

### FIȘA DISCIPLINEI

#### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București
1.2 Facultatea	Facultatea de Inginerie Chimică și Biotehnologii
1.3 Departamentul	Departamentul de Chimie Organică "Costin Nenițescu"
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Chimică
1.5 Programul de studii universitare	Chimia și ingineria substanțelor organice, petrochimie și carbochimie
1.6 Ciclul de studii universitare	Licență
1.7 Limba de predare	Română
1.8 Locația geografică de desfășurare a studiilor	București, Romania

#### 2. Date despre disciplină

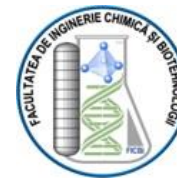
2.1 Denumirea disciplinei (ro)	Știința materialelor anorganice și compozite						
(en)	Inorganic and composite materials science						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Ș.l. dr. ing. Ionela Andreea Neacșu						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	Ș.l. dr. ing. Ionela Andreea Neacșu Ș.l. dr. ing. Vladimir Lucian Ene						
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei	DF	2.9 Codul disciplinei	UPB.11.F.04.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					60
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					6
Examinări					3
Alte activități (dacă există):					x
3.7 Total ore studiu individual	69				
3.8 Total ore pe semestru	125				
3.9 Numărul de credite	5				

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

4.1 de curriculum	Parcursarea și/sau promovarea următoarelor discipline: <ul style="list-style-type: none"><li>Chimie Anorganică</li><li>Termodinamică chimică</li></ul>
-------------------	--



4.2 de rezultate ale învățării	• Abilități de calcul matematic (nivel mediu)
--------------------------------	---

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

5.1 Curs	Sală de curs, dotată cu tabla inteligentă, tablă normală și cu calculator cu software adecvat, videoproiector
5.2 Seminar / Laborator/Proiect	Laborator dotat cu sticlărie de laborator, surse de căldură (cuptoare și etuve), materiale și substanțe specifice, microscop electronic de baleiaj (SEM), difractometru de raze X.

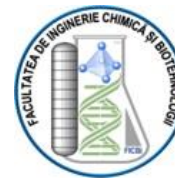
## 6. Obiectiv general

Această disciplină formează competențe, abilități, aptitudini și conferă studentului cunoștințele necesare, în vederea utilizării adecvate a materialelor, precum și realizează inițierea celui care urmează să le proiecteze, sintetizeze și caracterizeze pentru a asigura o anumită funcție de utilizare. De asemenea, prin conținut și abordare, cursul este menit să dezvolte creativitatea, capacitatea de inovare și interesul pentru aprofundarea domeniului, inclusiv prin activități de cercetare-dezvoltare.

Pornind de la compoziție și structură, și utilizând drept instrument de definire al relațiilor fazele diagramele de echilibru, se dezvoltă capacitatea de a proiecta rute de procesare care să conducă la materiale cu funcții de utilizare prestabilite. Sunt considerate următoarele categorii de materiale: sticle, ceramici, lianți, nanomateriale, materiale compozite. Activitatea de laborator are ca obiectiv specific formarea deprinderilor legate de obținerea materialelor anorganice, de alegerea materialelor care îndeplinesc anumite funcții de utilizare definite, precum și de clasificarea materialelor, considerând criteriile diferite (structură, compoziție, proprietăți, utilizări). Sunt considerate diferite rute de sinteză și modalități de caracterizare structurală, precum și determinarea proprietăților specifice funcției de utilizare.

