

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

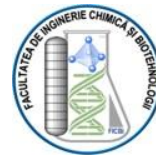
1.1 Instituția de învățământ superior/	<b>Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA din București</b>
1.2 Facultatea	Inginerie Chimică și Biotehnologii
1.3 Departamentul	Știința și Ingineria Materialelor Oxidice și Nanomateriale
1.4 Domeniul de studii universitare	Inginerie Chimică
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)	<b>Știința și Ingineria Materialelor Ceramice I Science and Engineering of Ceramic Materials I</b>						
2.2 Titularul/ii activităților de curs/	Prof. Dr. Ing. Adelina-Carmen Ianculescu Conf. Dr. Ing. Alina Melinescu						
2.3 Titularul/ii activităților de laborator	Conf. Dr. Ing. Alina Melinescu						
2.4 Anul de studiu/	3	2.5 Semestrul/	II	2.6. Tipul de evaluare/	E	2.7 Statutul disciplinei	Ob
2.8 Categoria formativă	DS		2.9 Codul disciplinei	UPB.11.S.06.Ob.001			

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					17
Tutorat					2
Examinări					
Alte activități (dacă există):					-
3.7 Total ore studiu individual			<b>19</b>		
3.8 Total ore pe semestru			<b>75</b>		
3.9 Numărul de credite			<b>3</b>		



#### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

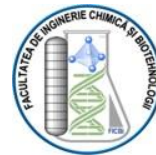
4.1 de curriculum	Parcurgerea următoarelor discipline: <ul style="list-style-type: none"><li>• Știința Materialelor III</li><li>• Operații unitare și echipamente pentru prelucrarea materialelor</li></ul>
4.2 de rezultate ale învățării/	<ul style="list-style-type: none"><li>• Deprinderea vocabularului științific specific domeniului științei și ingineriei materialelor ceramice;</li><li>• Corelarea noțiunilor fundamentale compoziție – structură – proprietăți;</li><li>• Deprinderea utilizării software-ului pentru reprezentare grafică, analiză statistică și procesarea imaginii.</li></ul>

#### 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, matrițe) și sticlărie (pahare Berzelius și Erlen-Mayer, cilindri gradați, pipete, mojar și pistile de agat, capsule, pâlnii) și consumabile de laborator (hârtie de filtru, creuzete, reactivi specifici), aparatură adecvată pentru realizarea tuturor lucrărilor specifice disciplinei.

#### 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) clasificarea și caracterizarea materialelor ceramice (ii) materiile prime, precum și principalele etape și operații ce intervin în obținerea materialelor ceramice din industria de profile din țară și (iii) compoziția fazală, structura și microstructura materialelor ceramice.



## 7. Rezultatele învățării

<b>Cunoștințe</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Enumeră noțiuni privind istoricul dezvoltării științei și ingineriei materialelor ceramice.</li><li>• Explică noțiuni generale specifice domeniului, referitoare la materiile prime utilizate, procese fizico-chimice ce au loc în timpul procesării termice, compoziția fazală și microstructura / textura materialelor ceramice;</li><li>• Recunoaște noțiuni de în ceea ce privește clasificarea și descrierea categoriilor de materii prime și rolul acestora în obținerea produselor ceramice;</li><li>• Răspunde la întrebări referitoare la cunoștințele de bază din domeniul științei și ingineriei materialelor ceramice;</li><li>• Analizează, compară și corelează noțiuni și cunoștințe de bază în ceea ce privește tehnologiile, metodele de procesare și utilajele folosite pentru obținerea materialelor ceramice.</li></ul>
<b>Abilități</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Selectează și grupează informații relevante;</li><li>• Lucrează eficient în echipă;</li><li>• Analizează și corelează compoziția fazală cu metoda de obținere, parametrii procesului tehnologic, materiile prime;</li><li>• Interpretează adecvat rezultatele obținute și relațiile de cauzalitate de tipul compoziție microstructură-proprietăți;</li><li>• Formulează concluzii la experimentele realizate;</li><li>• Argumentează soluțiile identificate.</li></ul>
<b>Responsabilitate și autonomie</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Selectarea surselor bibliografice potrivite și analizarea acestora;</li><li>• Respectarea principiilor de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate;</li><li>• Demonstrarea receptivității pentru contexte noi de învățare;</li><li>• Colaborarea cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice;</li><li>• Demonstrarea autonomiei în organizarea contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat;</li><li>• Conștientizarea valorii contribuției în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică;</li><li>• Aplicarea de principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător;</li><li>• Analizarea și valorificarea de oportunități de afaceri/de dezvoltare antreprenorială în domeniul materialelor ceramice.</li><li>• Exercițarea responsabilității sociale prin implicarea activă în viața socială studentescă / implicare în evenimentele din comunitatea academică.</li></ul>

