



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11
Cluj-Napoca, cod poștal 400028
Tel.: 0264-59.38.33
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro
www.chem.ubbcluj.ro

FIȘA DISCIPLINEI

NANOTEHNOLOGII DE MEDIU

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca
1.2. Facultatea	Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică
1.3. Departamentul	Departamentul de Inginerie Chimică
1.4. Domeniul de studii	Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Nanoștiințe/ inginer
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Nanotehnologii de mediu			Codul disciplinei	CLR1059
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. Dr. INDOLEAN Liliana-Cerasella				
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf. Dr. INDOLEAN Liliana-Cerasella				
2.4. Anul de studiu	IV	2.5. Semestrul	7	2.6. Tipul de evaluare	VP
				2.7. Regimul disciplinei	DS/Opt

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. seminar	2
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/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)					14
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					12
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri (mai mare sau egal cu nr. total ore prevăzut în calendarul disciplinei pentru temele de control)					14
Tutoriat (consiliere profesională)					2
Examinări					2
Alte activități [de ex.: comunicare bidirecțională cu titularul de disciplină / tutorele]					
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				44	
3.8. Total ore pe semestru				100	
3.9. Numărul de credite				4	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Nu este cazul	
4.2. de competențe	Nu este cazul	



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11
Cluj-Napoca, cod poștal 400028
Tel.: 0264-59.38.33
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro
www.chem.ubbcluj.ro

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului

- Frecventarea regulată a cursurilor este încurajată. Clasele vor începe la timp, corespunzător orarului.
- Studenții se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise
- Absențele: Ori de câte ori este posibil, absențele inevitabile trebuie să fie discutate cu responsabilul de curs înainte de a avea loc cursul (în persoană sau prin e-mail). Dacă lipsiți la examen, dacă întârziați predarea unei teme sau a unui proiect ca urmare a unui eveniment neprevăzut sau a unui motiv acceptat de universitate, contactați coordonatorul cursului înainte de eveniment (dacă este posibil) pentru a găsi o soluție la această problema.
- Sunteți responsabili pentru obținerea informațiilor prezentate la cursurile pe care nu le frecvențați.
- Ca și politică de deservire a sălilor de curs, nu este permis consumul de alimente în sala de curs. Fumatul este, de asemenea, interzis. Studenții sunt încurajați să închidă telefoanele mobile sau alte dispozitive electronice de comunicații (de exemplu, software-ul de chat) pe parcursul cursului. Nu este permisă utilizarea e-mail sau web-browsing în timpul orelor de curs.
- Orice comportament perturbator va fi sancționat în mod corespunzător.
- Nicio componentă a cursului (materiale tipărite și on-line, prelegeri, laboratoare, sesiuni de discuții, etc) nu poate fi înregistrată (audio sau video), difuzată sau re-publicată fără acordul scris al responsabilului de curs.
- În timpul orelor de curs studenții trebuie să fie foarte atenți, deoarece sunt prezentate cantități semnificative de informații, împărțite pe tematici și prezentate în intervale scurte de timp.
- Nevoi speciale: Toate eforturile rezonabile vor fi făcute pentru a satisface nevoile individuale ale studentului. Dacă există un handicap de învățare sau de altă natură studenții sunt rugați să ceară o audiență responsabilului de curs pentru a discuta despre nevoile lor. De asemenea, studenții străini/internaționali (sau altfel, care nu vorbesc bine limba română) sunt încurajați să contacteze responsabilul de curs în cazul în care au nevoie de ajutor pentru a depăși "bariera lingvistică". Toate discuțiile vor fi păstrate strict confidențiale.
- Onestitatea academică: Această politică poate fi găsită în Carta Universitară și acoperă plagiatul, înșelăciunea, fabricarea și facilitarea necinstei. Evenimentele de la oricare dintre aceste practici vor fi soluționate în conformitate cu



