



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



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA din București
1.2 Facultatea	Știința și ingineria materialelor
1.3 Departamentul	Știința materialelor metalice, metalurgie fizică
1.4 Domeniul de studii universitare	Științe inginerești aplicate
1.5 Programul de studii universitare	Inginerie medicală
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	Ingineria suprafețelor						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Cosmin Mihai COTRUȚ						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	Elena POENARU						
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7 Statutul disciplinei	Op ¹
2.8 Categoria formativă	DS ²		2.9 Codul disciplinei	10.S.08.A.001			

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	Din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar/laborator/proiect	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	28	Din care: 3.5 curs	14	3.6 seminar/laborator/proiect	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 seminare/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					18
Tutorat					2
Examinări					2
Alte activități (dacă există):					x
3.7 Total ore studiu individual	22				
3.8 Total ore pe semestru	50 ³				
3.9 Numărul de credite	2 ⁴				

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

² Fundamentală/ de specializare/ complementară – 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.



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



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 de desfășurare a cursului	Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector, ecran de proiecție și computer
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului	- Laboratorul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă: echipament pentru șlefuire și lustruire, sablator și microsablator, kit standardizat pentru determinarea aderenței cu ajutorul testului de zgâriere, balanță analitică, pH-metru, potențostat/galvanostat, nișă chimică, microscop electronic cu baleiaj. - Pentru desfășurarea activităților de laborator sunt necesari reactivi pentru prepararea electroliților pentru depunerile electrochimice și tratamente alcaline, hârtie metalografică cu diferite granulații, pulbere de Al_2O_3 cu diferite diametre ale particulelor și mostre din diferite tipuri de biomateriale. De asemenea sunt necesari electrozi pentru pH-metru și potențostat/gavanostat.

6. Obiectiv general

Disciplina *Ingineria suprafețelor* are ca obiectiv familiarizarea studenților cu bazele teoretice și aplicative ale tratamentelor de suprafață și ale proceselor de modificare a proprietăților superficiale ale materialelor. În cadrul disciplinei se urmărește înțelegerea principiilor fundamentale din Știința Materialelor care stau la baza ingineriei suprafețelor, cu accent pe biomateriale metalice, precum și evidențierea implicațiilor acestora în utilizarea materialelor pentru aplicații medicale. Activitățile practice vizează formarea competențelor experimentale prin aplicarea unor tratamente de suprafață, utilizarea metodelor specifice de caracterizare și evaluarea proprietăților suprafețelor. De asemenea, se urmărește dezvoltarea capacității de selecție a tratamentelor adecvate în raport cu cerințele funcționale ale dispozitivelor medicale, precum și dezvoltarea abilităților de redactare a lucrărilor științifice din domeniu.

7. Rezultatele învățării



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



Cunoștințe	• Identifică și descrie concepte, teorii și metode specifice Ingineriei suprafețelor • Enumeră principalele trăsături caracteristice ale unei suprafețe • Enumeră domeniile importante ale Științei suprafețelor și Ingineriei suprafețelor • Exemplifică metode și tehnici de biofuncționalizare a biomaterialelor • Clasifică metodele de depunere a straturilor subțiri • Identifică metodele specifice de caracterizare și evaluare a proprietăților suprafețelor • Enumeră și explică criteriile de selecție a materialelor de acoperire
Abilități	• Selectează și aplică criterii, principii și metode de bază din domeniu pentru procesarea suprafețelor dispozitivelor medicale • Creează un text științific în urma lucrărilor practice efectuate • Interpretează adecvat relații de cauzalitate privind corelația structură - proprietăți • Selectează și grupează informații relevante într-un context dat • Utilizează argumentat principii specifice în vederea selectării unui tratament superficial de suprafață • Formulează puncte de vedere și concluzii în urma aplicării unui tratament de suprafață • Elaborează referate/proiecte profesionale de complexitate medie prin selectarea, combinarea și utilizarea de concepte, principii, metodologii și tehnologii din domeniu.
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 studențească/implicare în evenimentele din comunitatea academică. • 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 interpretează oportunități de afaceri/de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate. • Demonstrează abilități de management al situațiilor din viața reală (gestionarea timpului colaborare vs. conflict).



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



8. Metode de predare

Pornind de la analiza particularităților de învățare ale studenților și de la nevoile lor specifice, procesul de predare din cadrul cursului *Ingineria suprafețelor* va integra metode expositive (prelegerea, expunerea) cu metode conversative–interactive, orientate spre învățarea prin descoperire. În acest sens, vor fi utilizate strategii ce implică explorarea directă și indirectă a tratamentelor de suprafață (experimentul, demonstrația, modelarea), precum și metode centrate pe acțiune, cum ar fi exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme aplicate.

Activitatea didactică va include prelegeri susținute cu ajutorul prezentărilor PowerPoint, imagini, scheme și materiale video relevante (de exemplu, exemplificarea fiecărui tratament de suprafață, secvențe video exemplificatorii, imagini ale dispozitivelor medicale supuse tratamentelor de suprafață), puse la dispoziția studenților. Fiecare întâlnire va începe cu o recapitulare a capitolelor parcurse anterior, cu accent pe conceptele esențiale discutate la cursul precedent.

