

FIȘA DISCIPLINEI
PROCESE DE DEPOLUARE A MEDIULUI

Anul universitar **2026 - 2027**

1. Date despre program

| | |
|--|---|
| 1.1. Instituția de învățământ superior | Universitatea Babeș-Bolyai din Cluj Napoca |
| 1.2. Facultatea | Chimie și Inginerie Chimică |
| 1.3. Departamentul | Inginerie Chimică |
| 1.4. Domeniul de studii | Inginerie Chimică |
| 1.5. Ciclul de studii | Master |
| 1.6. Programul de studii / Calificarea | Ingineria materialelor și protecția mediului/master |
| 1.7. Forma de învățământ | Învățământ cu frecvență |

2. Date despre disciplină

| | | | | | |
|---|--|----------------|------------------------|---------------------------------|---------------------|
| 2.1. Denumirea disciplinei | PROCESE DE DEPOLUARE A MEDIULUI | | | Codul disciplinei | CMR6425 |
| 2.2. Titularul activităților de curs | Conf. univ. dr. Liliana-Cerasella Indolean | | | | |
| 2.3. Titularul activităților de seminar | Conf. univ. dr. Liliana-Cerasella Indolean | | | | |
| 2.4. Anul de studiu | I | 2.5. Semestrul | 1 | 2.6. Tipul de evaluare | Evaluare pe parcurs |
| 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) | | | | | 38 |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren | | | | | 10 |
| Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri | | | | | 14 |
| Tutoriat (consiliere profesională) | | | | | 1 |
| Examinări | | | | | 4 |
| Alte activități | | | | | 2 |
| 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 | nu este cazul |
| 4.2. de competențe | nu este cazul |

5. Condiții (acolo unde este cazul)

| | |
|--|---|
| 5.1. de desfășurare a cursului | Studentii se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise Nu va fi acceptată întârzierea |
| 5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului | Studentii se vor prezenta la seminar/laborator cu telefoanele mobile închise. Nu se va lăsa instalația în funcțiune nesupravegheată, pentru niciun motiv |

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

| Competențe profesionale | |
|-------------------------|---|
| Codul competenței | Competență |
| CP1 | Descrierea, analiza și utilizarea unor concepte și a teoriilor avansate din domeniul ingineriei materialelor și a protecției mediului. <i>Description, analysis, and application of advanced concepts and theories in the field of environmental protection and pollution remediation.</i> |
| CP4 | Conceperea și proiectarea instalațiilor utilizate în protecția mediului <i>Conception and design of the equipment used in environmental protection.</i> |
| CP5 | Identificarea, definirea, și dezvoltarea unei teme de cercetare în domeniul ingineriei materialelor sau a protecției mediului. <i>Identifying, defining, and development of a research theme in the field of materials engineering or environmental protection.</i> |
| Competențe transversale | |
| Codul competenței | Competență |
| CT2 | Planificarea, monitorizarea și asumarea sarcinilor profesionale ale unui grup profesional subordonat. Demonstrarea capacității de coordonare a activității, gândire analitică, adaptabilitate și flexibilitate, colaborare cu membrii echipei. <i>Planning, monitoring, and assuming the duties of a subordinate professional group. Demonstrating the capacity of coordination, analytical thinking, adaptability and flexibility, collaboration with team members.</i> |
| CT3 | Autoevaluarea performanțelor profesionale proprii și stabilirea nevoilor de formare continuă, informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate și domenii conexe, în corelație cu nevoile pieței muncii. <i>Self-assessment of professional performances and determining the continuous training needs, permanent information and documentation in the field of activity and related areas, according to the needs of the labour market.</i> |

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 – CP6 | Studentul aplica cunostinte despre strategii de cercetare stiintifica , stabilirea programului experimentelor, analiza rezultatelor pentru elaborarea proiectelor de cercetare. <i>The student applies knowledge of scientific research strategies, establishing the experimental program, analyzing results for the development of research projects.</i> | Studentul evalueaza eficient cunostinte despre strategii de cercetare stiintifica , stabilirea programului experimentelor, analiza rezultatelor pentru elaborarea proiectelor de cercetare. <i>The student effectively evaluates knowledge about scientific research strategies, establishing the experimental program, analyzing results for the development of research projects.</i> |

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.

| | | |
|--------------------------|--|---|
| CT2 CT3 | <p>Studentul este capabil sa rezolve si sa analizeze critic probleme complexe de inginerie chimica, sinteza de materiale si de protectia mediului prin aplicarea de concepte/metode/teorii avansate.</p> <p><i>The student is able to solve and critically analyze complex problems in chemical engineering, material synthesis and environmental protection by applying advanced concepts/methods/theories.</i></p> | <p>Studentul este capabil sa justifice si sa argumenteze critic probleme complexe de inginerie chimica si de protectia mediului prin aplicarea de ceoncepte/metode/teorii avansate.</p> <p><i>The student is able to justify and critically argue complex problems of chemical engineering and environmental protection by applying advanced concepts/methods/theories.</i></p> |
|--------------------------|--|---|