## 7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Utilizează</b> corect termenii și conceptele cu care operează știința materialelor anorganice și nanomaterialelor;</li><li>• <b>Definesc</b> noțiuni științifice specifice științei materialelor anorganice și nanomaterialelor;</li><li>• <b>Clasifică</b> rutele de sinteză și de procesare potrivite pentru materiale și nanomateriale anorganice;</li><li>• <b>Descriu</b> etapele în obținerea unor anumite tipuri de materiale și nanomateriale anorganice, cu funcții de utilizare definite;</li><li>• <b>Evidențiază</b> specificitatea proceselor de obținere a materialelor și nanomaterialelor anorganice și a condițiilor necesare acestora;</li><li>• <b>Corelează</b> structura – compoziția – relațiile de echilibru termic fazal.</li></ul>
Abilități	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Lucrează</b> productiv în echipe, cu valorificarea optimă a cunoștințelor privind realizarea și caracterizarea materialelor și nanomaterialelor anorganice;</li><li>• <b>Selectează și grupează</b> informații esențiale din texte cu conținut tehnologic referitoare la materialele și nanomaterialele anorganice;</li><li>• <b>Formulează soluții</b> oportune în diferite situații, de asumare a responsabilității profesionale pentru impactul acestora în anumite domenii ale activității;</li><li>• <b>Rezumă și comunică</b> în mod clar constatările din studiul individual folosind o serie de metode de comunicare orală și scrisă.</li></ul>



<b>Responsabilitate și autonomie</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Selectează</b> sursele bibliografice potrivite și le analizează în vederea realizării unui referat;</li><li>• <b>Respectă principiile de etică academică</b>, citând corect sursele bibliografice utilizate;</li><li>• <b>Manifestă colaborare</b> cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice;</li><li>• <b>Demonstrează autonomie</b> în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat;</li><li>• <b>Manifestă responsabilitate socială</b> cu implicare activă în viața socială studentescă/implicare în evenimentele din comunitatea academică;</li><li>• <b>Analizează și valorifică oportunitățile de afaceri/de dezvoltare antreprenorială</b> în domeniul de specialitate.</li></ul>
--------------------------------------	--

## 8. Metode de predare

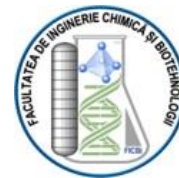
Activitatea de predare a cursului se realizează prin prelegeri participative, dezbateri, dialog, expuneri, exemplificări și deducții făcând uz de mijloace tehnice informatice precum: prezentări PowerPoint, animații, materiale video, scriere pe tablă. În vederea antrenării studenților întru fixarea cunoștințelor, aceștia vor primi întrebări și vor avea posibilitatea de a adresa întrebări pe tot parcursul cursului. Materialele didactice sunt puse la dispoziția studenților pe platformele Moodle/Microsoft Teams, unde sunt afișate și informații cu privire la evaluări, teme, anunțuri etc. Tot pe aceste platforme, studenții încarcă teme, calcule, răspunsuri în vederea evaluării pe parcurs a acestora.

Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare. Toată activitatea didactică se va axa pe nevoile de învățare ale studenților, acordându-se un timp mai îndelungat noțiunilor pentru care studenții întâmpină dificultăți, identificate pe parcursul activităților de predare.

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 invitați să exprime opinii în legătură cu noțiunile abordate. Vor fi stabilite ore de tutoriat, iar comunicarea cu studenții se va realiza de 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
I.	Introducere în domeniul materialelor anorganice – definiții, clasificări, utilizări	2
II.	Solide cristaline și necristaline. Sisteme de cristalizare	2
III.	Defecte în rețele cristaline. Defecte punctuale. Defecte liniare. Defecte de suprafață. Defecte de volum	2
IV.	Structuri de referință ale solidelor cristaline. Structura silicaților. Structuri oxidice și neoxidice	2
V.	Materiale anorganice cu aplicații practice – sticlă și vitroceramică	2
VI.	Materiale anorganice cu aplicații practice – materiale ceramice	2
VII.	Materiale anorganice cu aplicații practice – lanți anorganici	2
VIII.	Nanomateriale anorganice - definiții, clasificări, exemple, aplicații	2
IX.	Biomateriale anorganice - definiții, clasificări, exemple, aplicații	2
X.	Diagrame de echilibru termic fazal. Legea fazelor. Sisteme unare.	2
XI.	Diagrame de echilibru termic fazal. Sisteme binare	6
XII.	Diagrame de echilibru termic fazal aplicate – exemple practice din industrie	2
	<b>Total:</b>	<b>28</b>



