

FIȘA DISCIPLINEI

Nanomateriale: aplicații în biochimie

Anul universitar 2026-2027

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai din Cluj Napoca
1.2. Facultatea	Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică
1.3. Departamentul	Departamentul de Chimie
1.4. Domeniul de studii	Chimie
1.5. Ciclu de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Chimie biologică pentru științele vieții și științe medicale
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Nanomateriale: aplicații în biochimie			Codul disciplinei	CME6109
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. ing. Liliana BIZO				
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf. dr. ing. Liliana BIZO				
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	Examen
2.7. Regimul disciplinei	Opțional	2.8. Tipul disciplinei		Disciplină de specializare (DS)	

3. Timpul total estimat (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 pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat (consiliere profesională)					5
Examinări					4
Alte activități					-
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				69	
3.8. Total ore pe semestru				125	
3.9. Numărul de credite				5	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	-
4.2. de competențe	-

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none">• Studenții se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	<ul style="list-style-type: none">• Studenții se vor prezenta la laborator cu telefoanele mobile închise• Studenții se vor prezenta în laborator cu halat, manșuri și cârpă de laborator• Studenții nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune• Predarea referatului de laborator se va face cel târziu în săptămâna următoare desfășurării efective a lucrării• Predarea cu întârziere a referatelor se penalizează cu 0,5 puncte/zi

	<ul style="list-style-type: none"> • Este interzis accesul cu mâncare în laborator • Nu se acceptă întârzieri decât dacă sunt dovedite motive întemeiate.
--	---

6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învățământ)¹

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP1	Formularea soluțiilor de rezolvare a problemelor complexe ale biochimiei și utilizării chimiei în sistemele biologice pe baza cunoașterii și aplicării conceptelor, metodelor avansate din domeniul biochimiei, geneticii, biologiei moleculare și al bioinformaticii.
CP2	Descrierea și utilizarea tehnicilor bioanalitice avansate folosite pentru identificarea/explicarea interacțiunilor specifice din sistemele biologice.
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT1	Realizarea unui proiect de autoperfecționare continuă, pentru a asigura adaptarea pregătirii profesionale interdisciplinare la cerințele pieței forței de muncă și a progresului științific.
CT2	Familiarizarea cu noi strategii de cercetare științifică: studiul sistematic al literaturii de specialitate, proiectarea și realizarea experimentelor, efectuarea analizelor și corelarea rezultatelor.
CT3	Conceperea, planificarea și desfășurarea unui proiect propriu de cercetare științifică multidisciplinar, prin integrarea cunoștințelor din diferitele discipline.

6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii (se preiau din planul de învățământ)²

Rezultatele învățării vizate prin disciplină		
Codul competenței	Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)	Abilități academice specifice (Specific academic skills)
CP1, CP2	Cunoașterea tehnicilor bioanalitice avansate pentru explicarea interacțiunilor specifice din sistemele biologice.	Utilizarea creativă a cunoștințelor asupra tehnicilor bioanalitice pentru analiza structurală și funcțională a biomacromoleculelor.

7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)
1. Studentul cunoaște limbajul de specialitate și conceptele avansate necesare pentru realizarea și caracterizarea nanomaterialelor cu aplicații în biochimie.
2. Studentul înțelege principiile de funcționare ale echipamentelor și proceselor utilizate în producția și analiza nanomaterialelor, precum și impactul acestora în context biochimic.
3. Studentul utilizează cunoștințele dobândite pentru a selecta și aplica metode de cercetare adecvate, pentru a realiza experimente, a interpreta rezultatele și a formula concluzii relevante în domeniul nanomaterialelor aplicate în biochimie.
Abilități academice specifice (Specific academic skills)
1. Studentul are abilitatea de a realiza un studiu bibliografic amplu și de a sintetiza informațiile relevante din literatura de specialitate privind nanomaterialele aplicate în biochimie.
2. Studentul are abilitatea de a selecta și utiliza metode experimentale adecvate pentru sinteza, caracterizarea și testarea nanomaterialelor în contexte biochimice.
3. Studentul are abilitatea de a interpreta și corela datele experimentale, de a formula concluzii relevante și de a redacta rapoarte științifice specifice domeniului nanomaterialelor.

¹ Se vor prelua din Planul de învățământ al programului de studii acele competențe profesionale și/sau transversale la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa disciplinei. Pentru fiecare competență se va prelua întregul enunț, inclusiv codul competenței, cu formularea care apare în planul de învățământ, fără modificări. Dacă nu se preia nici o competență din oricare din cele două categorii, se șterge linia din tabel aferentă acelei categorii.

