



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 Știință și Ingineria Materialelor
1.3 Departamentul	Știința Materialelor Metalice, Metalurgie Fizică
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Materialelor
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii	Știința Materialelor

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro)	Nanomateriale și Nanotehnologii						
(en)							
2.2 Titularul activităților de curs	Ș.L.dr.ing. Diana Maria VRÂNCEANU						
2.3 Titularul activităților de laborator	Ș.L.dr.ing. Diana Maria VRÂNCEANU						
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Op ¹
2.8 Tipul disciplinei	DS ²		2.9 Codul disciplinei	10.S.07.A.001			

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					29
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					2
Examinări					2
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual	33				
3.8 Total ore pe semestru	75 ³				
3.9 Numărul de credite	3 ⁴				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	-
4.2 de rezultate ale învățării	-

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

5.1 Curs	Sala dotată corespunzător pentru curs (video-proiector, ecran de proiecție și tablă de min. 3 m ²) cu capacitate corespunzătoare formației de studiu de predare;
----------	--

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

² Fundamentală / de domeniu / de specialitate – 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.



	Prezentare interactivă prin mijloace moderne (videoproiector); Prelegere clasică; Note și suport de curs în format electronic pe platforma Moodle a UPB (https://curs.upb.ro/); Toate documentele în format electronic sunt accesibile studenților.
5.2 Laborator	Prezența obligatorie la laborator (conform Regulamentului privind organizarea și desfășurarea procesului de învățământ universitar de licență în Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București)

6. Obiectiv general

Această disciplină se studiază în cadrul domeniului ”Ingineria Materialelor”, specializarea ”Știința Materialelor” și își propune să familiarizeze studenții cu noțiuni de bază privind nanomaterialele și nanotehnologiile precum și cu principalele abordări, modele și teorii explicative ale domeniului, utilizate în rezolvarea de aplicații practice și probleme, cu relevanță pentru stimularea procesului de învățare al studenților.

Disciplina abordează noțiuni de bază despre nanomateriale și nanotehnologie, principii fundamentale, metode de sinteză și de caracterizare, precum și aplicații ale nanomaterialelor și nanotehnologiilor.

Studenții vor dezvolta abilități de gândire critică pentru a analiza, evalua și sintetiza informații, dar și de a rezolva probleme legate de nanomateriale și nanotehnologii. De asemenea, această disciplină va conduce la dobândirea de cunoștințe și abilități necesare pentru a putea contribui la cercetarea, dezvoltarea și inovarea în acest domeniu în rapidă evoluție.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Definește noțiunile de nanomaterial și nanotehnologie, • Explică importanța reducerii dimensiunii materialelor și relația acestora cu proprietățile specifice, • Clasifică nanomaterialele și nanotehnologiile pe baza unor criterii specifice domeniului, • Explică noțiuni specifice nanomaterialelor și nanotehnologiilor în comparație cu materialele și tehnologiile clasice, • Explică metodele de obținere a nanomaterialelor ce au la bază abordarea de sus în jos (”top-down”) și oferă exemple, • Explică metodele de obținere a nanomaterialelor ce au la bază abordarea de jos în sus (”bottom-up”) și oferă exemple, • Utilizează cunoștințe, principii și metode din științele tehnice ale domeniului pentru a realiza corelații specifice în vederea înțelegerii și aprofundării relației dintre structura unui material de la scala micro- la nano- și proprietățile acestuia, • Recunoaște și utilizează limbajul specific ingineriei materialelor;
Apținutini	• Selectează și grupează informații relevante despre nanomateriale și nanotehnologii pe baza unor criterii cunoscute și a unui context dat, • Utilizează argumentat principii specifice nanomaterialelor și nanotehnologiilor în vederea îmbunătățirii proceselor de obținere; • Utilizează echipamente de caracterizare și/sau testare a nanomaterialelor; • Aplică metode științifice și planifică activități de inginerie, • Realizează o analiză a literaturii de specialitate pe o temă selectată din domeniul științific, • Creează un raport științific cu referințe și citări adecvate/realizate în mod coerect, • Analizează rezultatele obținute în cadrul experimentelor de laborator realizate, • Prezintă rezultatele unei cercetări sub forma unei prezentări orale,



	• Formulează puncte de vedere și concluzii pe baza rezultatele obținute în cadrul experimentelor de laborator realizate; • Lucrează în echipă;
Responsabilitate și autonomie	• Selectează surse bibliografice specifice 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 studențească/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; • 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, 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 fișiere video 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 schițe, 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
I.	Introducere în Nanomateriale și Nanotehnologii. Generalități, cronologia dezvoltării materialelor de la scală macro-la nanometrică	2



**Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Știința și Ingineria Materialelor**



II.	Noțiuni fundamentale de dimensiune și scală, unități de măsură, aranjament al atomilor și al moleculelor	2
III.	Noțiuni fundamentale privind structura și legăturile chimice în nanomateriale. Organizarea structurilor. Reconstrucția suprafeței și aspecte termodinamice	2
IV.	Influența dimensiunii nanometrice asupra proprietăților chimice, optice și termice	2
V.	Influența dimensiunii nanometrice asupra proprietăților electrice, magnetice și mecanice	2
VI.	Nanotehnologii – definiție, clasificări și concepte	2
VII.	Metode mecanice de obținere a nanomaterialelor	2
VIII.	Metode fizice de obținere a nanomaterialelor	3
IX.	Metode chimice de obținere a nanomaterialelor	3
X.	Metode de caracterizare și testare a nanomaterialelor	2
XI.	Dispozitive și domenii de aplicabilitate a nanomaterialelor și a nanotehnologiilor	4
XII.	Nanomateriale și Nanotehnologii – standarde, reglementări și etică	2
Total:		28

Bibliografie:

1. Diana M. Vrânceanu, Nanomateriale și Nanotehnologii, suport de curs electronic, <https://curs.upb.ro/course>;
2. J. A. Chávez-Hernández, A. J. Velarde-Salcedo, G. Navarro-Tovar and C. Gonzalez, Safe nanomaterials: from their use, application, and disposal to regulations, Nanoscale Adv., 2024, 6, 1583, DOI: [10.1039/D3NA01097J](https://doi.org/10.1039/D3NA01097J),
3. Bayda, S.; Adeel, M.; Tuccinardi, T.; Cordani, M.; Rizzolio, F. The History of Nanoscience and Nanotechnology: From Chemical–Physical Applications to Nanomedicine. Molecules **2020**, 25, 112. <https://doi.org/10.3390/molecules25010112>,
4. Nouailhalt Alain, [An introduction to nanoscience and Nanotechnnology](#), ISTE & Wiley, ISBN: 978-1-84821-007-3,
5. Madkour, L.H. (2019). Introduction to Nanotechnology (NT) and Nanomaterials (NMs). In: Nanoelectronic Materials. Advanced Structured Materials, vol 116. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-21621-4_1,
6. G. Wilde, Nanostructured Materials, Ed. Elsevier, 2009,
7. A.A. Tseng, Nanofabrications. Fundamentals and Applications, Ed. World Scientific Publishing, 2008,
8. Y. Gogotsi, Nanomaterials Handbook, Ed. Taylor & Francis Group, 2006,

LABORATOR

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Protecția muncii, norme de siguranță. Noțiuni introductive și prezentarea laboratorului	2
2.	Obținerea de suprafețe nanostructurate cu morfologie de tip nanotuburi	2
3.	Obținerea de suprafețe nanostructurate cu morfologie de tip nanopori	4
4.	Obținerea de suprafețe nanostructurate cu morfologie de tip nanofire	2
5.	Caracterizarea suprafețelor nanostructurate obținute în cadrul laboratoarelor	2
6.	Testarea la coroziune a unor suprafețe nanostructurate obținute în cadrul laboratoarelor	2
Total:		14

Bibliografie:

1. Diana M. Vrânceanu, Nanomateriale și Nanotehnologii, suport de laborator electronic, <https://curs.upb.ro/course>;



2. C. M. Cotruț, A. Vlădescu, S. Ciucă, D.M. Vrânceanu, *Ingineria suprafețelor - Indrumar de laborator*, Ed.Tehnopress, Iasi, 2015
3. A.Vlădescu, *Straturi subțiri nanostructurate din nitruri ale unor metale de tranziție, în structuri mono și multistrat*, Editor C.M. Cotrut, Ed.Tehnopress, Iasi, 2014

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Claritatea, coerența și concizia expunerii; Gradul de acoperire a problematicilor solicitate de subiecte; Utilizarea corectă a conceptelor; Activitatea și intervențiile din timpul cursului	Evaluare finală 20p Alte activități - Testarea continuă pe parcursul semestrului 20p.	40%
10.5 Laborator	Participarea activă la laboratoare; Cunoștințe teoretice și practice acumulate prin efectuarea lucrărilor de laborator;	• Activitatea la laborator 40p; • Evaluarea lucrărilor practice de laborator 20p;	60%
10.6 Condiții de promovare			
• Îndeplinirea obligațiilor caracteristice activității de laborator: predarea referatelor de laborator (10.5) și susținerea acestora; • Îndeplinirea obligațiilor caracteristice activității de studiu individual: (10.4), (10.5); • Obținerea a 50% din punctajul aferent activității pe parcursul semestrului; • Obținerea a 50% din punctajul total.			

Data completării

Titular de curs

Titular de aplicații

20.09.2024

S.L.dr.ing. Diana Maria VRÂNCEANU

S.L.dr.ing. Diana Maria VRÂNCEANU

Data avizării în
departament

Director de departament

Prof.habil.dr.ing. Vasile Iulian ANTONIAC

SMMM

23.09.2024

Data aprobării în
Consiliul Facultății

Decan

Prof.dr.ing. Radu ȘTEFĂNOIU

25.09.2024