



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/ Coursetitle (ro) (en)	Materiale ceramice pentru stocare de energie Ceramic materials for energy storage						
2.2 Titularul/ii activităților de curs/	Conf. Dr. Ing. Alina Melinescu						
2.3 Titularul/ii activităților de laborator	Conf. Dr. Ing. Alina Melinescu						
2.4 Anul de studiu/	4	2.5 Semestrul/	I	2.6. Tipul de evaluare/	V	2.7 Statutul disciplinei/	Op
2.8 Categoria formativă	DS	2.9 Codul disciplinei	UPB.11.S.07.Op.008				

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 laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	Din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator	14
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					27
Tutorat					2
Examinări					4
Alte activități (dacă există):					-
3.7 Total ore studiu individual			33		
3.8 Total ore pe semestru			75		
3.9 Numărul de credite			3		



4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcurgerea următoarelor discipline: <ul style="list-style-type: none">• Fundamente în știința materialelor oxidice;• Știința și Ingineria Materialelor Ceramice;• Știința Materialelor I – Anorganice și Compozite
4.2 de rezultate ale învățării/	<ul style="list-style-type: none">• Deprinderea vocabularului științific specific domeniului materialelor oxidice / neoxidice care intră în componența ceramicilor pentru stocarea energiei;

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

5.1 de desfășurare a cursului	Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector, tablă inteligentă și computer cu soft-uri adecvate; acces la platformele online Moodle și Teams, precum și la site-uri specializate și aplicații video pe tematica cursului.
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului	Laboratorul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă: aparatură (balanță analitică cu modul hidrostatic, etuvă, nișă chimică, agitator termic și magnetic, cuptor pentru tratamente termice, baie cu ultrasunete, șubler electronic) și sticlărie (pahare Berzelius și Erlenmeyer, cilindri gradați, pipete, mojar și pistile de agat, capsule, pâlnii) și consumabile de laborator (hârtie de filtru, creuzete, reactivi specifici) În vederea caracterizării fizico-chimice a cercompozitelor ceramice preparate sunt necesare următoarele echipamente: Difractometru de raze X (Shimadzu XRD 6000 sau PANalytical Empyrean, Pompă de vid, Microscop electronic de baleiaj (HITACHI S2600N, Inspect F50 sau Versa 3D, Spectrometru de masă cu plasmă cuplată inductiv (8800 ICP-MS Triple Quadrupole). Pentru determinarea proprietăților funcționale (termice / electrice / magnetice) ale materialelor rezultate se vor utiliza următoarele echipamente: dilatometrul Netzsch DIL 402 PC, analizor de spectroscopie de impedanță Solartron Modulab XM Materials Test System și echipament de măsuratori magnetice LakeShore 7404-s. În vederea realizării activităților de la laborator, studenții vor fi distribuiți în echipe de maxim 3 persoane.

6. Obiectiv general

Această disciplină se studiază în cadrul specializării Știința și Ingineria Materialelor Oxidice și Nanomateriale aferente domeniului Inginerie Chimică și își propune să familiarizeze studenții cu aspecte referitoare la identificarea, descrierea și utilizarea conceptelor legate de: (i) istoricul, tipul și clasificarea materialelor ceramice pentru stocarea energiei;

(ii) sisteme compoziționale aferente materialelor ceramice pentru stocarea energiei; (iii) tehnici de procesare a materialelor ceramice pentru stocarea energiei; (iv) corelarea rutei și parametrilor de procesare cu proiectarea compozițională pentru materiale ceramice pentru stocarea energiei.



7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	<ul style="list-style-type: none">• Enumeră noțiuni privind istoricul dezvoltării materialelor ceramice pentru stocarea energiei;• Explică noțiuni generale specifice domeniului, referitoare la proiectarea compozițională, structurare / ierarhizare, microstructură / textură, proprietăți funcționale, cu rol determinant în aplicații vizate.• Răspunde la întrebări referitoare la cunoștințele de bază din domeniul materialelor ceramice pentru stocarea energiei;• Analizează, compară și corelează noțiuni și cunoștințe de bază în ceea ce privește rolul tehnologiilor și metodelor de procesare utilizate pentru materialele ceramice pentru stocarea energiei• Recunoaște noțiuni referitoare la aplicațiile materialelor ceramice pentru stocarea energiei în diferite domenii de utilizare.
Abilități	<ul style="list-style-type: none">• Capacitatea de a utiliza argumentat principii specifice și cunoștințe pentru a proiecta judicios din punct de vedere compozițional elementele componente ce alcătuiesc diverse tipuri de materiale ceramice pentru stocarea energiei, adecvate aplicației vizate;• Capacitatea de a selecta și grupa informații relevante pentru a evidenția stadiul actual al cunoștințelor pe tematici aferente domeniului materialelor ceramice pentru stocarea energiei;• Abilitatea de a identifica, alege și regla ruta și factorii de procesare (metoda de sinteză și tehnica de consolidare) pentru obținerea unor materiale ceramice pentru stocarea energiei care să răspundă cerințelor impuse de funcția de utilizare prestabilită;• Formularea unor puncte de vedere pertinente și concluzii elocvente la experimentele realizate;• Capacitatea de a interpreta rezultatele obținute în urma caracterizării complete (morfo-structurale și funcționale) și de a stabili corelații complexe compoziție - structură cristalină - microstructură - rută de procesare - proprietăți funcționale în materiale ceramice pentru stocarea energiei;• Abilitatea de a se exprima într-un vocabular tehnico-științific adecvat, utilizând corect terminologia specifică domeniului materialelor ceramice pentru stocarea energiei.
Responsabilitate și autonomie	<ul style="list-style-type: none">• Selectarea surselor bibliografice potrivite și analizarea acestora;• Respectarea principiilor de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate.• Demonstrarea receptivității pentru contexte noi de învățare;• Colaborarea cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice;• Demonstrarea autonomiei în organizarea contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat;• Exercițierea responsabilității sociale prin implicarea activă în viața socială studentescă/implicare în evenimentele din comunitatea academică;• Conștientizarea valorii contribuției în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică;• Aplicarea de principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător.

