proiecta sau optimiza procese de sinteză și tratament termic. • Studenții vor putea să utilizeze baze de date termodinamice și software de modelare pentru a construi sau valida diagrame de echilibru fazal. • Studenții vor putea să propună, să compare și să evalueze diferite metode de sinteză pentru obținerea de nanomateriale cu proprietăți țintite, în funcție de condițiile de temperatură și presiune.
Responsabilitate și autonomie	• 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. • Demonstrează abilități de management al situațiilor din viața reală (gestionarea timpului colaborare vs. conflict).



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 participativă, expunerea), cât și conversative-interactive, bazate pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (dezbateri, exemplificare, experimentul, demonstrația, dialog), 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, care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările utilizează imagini și scheme, astfel încât informațiile prezentate să fie ușor de înțeles și asimilat. De asemenea, se vor include filme și animații, pentru a prezenta diverse procese sau cunoștințe într-un mod ilustrativ. Demersul pedagogic va fi adaptat la nevoile de învățare ale studenților, acordându-se un timp mai îndelungat noțiunilor pentru care studenții întâmpină dificultăți, identificate pe parcursul activităților de predare și / sau evaluare.

Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noțiunilor parcurse la ultimul curs. Atunci când, în baza cunoștințelor acumulate deja, studenții pot fi implicați în analiza sau deducerea informațiilor prezentate, aceștia vor fi antrenați în discuții prin întrebări. Vor fi de asemenea invitați să exprime opinii în legătură cu noțiunile abordate.

Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare.

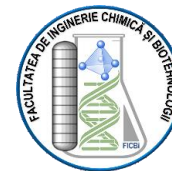
Materialele de studiu vor fi puse la dispoziția studenților pe platforma de educație la distanță a universității, unde se vor regăsi de asemenea și informațiile cu privire la parcurgerea disciplinei, evaluări, anunțuri etc. Vor fi stabilite ore de tutoriat, iar comunicarea cu studenții se va realiza într-o manieră permanentă, atât pe parcursul orelor de curs/laborator, dar și prin email sau platforma de educație la distanță.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
1	Introducere	2
2	Procesele de tratament termic de sinterizare, recristalizare și transformări de fază: optimizarea proceselor de termice pentru obținerea unor produse cu microstructură și proprietăți controlate	10
3	Diagrame de echilibru termic fazal în sisteme care conțin apă: principii și aplicații în știința materialelor și geochimie	10
4	Dezvoltarea nanomaterialelor cu proprietăți specifice, prin procese de sinteză care depind de temperatură și presiune	4
5	Modelarea termodinamică a diagramelor aplicate de echilibru termic fazal: baze de date și algoritmi.	2
Total:		28

Bibliografie:

- Ștefania Stoleriu, *Aplicații ale echilibrelor termice de faza în știința materialelor oxidice și neoxidice, suport de curs electronic*, <https://curs.upb.ro/2024/course/>
- William D. Callister Jr., David G. Rethwisch - *Materials Science and Engineering*, Ed. John Wiley & Sons, Inc, 2020, New York, ISBN: 9781119453918



3. D.R. Askeland, P.P. Fulay, W.J. Wright - *The Science and Engineering of Materials*, Ed. Cengage Learning, 2015, ISBN-10: 0495296023
4. Dieter Vollath – *Nanomaterials. An Introduction to Synthesis, Properties and Applications*, Ed. Wiley-VCH, 2013, ISBN: 978-3-527-33379-0

LABORATOR

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Selecția unor compoziții și alegerea tratamentului termic corect pentru evitarea segregării sau porozității în sistemul $\text{Al}_2\text{O}_3\text{--TiO}_2$ pentru obținerea Al_2TiO_5 .	14
2.	Proiectarea și obținerea unei vitroceramici cu dilatare termică negativă (cristalizarea controlată a spodumenului în sistemul $\text{Li}_2\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$)	14
Total:		28

Bibliografie:

1. Adrian Ionut Nicoara, Ionela Neacsu, Vladimir Ene, *Aplicații ale echilibrelor termice de faza în știința materialelor oxidice și neoxidice, suport de laborator electronic*, <https://curs.upb.ro/2024/course/>
2. E. Andronescu, C. Ghițulică, G. Voicu, Ș. Stoleriu – *Nanopulberi și materiale ceramice. Obținere și caracterizare*, Editura Politehnica Press, București, 2008

10. Evaluare

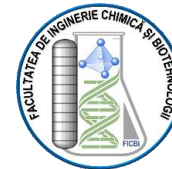
Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	- corectitudinea și completitudinea cunoștințelor asimilate; - o înțelegere de ansamblu a importanței disciplinei studiate; - coerența logică; - gradul de asimilare a noțiunilor specifice și a limbajului de specialitate.	- observarea sistematică a studenților (teme de casă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, predându-se la cursul următor)	10%
		- 4 teste de evaluare formativă (lucrări pe parcursul semestrului - se susțin în fiecare a 3-a săptămână)	20%
		- test de evaluare sumativ (examen scris - subiecte de teorie și studii de caz).	50%
10.5 Laborator	- corectitudinea și completitudinea cunoștințelor asimilate; - capacitatea de aplicare a cunoștințelor învățate; - gradul de asimilare a noțiunilor specifice și a limbajului de specialitate	- realizarea fișelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admițându-se recuperarea doar a unui laborator restant) - test de evaluare (colocviu de laborator)	20%

10.6 Condiții de promovare

Conform Regulamentului pentru studiile universitare de licență, rezultatul evaluării finale rezultă din însumarea punctelor alocate fiecărei activități menționate (puncte ale căror sumă maximă este 100), iar



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de inginerie Chimică și Biotehnologii



punctajul total se transformă în notă (de la 1 la 10) prin împărțire la 10 și rotunjire (cu excepția notei 5 care se obține prin trunchiere)

Data completării	Titular de curs Prof.dr.ing. Stefania STOLERIU	Titular de aplicații Conf.dr.ing. Adrian NICOARĂ Sl.dr.ing. Ionela NEACȘU, Sl.dr.ing. Vladimir ENE
24.02.2025		
Data avizării în departament 03.03.2025	Director de departament Conf.dr.ing. Adrian NICOARĂ	
Data aprobării în Consiliul Facultății 11.03.2025	Decan Prof.dr.ing. Cristina ORBECI	