

**FIȘA DISCIPLINEI****1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Chimie
1.3 Departamentul	DEPARTAMENTUL DE CHIMIE
1.4 Domeniul de studii	Chimie
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Programul de studii / Calificarea	Chimie clinică

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei			Nano- și biomateriale					
2.2 Titularul activităților de curs			Conf. Dr. MARIA IGNAT					
2.3 Titularul activităților de laborator			Conf. Dr. MARIA IGNAT/ Asist. ELVIRA TURCU					
2.4 An de studiu	I	2.5 Semestrul	II	2.6 Tip de evaluare*	E	2.7 Regimul disciplinei**	Ob	

*E – Examen / C – Colocviu / V – Verificare

**OB – Obligatoriu / OP – Opțional / F – Facultativ

3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					11
Tutoriat					12
Examinări					6
Alte activități					0

3.7 Total ore studiu individual*	69
3.8 Total ore pe semestru	125
3.9 Numărul de credite	5

4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

Cunoștințe de Chimie Anorganică, Chimie Organică, Chimie Analitică, utilizarea calculatorului

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Suport logistic videoproiector, tablă.
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Activitate obligatorie cu posibilitatea de recuperare în conformitate cu Regulamentul Facultății.

6. Obiective

Îmbogățirea cunoștințelor în ceea ce privește descrierea conceptelor specifice disciplinei, a metodelor de sinteză a nanomaterialelor biocompatibile, modelelor de caracterizare structurală, morfologică și texturală, precum și stabilirea proprietăților acestora, dezvoltarea de abilități de conectare logică interdisciplinară (cu fizica, biologia, biochimia, toxicologia, știința mediului) și comunicare a cunoștințelor acumulate. Formarea de atitudini de responsabilitate și respect față de colegi/grup de lucru, cu respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă și protecție a mediului.

La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să:

- descrie principiile și condițiile specifice sintezelor, precum și metodele de caracterizare a materialelor biocompatibile, precum și a modului de valorificare/purificare a produșilor și/sau deșeurilor;
- utilizeze noțiunile introduse la curs în context mai larg în ceea ce privește pregătirea generală în calitate de chimist cu potențială angajare în laboratoare de analize medicale/laboratoare cu caracter farmaceutic;
- analizeze critic calitatea datelor obținute despre caracteristicile nanomaterialelor biocompatibile, efectuarea de comparații și optimizări;
- efectueze determinări experimentale, să sistematizeze și să interpreteze rezultatele experimentale.
- comunice eficient noțiuni legate de specificul disciplinei, transfere cunoștințele acumulate prin comunicare orală sau scrisă;
- să se integreze într-un grup de lucru în care se efectuează activități ce implică sinteză/prelucrare/caracterizare de nanomateriale biocompatibile;
- acționeze responsabil și autonom pentru sarcini specifice legate de folosirea și analiza materialelor biocompatibile.

7. Competențe/Rezultate ale învățării

- Descrierea, explicarea și interpretarea metodelor, tehnicilor și conceptelor chimice utilizate în analiza clinică.
- Utilizarea corectă și corelată într-un domeniu interdisciplinar a cunoștințelor, metodelor și tehnicilor specifice analizei chimice, biochimice, fizico-chimice.
- Cunoașterea proprietăților și operarea cu noțiuni specifice de structură și reactivitate a tuturor compușilor utilizați în analizele de laborator.
- Implementarea unor tehnici avansate de investigare în scopul obținerii informațiilor relevante în analizele clinice.

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Știința materialelor la scara "nano": conceptul de nanoscară, efectele dimensiunii asupra proprietăților materialelor, clasificarea nanomaterialelor.	Expunere videoproiector, demonstrația, exemplificarea, conversația	4 ore [1-13]
Funcționalitățile nanomaterialelor: biocompatibilitate, bioactivitate, biodegradare.	Expunere videoproiector, demonstrația, exemplificarea, conversația	2 ore [1-13]
Clasificarea nanomaterialelor biocompatibile: naturale (nanobiomateriale moi, dure, celule), sitetice (nanobiomateriale metalice, polimerice ceramice, compozite), hibride (nanobiomateriale natural/natural, natural/sintetic). Clasificarea nanomaterialelor biocompatibile: naturale (nanobiomateriale moi, dure, celule), sitetice (nanobiomateriale metalice, polimerice ceramice, compozite), hibride (nanobiomateriale natural/natural, natural/sintetic).	Expunere videoproiector, demonstrația, exemplificarea, conversația	6 ore [1-13]
Metode de sinteză, proprietăți și tehnici de caracterizare specifice nanomaterialelor biocompatibile.	Expunere videoproiector, demonstrația, exemplificarea, conversația	4 ore [1-13]
Standardizarea unui nanobiomaterial. Nanobiomaterial standard de referință.	Expunere videoproiector, demonstrația, exemplificarea, conversația	2 ore [1-13]

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Riscuri potențiale ale nanomaterialelor: în decursul fabricației, la și după administrare.	Expunere videoproiector, demonstrația, exemplificarea, conversația	2 ore [1-13]
Evaluarea biocompatibilității “in vitro” și “in vivo”	Expunere videoproiector, demonstrația, exemplificarea, conversația	2 ore [1-13]
Direcții de aplicare a nanomaterialelor biocompatibile: eliberare de medicamente, ingineria țesuturilor, sisteme biologice micro-electro-mecanice.	Expunere videoproiector, demonstrația, exemplificarea, conversația	2 ore [1-13]
Exemple de nanomateriale biocompatibile cu aplicații practice actuale: silice mesoporoasă, nanoparticule tip “core-shell”, nanomateriale pe bază de carbon	Expunere videoproiector, demonstrația, exemplificarea, conversația	4 ore [1-13]