### Metode de predare

Pornindu-se de 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; 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. 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

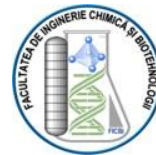
CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	<b>Noțiuni introductive:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Definiția și clasificarea materialelor ceramice;</li><li>- Criterii de caracterizare a produselor: compoziție chimică, compoziție mineralogică, stabilirea apartenenței maselor ceramice prin utilizarea diagramelor de echilibru termic, calculul compoziției mineralogice a maselor ceramice la echilibru termodinamic pornind de la compoziția oxidică.</li></ul>	2
II	<b>Materii prime folosite în domeniul ceramicii:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- materii prime care aduc un singur oxid, materii prime ce aduc oxizi divalenți (MgO, CaO, BaO, SrO);</li><li>- materii prime care aduc Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, materii prime care aduc SiO<sub>2</sub>;</li><li>- materii prime care aduc Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> și SiO<sub>2</sub> (anhidre/hidratate), materii prime plastice (argile, caolin, bentonit, talc, steatit etc);</li><li>- specificul mineralelor argiloase, proprietățile mineralelor argiloase (plasticitate, tixotropie, floclare/defloclare);</li><li>- materii prime neplastice (șamota, feldspat, pegmatit, spodumen, wollastonit, calcar, creta, marmura etc).</li></ul>	4
III	<b>Prepararea amestecului de materii prime:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- preparare manuală paste de consistență normală, modelarea la roata olarului, finisarea prin strunjire, extrudarea, presarea din pastă;</li><li>- prepararea barbotinelor, calități reologice ale suspensiei de barbotină și alegerea electroliților, procedee de fasonare din suspensii (fasonare prin turnare, fasonare prin scurgere, defecte);</li><li>- procedee de fasonare pulberi (presare uniaxială / biaxială / izostatică la cald / rece).</li></ul>	4
IV	<b>Procesele de uscare și de ardere:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- defectele produselor uscate;</li><li>- cinetica uscării pastelor argiloase în regim constant, contracția la uscare, tipuri de uscătoare, uscarea cu radiații IR;</li><li>- arderea; tipuri de ardere; dirijarea arderii; defecte în urma arderii.</li></ul>	4
V	<b>Concepte și noțiuni privind procesele fizico-chimice în ceramici:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- compoziția mineralogică și compoziția fazală;</li><li>- formarea compoziției mineralogice prin reacții în fază solidă;</li><li>- transformări polimorfe;</li><li>- sinterizarea: etape și mecanisme de sinterizare; cinetica procesului de sinterizare; sinterizarea în fază solidă; sinterizarea în prezența unui lichid reactiv;</li><li>- procese de creștere granulară, recristalizare și segregare;</li><li>- vitrifierea și expandarea.</li></ul>	5
VI	<b>Concepte și noțiuni privind structura și dezordinea structurală în materialele ceramice:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- concepte de cristalochimie în ceramici;</li><li>- defecte - considerații termodinamice, criterii de clasificare;</li><li>- defecte intrinseci: dezordine ionică, dezordine electronică, centri de asociere, nonstochiometrie;</li><li>- defecte extrinseci: dopanți și soluții solide;</li><li>- dislocații;</li></ul>	5