² Se menționează rezultatele învățării specifice programului de studiu la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa. Enunțurile, preluate fără modificări din Planul de învățământ în funcție de tipul disciplinei (DF/DS/DC) se trec în dreptul competenței asociate.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații ³
8.1.1. Introducere. Organizarea cursului. Dezvoltarea istorică a nanomaterialelor. Definirea și clasificarea nanomaterialelor. Abordări de tip <i>top down</i> and <i>bottom-up</i> .	Prelegerea, explicația, conversația, exemplificarea, dezbateră.	2h
8.1.2. Nanostructuri zero-dimensionale: nanoparticule. Nanoparticule obținute prin nucleație omogenă și eterogenă. Sinteza limitată cinetic a nanoparticulelor.	Prelegerea, explicația, conversația, exemplificarea, dezbateră.	2h
8.1.3. Nanostructuri unidimensionale: nanofire și nanotije. Creștere spontană. Sinteza bazată pe șabloane. Electrofilare. Litografie.	Prelegerea, explicația, conversația, exemplificarea, dezbateră.	2h
8.1.4. Nanostructuri bidimensionale: Filme subțiri. Fundamentele creșterii de filme. Depunere fizică în stare de vapori (PVD). Depunerea chimică în stare de vapori (CVD). Depunerea în strat atomic (ALD). Auto-asmblare. Filme Langmuir-Blodgett. Depunerea electrochimică. Filme sol-gel.	Prelegerea, explicația, conversația, exemplificarea, dezbateră.	2h
8.1.5. Nanomateriale speciale. Fulerene și nanotuburi de carbon. Materiale micro și mezoporoase. Structuri <i>core-shell</i> . Hibrizi organic-anorganici. Compuși de intercalare. Nanocompozite și materiale nanogranulate.	Prelegerea, explicația, conversația, exemplificarea, dezbateră.	2h
8.1.6. Nanostructuri fabricate prin tehnici fizice. Litografie. Nanomanipulare și nanolitografie. Ansamblarea de nanoparticule și nanofire. Alte metode de microfabricare.	Prelegerea, explicația, conversația, exemplificarea, dezbateră.	2h
8.1.7. Caracterizarea și proprietățile nanomaterialelor. Caracterizarea dimensiunii nanopulberilor/particulelor folosind metoda BET și difracția laser.	Prelegerea, explicația, conversația, exemplificarea, dezbateră.	2h
8.1.8. Caracterizarea și proprietățile nanomaterialelor. Caracterizare structurală: difracție de raze X (XRD); microscopie electronică de transmisie (TEM); microscopie electronică de scanare (SEM); spectroscopie de raze X cu dispersie de energie (EDX).	Prelegerea, explicația, conversația, exemplificarea, dezbateră.	2h
8.1.9. Caracterizare chimică. Spectroscopie optică. Spectroscopie electronică. Spectrometrie ionică.	Prelegerea, explicația, conversația, exemplificarea, dezbateră.	2h
8.1.10. Proprietățile fizice ale nanomaterialelor. Proprietăți mecanice. Proprietăți optice. Conductivitate electrică. Feroelectrici și dielectrici. Superparamagnetism.	Prelegerea, explicația, conversația, exemplificarea, dezbateră.	2h
8.1.11. Aplicații ale nanomaterialelor. Aplicații biologice/biomedicale. Purtători artificiali: lipozomi și nanoparticule.	Prelegerea, explicația, conversația, exemplificarea, dezbateră.	2h
8.1.12. Nanoparticule magnetice și aplicații biomedicale. Nanoparticule magnetice ca agenți de contrast pentru RMN. Nanoparticule magnetice și tratamentul tumorilor.	Prelegerea, explicația, conversația, exemplificarea, dezbateră.	2h
8.1.13. Alte aplicații ale nanomaterialelor. Nanoelectronică. Nanooptică. Detecție chimică și biologică la scară nanometrică. Materiale nanoenergetice.	Prelegerea, explicația, conversația, exemplificarea, dezbateră.	2h

³ De exemplu aspecte organizatorice, recomandări pentru studenți, aspecte specifice legate de curs/seminar cum ar fi invitarea unor practicieni în domeniu etc.