Bibliografie

1.Alexandroaei, M., Ignat, M., Biomateriale, Ed. Performantica, Iași, 2015.
2. Suport de curs in format electronic.
3. Surfaces and Interfaces, Volume 34, November 2022, 102348.
4. G.Q.Lu, X.S.Zhao – Nanoporous Materials Science and Engineering, Imperial College Press, London, 2004.
5. Nalva, Hari Singh - Nanostructured Materials and Nanotechnology, Academic Press, 2002.
6. Yuri Gogotsi - Handbook of Nanomaterials, CRC Taylor & Francis Group, 2006.
7. Front. Bioeng. Biotechnol., 26 April 2022, Sec. Biosafety and Biosecurity, Volume 10 - 2022 | <https://doi.org/10.3389/fbioe.2022.853045>.
8. Vasile A., Materiale nanostructurate avansate. Prezent și viitor. Vol. II: Materiale nanoporoase, Casa Ed. Demiurg, Iași, 2009.
9. H.A.Khan, M.K.Sakharkar, A.Nayak, U.Kishore, A.Khan, Nanoparticles for biomedical applications: An overview, Nanobiomaterials Nanostructured Materials for Biomedical Applications 2018, Pages 357-384
10. Sumistha Das, Shouvik Mitra, SM Paul Khurana, SM Paul Khurana, Nitai Debnath, Nitai Debnath, Nanomaterials for biomedical applications, 2013 Frontiers in Life Science 7(3-4).
11. J.W. Yang, H.R. Kwon, J.H. Seo, S. Ryu, H. W. Jang, Nanoporous oxide electrodes for energy conversion and storage devices, RSC Appl. Interfaces, 2024, 1, 11-42, DOI: 10.1039/D3LF00094J.

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Norme de protecție a muncii în laboratorul de biomateriale. Biosinteza nanoparticulelor de argint.	Experimentul Observatia Demonstratia	4 ore [1-2]
Determinarea dimensiunii nanoparticulelor de argint prin metoda spectrofotometrică.	Experimentul Observatia Demonstratia	4 ore [1-2]
Sinteza nanoparticulelor de carbon fluorescente.	Experimentul Observatia Demonstratia	4 ore [1-2]
Hidrofobicitatea – hidrofilicitatea unei suprafețe. Determinarea unghiului de contact.	Experimentul Observatia Demonstratia	4 ore [1-2]
Sinteza template a materialelor mezoporoase.	Experimentul Observatia Demonstratia	4 ore [1-2]
Materiale poroase. Determinarea parametrilor texturali.	Experimentul Observatia Demonstratia	4 ore [1-2]
Prezentarea rapoartelor de activitate individuală elaborate pe baza observațiilor experimentale efectuate, a prelucrării datelor achiziționate și a studiilor de literatură realizate de către studenți.	Experimentul Observatia Demonstratia	4 ore [1-2]

Bibliografie

1. Referate volante.
2. Brosuri tehnice diverse ale unor nanomateriale biocompatibile.

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținutul disciplinei contribuie la acumularea unor noțiuni de bază privind natura, efectele și proprietățile materialelor biocompatibile și nanomaterialelor. Se insistă pe aspecte legate de securitatea în muncă și despre implicațiile acestor materiale asupra vieții, sănătății oamenilor și calității mediului ambiant. Se stimulează prin modul de predare, evaluare și notare a studenților, interesul acestora pentru disciplinele apropiate de practica de laborator, abilitatea de a-și formula întrebări și de a comunica eficient răspunsuri.

10. Evaluare

10.1 Evaluare continuă		Pondere (min. 30%)		50
Curs	Forma de evaluare			
	Pondere		0	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale			
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
Seminar / Laborator	Forma de evaluare		Verificare mixtă	
	Pondere		100	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Da	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Portofoliu	50	Da
		Referat	50	Da

10.2 Evaluare finală		Pondere (max. 70%)	50
		Forma de evaluare	Verificare scrisă finală

10.3 Mențiuni (situații speciale în evaluare)

--	--

10.4 Standard minim de performanță

Cunoștințe pentru nota 5: înțelegerea și cunoașterea satisfăcătoare a noțiunilor specifice disciplinei nanomateriale biocompatibile transmise la orele de curs;

Cunoștințe pentru nota 10: înțelegerea în detaliu, cunoașterea și utilizarea adecvată a noțiunilor specifice disciplinei; înțelegerea raționamentelor utilizate și a modului de investigare a nanomaterialelor biocompatibile, cat si a proprietăților acestora; înțelegerea modului de alegere și utilizare a nanomaterialelor biocompatibile; redarea clară și corectă a informațiilor atât în scris cât și prezentare PowerPoint.

Data completării,
29.05.2025

Titular de curs,
Conf. Dr. MARIA IGNAT

Titular de laborator,
Conf. Dr. MARIA IGNAT/ Asist. ELVIRA TURCU

Data avizării în departament,

Director de departament,
Prof. Dr. MIHAIL LUCIAN BIRSA