7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

| Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding) |
|--|
| 1. Studentul va fi pregătit să gestioneze date interoperabile, reutilizabile, accesibile și ușor de identificat în contextul protecției și depoluării mediului. |
| 2. Studentul va fi apt să definească conceptele fundamentale privind gestionarea datelor de mediu și principiile FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable); |
| 3. Studentul va fi familiarizat cu aplicarea principiilor FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable) în gestionarea datelor de mediu. |
| 4. Studentul va fi capabil să descrie tipurile de date utilizate în monitorizarea depoluării apei, aerului și solului. |
| Abilități academice specifice (Specific academic skills) |
| 1. Studentul va fi abilitat să colecteze și să organizeze date provenite din monitorizarea calității apei, aerului și solului (ex. concentrații de poluanți, indicatori fizico-chimici, parametri biologici, etc). |
| 2. Studentul va fi abilitat să utilizeze instrumentele software pentru vizualizarea și interpretarea datelor (grafice, hărți, modele de dispersie a poluanților) |
| 3. Studentul va fi antrenat să analizeze seturi de date privind calitatea mediului pentru identificarea tendințelor și a surselor de poluare și să găsească soluții simple și eficiente pentru depoluare. |

8. Conținuturi

| 8.1 Curs | Metode de predare - învățare | Observații ³ |
|--|--|-------------------------|
| 8.1.1 Mediul înconjurător. Atmosfera. Hidrosfera. Geosfera. Biosfera. Poluarea aerului. Compoziția atmosferei. Definiții. Legislație. Poluanți primari. Poluanți secundari. | Prelegerea; Explicația; Conversația Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea. | 2 h; |
| 8.1.2. Poluarea aerului. Migrarea poluanților. Surse de poluare (mobile, staționare). Principalii poluanți ai aerului. Măsuri de limitare a poluării aerului. | Prelegerea; Explicația; Conversația Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea | 2 h; |
| 8.1.3. Principalii agenți poluanți ai aerului: CO, CO ₂ , NO _x , SO _x , VOC, PM. Descriere, efecte, reacții de obținere, metode de depoluare. | Experimentul; Conversația; Problematizare; Descrierea; Dezbaterea, Discuții. | 2 h; |
| 8.1.4. Metode de îndepărtare a poluanților gazoși emiși de sursele mobile. | Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Prelegerea | 2 h; |
| 8.1.5. Metode de îndepărtare a principalilor poluanți ai aerului din efluenți gazoși emiși de sursele staționare. | Explicația; Conversația Descrierea; Problematizarea | 2 h; |
| 8.1.6. Poluarea apei. Terminologie. Surse de poluare. Ape uzate industriale. | Explicația; Conversația Descrierea; Problematizarea | 2 h; |

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

| | | |
|--|---|------|
| 8.1.7. Reducerea concentrației de poluanți din ape uzate prin neutralizare, precipitare și extracție. | Explicația; Problematizarea; Conversația; Descrierea | 2 h; |
| 8.1.8. Adsorbția. Îndepărtarea compușilor organici din ape uzate. | Explicația; Problematizarea; Conversația; Descrierea Prelegerea | 2 h; |
| 8.1.9. Schimbul ionic. Reținerea metalelor grele din ape uzate | Explicația; Problematizarea; Conversația; Descrierea Prelegerea | 2 h; |
| 8.1.10. Poluarea solului. Proprietăți fizice ale solului. Surse de poluare a solului și apelor subterane | Explicația; Problematizarea; Conversația; Descrierea Prelegerea | 2 h; |
| 8.1.11. Poluanți organici. Poluanți anorganici. Migrarea poluanților. Prevenirea poluării apei și solului. | Explicația; Problematizarea; Conversația; Descrierea Prelegerea | 2 h; |
| 8.1.12. Metode fizice de depoluare a solului. Metode chimice și termice de depoluare a solului. Legislație în vigoare. | Explicația; Problematizarea; Conversația; Descrierea Prelegerea | 2 h; |
| 8.1.13. Metode termice de depoluare a solului. | Explicația; Problematizarea; Conversația; Descrierea Prelegerea | 2 h; |
| 8.1.14. Metode biologice de depoluare a solului. Metode combinate. | Explicația; Problematizarea; Conversația; Descrierea Prelegerea | 2 h; |