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY
TRADITIO ET EXCELLENTIA

**Tradiție și Excelență prin
Cultură - Știință - Inovație din 1581**



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11
Cluj-Napoca, cod poștal 400028
Tel.: 0264-59.38.33
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro
www.chem.ubbcluj.ro

	politica universitară. • Frauda la examen se pedepsește cu exmatricularea conform Cartei Universitare. • Procedura de soluționare a reclamațiilor: Dacă simțiți că o notă acordată nu este corectă pentru orice motiv, aveți posibilitatea să o contestați prin depunerea unei explicații în scris, împreună cu materialul notat, în termen de 48 de ore de la primirea notei.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	• Prezența la seminar/laborator este obligatorie și se va face prezența. • Studenții se vor prezenta la seminar cu telefoanele mobile închise. • Nevoi speciale: Toate eforturile rezonabile vor fi făcute pentru a satisface nevoile individuale ale studentului. Dacă există un handicap de învățare sau de altă natură, studenții sunt rugați să ceară o audiență responsabilului de curs pentru a discuta despre nevoile lor. De asemenea, studenții străini/internaționali (sau altfel, care nu vorbesc bine limba română) sunt încurajați să contacteze responsabilul de curs în cazul în care au nevoie de ajutor pentru a depăși "bariera lingvistică". Toate discuțiile vor fi păstrate confidențiale. • În timpul orelor de seminar/laborator studenții trebuie să fie foarte atenți, deoarece sunt prezentate cantități semnificative de informații, împărțite pe tematici și prezentate în intervale scurte de timp. • Nevoi speciale: Toate eforturile rezonabile vor fi făcute pentru a satisface nevoile individuale ale studentului. Dacă există un handicap de învățare sau de altă natură, studenții sunt rugați să ceară o audiență responsabilului de seminar/laborator pentru a discuta despre nevoile lor. De asemenea, studenții străini/internaționali (sau altfel, care nu vorbesc bine limba română) sunt încurajați să contacteze responsabilul de curs în cazul în care au nevoie de ajutor pentru a depăși "bariera lingvistică". Toate discuțiile vor fi păstrate strict confidențiale. • Onestitatea academică: Această politică poate fi găsită în Carta Universitară și acoperă plagiatul, înșelăciunea, fabricarea și facilitarea necinstei. Evenimentele de la oricare dintre aceste practici vor fi soluționate în conformitate cu politica universitară. • Frauda la examen se pedepsește cu exmatricularea conform Cartei Universitare. • Temele și proiectele trebuie să fie realizate la timp de către fiecare student în parte.



6.1. Competențele specifice acumulate¹

Competențe profesionale/esențiale	C6.1.Descrierea conceptelor, teoriilor și metodelor de bază ale nanomaterialelor utilizate în depoluarea mediului dezvoltată în ultimii ani. C6.2 Explicarea și interpretarea principiilor și metodelor utilizate în sinteza materialelor cu aplicații în remediarea mediului C6.3 Evaluarea critică procedurilor de sinteză și producere a nanomaterialelor obținute cu utilizarea unor instrumente și metode de evaluare specifice C6.5. Definirea noțiunilor, conceptelor, teoriilor și modelelor de bază cu privire la structura și proprietățile nanomaterialelor studiate C6.6. Elaborarea unor proiecte profesionale pentru tehnologiile din domeniul nanomaterialelor aplicate în remediarea mediului C6.7. Identificarea și aplicarea teoriilor, modelelor și metodelor de bază în stabilirea relației structură - proprietăți a nanomaterialelor de interes C6.8. Formularea, dezvoltarea și aplicarea creativă de soluții pentru probleme tipice și elementare, în contexte bine definite, asociate metodelor de sinteză pe baza structurii și reactivității nanomaterialelor studiate. C6.9. Abilitatea de a utiliza instalațiile de laborator pentru culegerea datelor necesare întocmirii bilanșurilor de materiale și calculul eficienței proceselor de sinteză a nanomaterialelor studiate.
Competențe transversale	• Executarea sarcinilor solicitate conform cerințelor precizate și în termenele impuse, cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală, urmând un plan de lucru prestabilit. • Rezolvarea sarcinilor solicitate în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru. • Preocuparea pentru perfecționarea rezultatelor activității profesionale.