**Bibliografie:**

1. I.A. Neacșu, Note de curs, platforma Moodle <https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=9011>
2. W. D. Callister Jr., Materials Science and Engineering. An Introduction, 3rd edition, Ed. John Wiley & Sons, 1994;
3. Ș. Solacolu, Chimia fizică a Stării Solide - Silicați, Ed. Dacia, Cluj, 1983;
4. William R. Wagner, The Biomaterials Literature, în cartea Biomaterials Science - An Introduction to Materials in Medicine (Fourth Edition), Academic Press, 2020, ISBN 9780128161371, accesibil prin e-nformation pe Science Direct
5. David H. Kohn, Jack E. Lemons, Chemical Composition of Metals and Ceramics Used for Implants, în cartea Biomaterials Science (Fourth Edition), Academic Press, 2020, pag. 1531-1532, ISBN 9780128161371, accesibil prin e-nformation pe Science Direct
6. Kar, K.K. ed., 2016. Composite materials: processing, applications, characterizations. Springer.
7. Saka, H., 2020. Introduction to phase diagrams in materials science and engineering. World Scientific.

**LABORATOR**

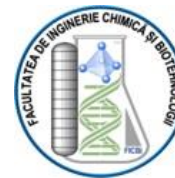
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
I.	Sinteza prin coprecipitare a unui material anorganic cu aplicabilitate biomedicală	4
II.	Determinarea proprietăților ceramice caracteristice a unui material ceramic	4
III.	Evidențierea fenomenului de nemiscibilitate a două topituri	4
IV.	Caracterizarea fazală a materialelor anorganice și compozite prin difracția de raze X	4
V.	Caracterizarea stabilității termice a materialelor anorganice și compozite. Metode termice de analiză	4
VI.	Caracterizarea microstructurală a materialelor anorganice și compozite. Microscopia electronică de baleiaj	8
<b>Total:</b>		<b>28</b>

**Bibliografie:**

1. I.A. Neacșu, V.L. Ene, Note de laborator, platforma Moodle <https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=9011>
2. D. Becherescu, V. Cristea, F. Marx, I. Menessy, F. Winter – Metode fizice în chimia silicaților, Ed. Științifică și enciclopedică, București, 1977
3. M. Mhadhbi (Ed.) Smart and Advanced Ceramic Materials and Applications. London, United Kingdom, IntechOpen, 2022 [Online]. Available from: <https://www.intechopen.com/books/11117> doi: 10.5772/intechopen.97891
4. G. M. D. Nascimento (Ed.) Clay and Clay Minerals. London, United Kingdom, IntechOpen, 2021 [Online]. Available from: <https://www.intechopen.com/books/10949> doi: 10.5772/intechopen.95640
5. M. Khan (Ed.) Ferrites - Synthesis and Applications. London, United Kingdom, IntechOpen, 2021 [Online]. Available from: <https://www.intechopen.com/books/10941> doi: 10.5772/intechopen.95631

**10. Evaluare**

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	- gradul de asimilare și corectitudinea noțiunilor	- test de evaluare sumativ ( <i>examen scris</i> )	50%



	specifice și a limbajului de specialitate; - coerența logică.		
10.5 Laborator	- 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) - test de evaluare ( <i>colocviu de laborator</i> )	30%
	- conținutul și modul de prezentare a concluziilor finale și referatului - exprimarea orală	- elaborare și susținere referat	20%
10.6 Standard minim de performanță			
- Efectuarea tuturor lucrărilor de laborator; - Obținerea a minim 50 % din punctajul total.			

Data completării  
24.06.2025

Titular de curs  
Șl. Dr. Ing. Ionela Andreea Neacșu

Titular(ii) de aplicații  
Șl. Dr. Ing. Ionela Andreea Neacșu  
Șl. Dr. Ing. Vladimir Lucian Ene

Data avizării în  
departament  
01.07.2025

Director de departament  
Conf. dr. ing. Daniela Istrati

Data aprobării în  
Consiliul Facultății  
04.07.2025

Decan  
Prof. Dr. Ing. Cristina Orbeci