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, precum dezbaterile noțiunilor extrase din site-uri specializate și materiale video aferente domeniului materialelor ceramice pentru stocarea energiei; se are în vedere stimularea utilizării de modele de învățare prin descoperire (demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul și



rezolvarea de probleme specifice. În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri, în baza unor prezentări Power Point sau / și diferite filmulețe / aplicații video care vor fi puse la dispoziția studenților. Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noțiunilor predate la ultimul curs.

Se va avea în vedere exersarea abilităților de ascultare activă și de comunicare asertivă, precum și a mecanismelor de construcție a feedback-ului prin dezbateri, ca modalități de reglare comportamentală în situații diverse și de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învățare ale studenților.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Surse de energie convenționale și neconvenționale	2
II	Pile de combustie cu electrolit solid: tipuri constructive, celule multifuncționale	4
III	Performanțele pilelor de combustie: caracteristici, randament global, avantajele utilizării pilelor de combustie cu electrolit solid	4
IV	Părți componente ale celulelor de combustie cu electrolit solid: catod, anod, interconector, electrolit solid. Materiale ceramice folosite pentru obținerea elementelor componente a pilei de combustie. Tehnologii de realizare a componentelor pilei de combustie cu electrolit solid	6
V	Probleme tehnice la obținerea și utilizarea celulelor de combustie cu electrolit solid	4
VI	Baterii de celule de combustie și elemente de protecția mediului	4
VII	Acumulatori ceramici. Obținere. Domenii de utilizare	4
	Total:	28

Bibliografie:

1. Alina Melinescu, Note de curs – Materiale ceramice pentru stocarea energiei (format electronic) - <https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=3702>
2. M. Preda, A. Melinescu, Pilele de combustie de tipul SOFC, Ed. POLITEHNICA Press, ISBN 978-973-7838-48-3, București, 2007
3. M. Preda, A. Ianculescu, A. Melinescu "Metode de analiză și control în ceramică", Editura MATRIX ROM, București 2004, ISBN 973-685-712-3

LABORATOR

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Elaborarea unor rețete de materiale ceramice pentru stocarea energiei	2
2.	Procesarea de materiale ceramice pentru stocarea energiei	4
3.	Caracterizarea mecanică a materialelor ceramice pentru stocarea energiei obținute	4
4.	Caracterizarea morfo-structurală a materialelor ceramice pentru stocarea energiei obținute	4
	Total:	14

Bibliografie:

1. Alina Melinescu, Note de curs – Materiale ceramice pentru stocarea energiei (format electronic) - <https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=3702>



2.M.Preda, A.melinescu, Pilele de combustie de tipul SOFC, Ed.POLITEHNICA Press, ISBN 978-973-7838-48-3, București, 2007

3.M.Preda, A.Ianculescu, A.Melinescu ”Metode de analiză și control în ceramică”, Editura MATRIX ROM, București 2004, ISBN 973-685-712-3

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Definirea și explicarea rutelor de geneză a unei ceramici microstructurate cu aplicații în producerea și stocarea energiei	Referat Lucrări pe parcurs	60%
	Dobândirea principiilor de proiectare și realizare a unui material ceramic microstructurat		20%
10.5 Laborator	Utilizarea tehnicilor experimentale pentru caracterizarea materialelor studiate	Verificare	20%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none">Efectuarea și promovarea laboratorului;Obținerea a 50 % din punctajul total;			

Data completării

Titular de curs

Titular(ii) de aplicații

24.03.2025

Conf. Dr. Ing. Alina MELINESCU

Conf. Dr. Ing. Alina MELINESCU

Data avizării în departament

Director de departament

02.07.2025

Conf. Dr. Ing. Adrian-Ionuț NICOARĂ

Data aprobării în Consiliul Facultății
04.07.2025

Decan

Prof. Dr. Ing. Cristina ORBECI