8.1.14. Perspective în știința nanomaterialelor cu aplicații în biochimie.	Prelegerea, explicația, conversația, exemplificarea, dezbaterea.	2h
Bibliografie 1. G. Cao, Nanostructures & Nanomaterials. Synthesis, Properties & Applications, 2004, Imperial College Press, ISBN 1-86094-4159 2. C. Bréchnignac, P. Houdy, M. Lahmani (Eds.), Nanomaterials and Nanochemistry, 2007, Springer, ISBN 978-3-540-72992-1 3. Prezentare PowerPoint, 2026.		
8.2 Laborator	Metode de predare - învățare	Observații
8.2.1. Prezentarea și discutarea lucrărilor experimentale. Reguli de protecția muncii.	Explicația, conversația	2h
8.2.2. Sinteza unor nanomateriale prin coprecipitare.	Experimentul, explicația, conversația, descrierea, problematizarea	2h
8.2.3. Sinteza unor nanomateriale prin metoda sol-gel.	Experimentul, explicația, conversația, descrierea, problematizarea	2h
8.2.4. Sinteza unor nanomateriale prin electrofilare.	Experimentul, explicația, conversația, descrierea, problematizarea	4h
8.2.5. Caracterizarea structurală a nanomaterialelor obținute prin difracție de raze X (XRD).	Experimentul, explicația, conversația, descrierea, problematizarea	2h
8.2.6. Caracterizarea morfologică a nanomaterialelor sintetizate prin microscopie electronică cu scanare și raze X cu dispersie de energie (SEM/EDX).	Experimentul, explicația, conversația, descrierea, problematizarea	2h
8.2.7. Analiza dimensiunii particulelor prin difracție laser (LD) și dispersie dinamică a luminii (DLS).	Experimentul, explicația, conversația, descrierea, problematizarea	4h
8.2.8. Aplicarea spectroscopiei UV-VIS și IR în caracterizarea nanomaterialelor obținute.	Experimentul, explicația, conversația, descrierea, problematizarea	4h
8.2.9. Analiza termogravimetrică în caracterizarea nanomaterialelor.	Experimentul, explicația, conversația, descrierea, problematizarea	2h
8.2.10. Recuperare lucrări/Aplicații/Discuții.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2h
8.2.11. Evaluarea lucrărilor de laborator.	Test	2h
Bibliografie 1. M. Aluaș, S. Simon, Metode experimentale avansate pentru studiul și analiza bio-nano-sistemelor, 2012, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, ISBN 9786061701155 2. Software Match! (https://www.crystalimpact.com/match/) 3. F. Goga, Tehnici de analiză a materialelor oxidice, 2006, Editura Presa Universitară Clujeană, ISBN: 973-610-495-8		

9. Evaluare


















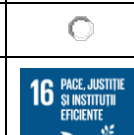
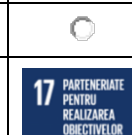




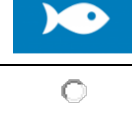



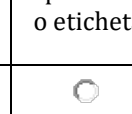
Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare ⁴	9.2 Metode de evaluare ⁵	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Corectitudinea răspunsurilor- însușirea și înțelegerea corectă a problematizării tratate la curs Capacitatea de a particulariza fenomenele generale la un produs specific	Examen scris. Accesul la examen este condiționat de susținerea testului de laborator și prezentarea referatelor de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice. Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin	70%

⁴ Criteriile de evaluare trebuie să reflecte direct rezultatele învățării vizate la nivel de program de studii, respectiv la nivel de disciplină. Mai concret, se evaluează achizițiile de învățare menționate în rezultatele anticipate ale învățării.

⁵ Se recomandă stabilirea atât a metodelor de evaluare finală, cât și a strategiei de evaluare pe parcurs.

		exmatriculare conform regulamentului ECTS al UBB.	
9.5 Laborator	Corectitudinea răspunsurilor- însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la laborator Calitatea referatelor pregătite Activitatea desfășurată în laborator	Referatele de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice se predau în ultima săptămână de activitate didactică. Testul de laborator se susține în ultima săptămână de activitate didactică.	30%
9.6 Standard minim de promovare			
<ul style="list-style-type: none"> Condiție minimă de promovare a examenului: nota 5 (cinci) la testul de laborator și nota 5 (cinci) la examen Cunoașterea noțiunilor despre metodele de obtinere, proprietățile specifice si aplicațiile nanomaterialelor 			

10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)⁶

		Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă						
								
								Nu se aplică nici o etichetă
								

Data completării:

22.04.2026

Semnătura titularului de curs

Conf. dr. ing. Liliana BIZO

Semnătura titularului de seminar

Conf. dr. ing. Liliana BIZO

Data avizării în departament:

24.04.2026

Semnătura directorului de departament

Prof. dr. habil. Monica Ioana Toșa

⁶ Selectați o singură etichetă, cea care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivește cel mai bine disciplinei. Dacă disciplina tratează tema dezvoltării durabile la modul general (de ex. prin prezentarea/introducerea cadrului general al dezvoltării durabile etc.) atunci se poate alocă eticheta generală de Dezvoltare Durabilă. Dacă niciuna dintre etichete nu descrie disciplina, selectați ultima opțiune: „Nu se aplică nici o etichetă”.