Bibliografie

1. **Note de curs actualizate 2026/2027.**
2. R. M. Heck, R. J. Farrauto, S. T. Gulati, *Catalytic Air Pollution Control: Commercial Technology*, 3rd Edition, ISBN: 978-0470-27503-0, Wiley & Sons, **2016**.
3. Padhye, L.; Srivastava, P.; Jasemizad, T.; Bolan, S.; Hou, D.; Shaheen, S.M.; Rinklebe, J.; O'Connor, D.; Lamb, D.; Wang, H.; et al., Contaminant containment for sustainable remediation of persistent contaminants in soil and groundwater. *J. Hazard. Mater.* **2023**, 455, 131575.
4. Georgin, J., Franco, D.S.P., Schummacher de Oliveira, J., Dehmani, Y., Decontamination of pollutants present in water, air, and soil through phytoremediation: a critical review, *International Journal of Phytoremediation*, **2025**, 28(3), 1-27. DOI:[10.1080/15226514.2025.2575792](https://doi.org/10.1080/15226514.2025.2575792).
5. Ullah, H., Humayun M., Ali Shah, S., „Advances in Catalysis for Sustainable Energy and Environmental Remediation, *Catalysts*, **2026**, 16(1), 100; [DOI.org/10.3390/catal16010100](https://doi.org/10.3390/catal16010100)
6. Brady, N. C., & Weil, R. R. , *The nature and properties of soils* (16th ed.), **2022**, Pearson Ed
7. E. Dumitriu și V. Hulea, *Metode catalitice eterogene aplicate în protecția mediului*, Bit, Iasi, **1997**.
8. Gh. Iordache, *Metode și utilaje pentru prevenirea poluării mediului*, Editura Matrix Rom, București, **2003**.
9. R.M. Heck, R. J. Farrauto, S.T. Gulati, *Catalytic Air Pollution Control. Commercial Technology*, ediția a3a, J. Wiley and Sons, New York, **2009**.
10. Seinfeld, J.H. & Pandis, S.N. – *Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change*, 3rd ed., Wiley, **2016**.
11. C.D. Cooper, F.C. Alley, *Air Pollution Control. A Design Approach*, editia a4a, Waveland Press Inc., Long Grove, Illinois, **2010**.
12. J.C. Crittenden, R.R. Trussell, D. W. Hand, K.J. Howe, G. Tchobanoglous, *Water Treatment: Principles and Design*, 3rd Edition, MWH, Wiley & Sons, **2012**.
13. Athanasia K. Tolkou & George Z. Kyzas (Eds.) – *Advanced Technologies of Water and Wastewater Treatment*, 2nd Edition, **2025**.
14. Lawrence K. Wang, Mu-Hao Sung Wang & Yung-Tse Hung (Eds.) – *Industrial Water and Waste Treatment: Research Developments*, 1st Edition, **2026**.

| 8.2 Laborator. | Metode de predare - învățare | Observații |
|---|--|-------------------|
| 8.2.1. Protecția muncii. | Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 2 h |
| 8.2.2. Reconversia uleiurilor vegetale reziduale în combustibil biodiesel | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 4 h |
| 8.2.3. Sinteza biocompozitelor biodegradabile din amidon rezidual și | Experimentul; Problematizarea Explicația; Conversația; Descrierea; | 5 h |

| | | |
|--|--|-----|
| glicerină prin proces de gelatinizare și tehnica de casting. | | |
| 8.2.4. Eliminarea fenolului din ape reziduale prin adsorbție pe cărbune activ (regim discontinuu). | Experimentul; Problematizarea Explicația; Conversația; Descrierea; | 5 h |
| 8.2.5. Analize fizico-chimice pentru ape (durități, substanțe organice, CCOMn, oxigen dizolvat). | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 4 h |
| 8.2.6. Vizită de studii la Stația de epurare a apei de la Someșeni, Cluj. | Descrierea; Problematizarea; Explicația; Conversația. | 6 h |
| 8.2.7. Evaluare | Test | 2 h |
| Bibliografie 1. Referate de laborator – actualizate 2026-2027 . 2. M.Stanca, A. Măicăneanu, <i>Caracterizarea, valorificarea și regenerarea principalelor materii prime din industria chimică și petrochimică</i> , Ed. Presa Universitară Clujeană, 2007 . 3. S. Burcă, A. Măicăneanu, C. Indolean, M. Stanca, <i>Tehnologie chimică organică. Tehnologii de depoluare a mediului. Aplicații de laborator</i> , Presa Universitară Clujeană, 2013 . | | |

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 problematicei tratate la curs. | Evaluare cunoștințelor teoretice dobândite la curs se va face prin verificări pe parcurs - examen scris/ oral – după cum aleg majoritatea studenților la începutul semestrului. Intenția de fraudă la examinare se pedepsește cu eliminarea din examen. | 80% din nota finală |
| 9.5 Laborator | Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la laborator Activitatea desfășurată în laborator. | Referatele de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice – se predau la finalul fiecărei ședințe de activitate didactică de laborator. Test de laborator. | 20% din nota finală |
| 9.6 Standard minim de promovare | | | |
| Nota 5 (cinci) atât la testul de laborator cât și la verificări (conform baremului propus). Cunoașterea noțiunilor fundamentale referitoare la principalele metode de depoluare a aerului, apei și solului, cu aplicații și limitări. | | | |

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.

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

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|  |  | Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | Nu se aplică nici o etichetă |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Data completării:

7 aprilie 2026

Semnătura titularului de curs

Conf. univ. dr. Liliana-Cerasella INDOLEAN

Semnătura titularului de seminar

Conf. univ. dr. Liliana-Cerasella INDOLEAN

Data avizării în departament:

30.04.2026

Semnătura directorului de departament

Prof. habil. dr. ing. Graziella L. Turdean

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”.