Prezentările vor utiliza reprezentări vizuale (diagrame, clasificări, scheme ale mecanismelor) pentru a facilita înțelegerea și asimilarea noțiunilor privind metodele de modificarea a suprafețelor biomaterialelor.

Disciplina va combina componenta teoretică cu activități practice menite să sprijine studenții în dezvoltarea competențelor de analiză și interpretare a datelor privind modificarea suprafețelor biomaterialelor, precum și în exersarea colaborării și comunicării într-un climat favorabil învățării prin investigație. Se va urmări dezvoltarea abilităților de ascultare activă și de comunicare asertivă, precum și formarea mecanismelor de formulare a feedback-ului constructiv, astfel încât demersul didactic să poată fi ajustat continuu la ritmul și nevoile de învățare ale studenților.

De asemenea, se va exersa sistematic lucrul în echipă prin sarcini aplicative (analiza unor studii de caz, aplicarea tratamentelor de suprafață în laborator, interpretarea proprietăților superficiale investigate), cu accent pe rezolvarea de probleme și argumentarea deciziilor pe baza datelor și a principiilor discutate la curs.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	C1. Considerații generale ale suprafețelor. Suprafața unui solid <i>Suprafața concept geometric, mecanic și fizico-chimic</i>	2
II	C2. Tratamente de suprafață. Tehnici de biofuncționariere <i>Clasificări, metode și tehnici</i>	2
III	C3. Tratamente superficiale <i>Implantarea ionică</i>	2
IV	C4. Depuneri de straturi <i>Criterii clasificare și particularizare. Metode electrochimice</i>	2
V	C5. Depuneri de straturi subțiri <i>Depuneri fizice din stare de vapori (evaporare reactivă activată, magnetron, placare ionică)</i>	4
VI	C6. Criterii de selecție a materialelor de acoperire <i>Morfologice, tribologice, chimice, termice, magnetice</i>	2
	Total:	14
Bibliografie:		



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



1. Cosmin M. Cotruț, *Degradarea Biomaterialelor*, suport de curs electronic - https://curs.upb.ro/2025/pluginfile.php/311609/mod_resource/content/1/IS_Curs_2026.pdf
2. *Biofuncționalizarea suprafețelor dispozitivelor medicale metalice*, Cosmin Cotrut, Ed.Tehnopress, 2015;
3. *Coatings for biomedical applications - 1st edition*, Mike Driver, Ed. Woodhead Publishing, 2012
4. Cosmin M. Cotrut, Ionut C. Ionescu, Elena Ungureanu, Andrei Berbecaru, Raluca I. Zamfir, Alina Vladescu, Diana M. Vranceanu, *Evaluation of surface modification techniques on the ability of apatite formation and corrosion behavior in synthetic body fluid: An in vitro study*, Surfaces and Interfaces, Volume 22, 2021, 100866, ISSN 2468-0230, <https://doi.org/10.1016/j.surfin.2020.100866>
5. Khursheed Ahmad Sheikh, Mohammad Mohsin Khan, Abhijit Dey, Mohammad Farooq Wani, *Advancements in surface engineering: A comprehensive review of functionally graded coatings for biomaterial implants*, Results in Surfaces and Interfaces, Volume 19, 2025, 100509, ISSN 2666-8459, <https://doi.org/10.1016/j.rsurfi.2025.100509>

LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Modificarea suprafețelor biomaterialelor metalice prin metode mecanice	4
2.	Modificarea suprafețelor biomaterialelor metalice prin tratament chimic alcalin cu NaOH	2
3.	Depunerea electrochimică a straturilor de hidroxiapatită pe suprafețe modificate mecanic și chimic	4
4.	Evaluarea aderenței acoperirilor de hidroxiapatită prin testul de zgâriere	2
5.	Investigarea morfologiei acoperirilor de hidroxiapatită obținute prin metode electrochimice	2
Total:		14
Bibliografie:		
1. Cosmin M. Cotruț, <i>Degradarea Biomaterialelor</i> , suport de curs electronic - https://curs.upb.ro/2025/pluginfile.php/311609/mod_resource/content/1/IS_Curs_2026.pdf		
2. Indrumar de laborator – <i>Ingineria Suprafetelor</i> - <i>Indrumar de laborator</i> – Cosmin Mihai Cotrut, Alina Vladescu, Sorin Ciuca, Diana Maria Vranceanu, Ed.Tehnopress, 2015		

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 problematiceilor solicitate de subiecte; Utilizarea corectă a	Examen final	20%



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



	conceptelor; Activitatea si intervențiile din timpul cursului.		
10.5 Seminar/laborator/proiect	Participarea activă la laboratoare. Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problemele date.	Teme de casă; Activitatea la laborator; Evaluarea lucrarilor practice de laborator; Testarea continuă pe parcursul semestrului.	80%
10.6 Condiții de promovare			
- Obținerea a 50% din punctajul total. - Obținerea a 50% din punctajul aferent activității pe parcursul semestrului.			

Data completării

Titular de curs

Titular(ii) de aplicații

22.09.2025

Cosmin Mihai COTRUȚ

Elena POENARU

Data avizării în
departament

Director de departament

24.09.2025

Vasile Iulian ANTONIAC

Data aprobării în Consiliul
Facultății

Decan

24.09.2025

Radu ȘTEFĂNOIU