	- suprafețe, interfețe și limite granulare.	
VII	<b>Concepte, noțiuni și exemple privind microstructura / textura produselor ceramice:</b> - definiție și clasificare; - microstructura provizorie: caracteristici, factori de influență; - microstructura definitivă: caracteristici, factori de influență; - microstructura degradată: factori de influență, îmbătrânirea în materiale ceramice.	4
	<b>Total:</b>	<b>28</b>
<b>Bibliografie:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. <a href="#">11-ICBi-L-A4-S1: Știința și ingineria materialelor ceramice (2024) POLITEHNICA București Elearning</a></li><li>2. Sujoy Bose, Chandan Das, Introduction to Ceramics: Fabrication, Characterizations, and Applications, CRC Press Inc., FL, USA, 2024, ISBN: 978-0-367-75057-2.</li><li>3. M. Preda, A. Melinescu "Ceramica tradițională", Editura PRINTECH, București 2009, ISBN 978-606-521-368-5.</li><li>4. M. Preda, A. Ianculescu, A. Melinescu "Metode de calcul în ceramică", Editura MATRIX ROM, București 2004, ISBN 973-685-742-5.</li><li>5. M. Preda, "Ceramică și refractare", Editura PRINTECH, București 2001, ISBN 973-652-368-3.</li><li>6. M. Preda, A. Ianculescu, A. Melinescu "Metode de analiză și control în ceramică", Editura MATRIX ROM, București 2004, ISBN 973-685-712-3.</li></ol>		

<b>LABORATOR</b>		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Probleme de calcul (compoziție oxidică, mineralogică, pierdere la calcinare) Interpretare / caracterizare microstructurală (analizarea și comentarea unor imagini SEM ale diverselor produse ceramice studiate)	4
2.	Determinarea proprietăților reologice pe paste ceramice. Plasticitatea maselor ceramice. Aptitudinea și puterea liantă a argilelor. Plasticimetrul Reh binder. Plasticimetrul Pfefferkorn	8
3.	Prepararea unei barbotine (calcul, omogenizare). Fasonarea prin turnare a unui produs ceramic. Fasonarea prin presare în matrițe metalice a unui refractar folosit ca suport de ardere.	8
4.	Determinarea intervalului de vitrifiere și a temperaturii de vitrifiere.	4
5.	Fasonarea din pulberi. Arderea. Determinare absorbție, densitate, porozitate aparentă, contracție la ardere	4
	<b>Total:</b>	<b>28</b>
<b>Bibliografie:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. <a href="#">11-ICBi-L-A4-S1: Știința și ingineria materialelor ceramice (2024) POLITEHNICA București Elearning</a></li><li>2. M. Preda, A. Ianculescu, A. Melinescu – "Metode de calcul în ceramică", Editura MATRIX ROM, București 2004, ISBN 973-685-742-5</li><li>3. M. Preda, A. Ianculescu, A. Melinescu – "Metode de analiză și control în ceramică", Editura MATRIX ROM, București 2004, ISBN 973-685-712-3</li></ol>		

## 10. Evaluare



Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	- Participarea activă în cadrul cursului și efectuarea activităților pe parcurs (referate, lucrări pe parcurs)	Examen Lucrări pe parcurs	50% examen 30% lucrări pe parcurs
	- Abilitatea de a comunica efektiv, clar și concis		
10.5 Laborator	Prezența și activitatea în laborator; prezentarea și forma referatelor de laborator	Interpretarea rezultatelor experimentale și realizarea referatelor de laborator	10%
	Participarea la colocviu de laborator	Colocviu	10%
10.6 Condiții de promovare			
Efectuarea și promovarea laboratorului; Obținerea a 50 % din punctajul total cumulat, aferent celor două tipuri de activități (curs și laborator).			

Data completării	Titular de curs	Titular(ii) de aplicații
24.02.2025	Prof. Dr. Ing. Adelina-Carmen IANCULESCU 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	Decan	
04.07.2025	Prof. Dr. Ing. Cristina ORBECI	