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentii identifică și descriu tehnicile experimentale de bază și moderne în analiza și caracterizarea nanomaterialelor, în înregistrarea și prezentarea rezultatelor experimentelor și explică principiile metodelor științifice de sinteză și aplicații Studentii cunosc pașii necesari pentru realizarea unui proces chimic de obținere a nanomaterialelor cu aplicații în remediarea mediului Studentii recunosc și reproduc corect noțiunile și conceptele majore, din ramura sintezei chimice a nanomaterialelor cu aplicații în depoluarea mediului (chimie generală, analitică, organică, chimie tehnologică/ chimia materialelor).
Aptitudini	Studentii evaluează și analizează tehnicile experimentale pentru a efectua și proiecta experimente, pentru a analiza și testa (calitativ și cantitativ) elementele și substanțele chimice componente ale nanomaterialelor cu aplicații în remediarea mediului; concep, coordonează și efectuează experimente chimice cu aplicații în depoluarea mediului Studentii evaluează și descriu caracteristicilor structurale ale elementelor și compușilor chimici componenți de nanomateriale și efectuează cercetări de laborator privind structura, proprietățile și reactivitatea chimică a acestora. Adaptează cunoștințele pentru caracterizarea unor noi compuși / clase de compuși, noi proprietăți și aplicații ale nanomaterialelor cu aplicații în depoluarea mediului Studentii analizează și evaluează corect noțiunile fundamentale din domeniul sintezei nanomaterialelor, aplică fundamentele, teoriile, conceptele pentru redarea și interpretarea detaliată a caracteristicilor sistemelor nanochimice, cu aplicații în remediarea mediului

¹ Se poate opta pentru competențe sau pentru rezultatele învățării, respectiv pentru ambele. În cazul în care se alege o singură variantă, se va șterge tabelul aferent celeilalte opțiuni, iar opțiunea păstrată va fi numerotată cu 6.



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11
Cluj-Napoca, cod poștal 400028
Tel.: 0264-59.38.33
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro
www.chem.ubbcluj.ro

Responsabilități și autonomie	Studentul are capacitatea de a lucra independent prin realizarea exercițiilor/aplicațiilor prezentate la curs/seminar; Studentul are capacitatea de a urmări corectitudinea rezultatelor obținute în urma sintezelor de nanomateriale, comparându-le cu date experimentale/date din literatura de specialitate.
--------------------------------------	---

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	- Consolidarea rezilienței și a capacității de adaptare la dezastrele legate de climă - Cunoașterea principalelor noțiuni și teorii cu privire la nanomaterialele moderne cu aplicații în depoluarea mediului.
7.2 Obiectivele specifice	- Intensificarea eforturilor specialiștilor pentru a realiza tranziția la o economie „verde”, cu emisii reduse de dioxid de carbon, reziliență la schimbările climatice și pentru integrarea măsurilor de adaptare la schimbările climatice în sectoarele vulnerabile economice, sociale și de mediu, în conformitate cu politicile UE. - Dobândirea cunoștințelor teoretice de bază pentru utilizarea principalelor tipuri de nanomateriale cu aplicații în remedierea mediului - Dobândirea cunoștințelor referitoare la utilizarea nanomaterialelor studiate.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Introducere în nanotehnologiile pentru remedierea mediului Concepte de bază, cuvinte-cheie, noțiuni introductive.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2h
2. Nanomateriale pentru purificarea apei - Nanoparticule de Fe_3O_4 (magnetite) – îndepărtare metale grele.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 h
3. Nanomateriale pentru purificarea apei - Nanotuburi de carbon pentru filtrarea compușilor organici și pesticidelor.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 h
4. Nanomateriale pentru purificarea apei - oxizi metalici (TiO_2 , ZnO) pentru fotocataliză - degradarea poluanților organici;	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 h
5. Nanomateriale pentru purificarea apei - Membrane nanostructurate cu porozitate controlată pentru desalinizare și ultrafiltrare.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 h
6. Nanotehnologii pentru depoluarea solului - Nanoparticule de fier zero-valent (nZVI) pentru reducerea rapidă a compușilor clorurați (ex. tricloretilenă).	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 h
7. Nanotehnologii pentru depoluarea solului - Nanoargile pentru stabilizarea contaminanților și reducerea mobilității lor.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 h
8. Nanotehnologii pentru depoluarea solului - Biosorbție asistată de nanomateriale (interfață	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 h



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11
Cluj-Napoca, cod poștal 400028
Tel.: 0264-59.38.33
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro
www.chem.ubbcluj.ro

bio-nano).		
9. Nanomateriale pentru dedurizarea și filtrarea aerului - Nanocatalizatori pe suport carbonic pentru conversia NO _x , SO _x și CO în gaze inerte reziduale.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 h
10. Nanomateriale pentru dedurizarea și filtrarea aerului - Nanofibre polimerice în filtre HEPA (High Efficiency Particulate Air) pentru captarea particulelor PM _{2.5} /PM ₁₀ ; rolul filtrelor nanostructurate în reducerea poluării aerului urban	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 h
11. Nanobiotehnologii în bioremediere - Nanoparticule funcționalizate pentru a stimula microorganismele degradatoare.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 h
12. Nanobiotehnologii în bioremediere - Rolul nanobioremedierii în degradarea hidrocarburilor	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 h
13. Economia circulară și nanotehnologiile verzi - Recuperarea și reciclarea nanoparticulelor după utilizare; Rolul energiilor regenerabile în procese catalitice.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 h
14. Nanotehnologii verzi pentru un mediu sustenabil; Reciclarea nanocatalizatorilor în procese industriale; Riscuri ecologice și etice ale nanomaterialelor.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 h
Bibliografie Cerasella Indolean – note de curs actualizate anual. A. S. Hamda, H. A. Areti, R. L. Gudeta , L. D. Abo, M. Jayakumar, Carbon-based nanomaterials for water treatment: A comprehensive review of recent advances and mechanisms, <i>Chem. Eng. J. Adv.</i>, 2025, 23, 100834-100852. https://doi.org/10.1016/j.ceja.2025.100834 O. Zakir, A. AitKarra, S. Khardazi, et al., Recent progress in nanomaterials for water treatment: A comprehensive review of adsorption, photocatalytic, and antibacterial applications., <i>J. Water Proc. Eng.</i>, 2025, 72, 107566. https://doi.org/10.1016/j.jwpe.2025.107566 V. H. – C. Liao, Nanoparticles in the Environment and Nanotoxicology. <i>Nanomaterials</i>, 2023, 13(6), 1053; https://doi.org/10.3390/nano13061053. P. A.M. Chagas, F. A. Lima, G. B. Medeiros, G. C. Mata, E. H. Tanabe, D. A. Bertuol, W. P. Oliveira , V. G. Guerra , M. L. Aguiar. From waste to innovation: Advancing the circular economy with nanofibers using recycled polymers and natural polymers from renewable or waste residues, <i>J. Ind. Eng. Chem.</i>, 2025, 147, 56-84. https://doi.org/10.1016/j.jiec.2024.12.053		
8.2.Seminar	Metode de predare	Observații
8.2.1. Prezentarea cerințelor și a listei de titluri științifice pentru elaborarea proiectului	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 h
8.2.2-8.2.11. Pregătirea materialului științific de către studenți cu posibilitatea îndrumării de către conducătorul de disciplină, de câte ori studenții cer ajutor.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	20 h
8.2.12. Susținerea proiectelor pe o temă impusă de coordonatorul de activitate de seminar.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 h
8.2.13. Susținerea proiectelor pe o temă impusă de coordonatorul de activitate de seminar.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 h



UNIVERSITATEA BABES-BOLYAI
BABES-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
BABES-BOLYAI UNIVERSITÄT
BABES-BOLYAI UNIVERSITY
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11
Cluj-Napoca, cod poștal 400028
Tel.: 0264-59.38.33
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro
www.chem.ubbcluj.ro

8.2.14. Susținerea proiectelor pe o temă impusă de coordonatorul de activitate de seminar.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 h
--	---	-----

Bibliografie www.sciencedirect.com
www.springerlink.com

Alte surse bibliografice științifice alese și menționate de student în momentul predării proiectului și al susținerii acestuia.

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina *Nanotehnologii de mediu* studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele din Suplimentul la diplomă și calificările din ANC.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Corectitudinea reprezentărilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematizării tratate la curs	Evaluare cunoștințelor teoretice dobândite la curs se va face prin examen scris/ oral – după cum aleg majoritatea studenților la începutul semestrului. Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen.	70%
10.5 Proiect	Modul de prezentare al proiectului	Prezentare orală proiect	30 %

10.6 Standard minim de performanță

- Nota 5 (cinci) atât la susținerea proiectului cât și la examen (conform baremului propus).
- Cunoașterea noțiunilor fundamentale referitoare la principalele nanomateriale utilizate în domeniul depoluării mediului – apă, aer, sol, cu aplicații și limitări.

11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)²



Data completării
25 noiembrie 2025

Semnătura titularului de curs
Conf. Dr. Indolean Liliana-Cerasella

Semnătura titularului de seminar
Conf. Dr. Indolean Liliana-Cerasella

Data avizării în departament
27 noiembrie 2025

Semnătura directorului de departament
Prof. habil. dr. ing. Graziella L. Turdean

² Păstrați doar etichetele care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivesc disciplinei și ștergeți-le pe celelalte, inclusiv eticheta generală pentru *Dezvoltare durabilă* - dacă nu se aplică. Dacă nicio etichetă nu descrie disciplina, ștergeți-le pe toate și scrieți "Nu se aplică".