

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Univeristatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Chimie și Inginerie Chimică
1.3 Departamentul	Inginerie Chimică
1.4 Domeniul de studii	Chimie/ Inginerie chimică
1.5 Ciclul de studii	Master
I	Inginerie Chimică Avansată de Proces / master degree

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Procese de depoluare a mediului – CMR6425</b>						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. univ. dr. Cerasella INDOLEAN						
2.3 Titularul activităților de seminar/laborator	Conf. univ. dr. Cerasella INDOLEAN						
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	4	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	DS/Op

### 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:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat					1
Examinări					4
Alte activități: .....					-
3.7 Total ore studiu individual	69				
3.8 Total ore pe semestru	125				
3.9 Numărul de credite	5				

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nu este cazul</li> </ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nu este cazul</li> </ul>

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studentii se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise</li> <li>Nu va fi acceptată întârzierea</li> </ul>
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studentii se vor prezenta la seminar/laborator cu telefoanele mobile închise</li> <li>Studentii se vor prezenta în laborator cu halat, mănuși, cârpă de laborator.</li> <li>Studentii nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune</li> <li>Predarea referatului de laborator se va face cel târziu în săptămâna următoare desfășurării efective a lucrării</li> <li>Pentru predarea cu întârziere se penalizează cu 0,5 puncte/zi</li> <li>Este interzis accesul cu mâncare în laborator</li> </ul>

## 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definirea noțiunilor, conceptelor, teoriilor și modelelor din domeniul calității și protecției mediului și utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională</li> <li>Utilizarea cunoștințelor aprofundate din domeniul chimiei și ingineriei chimice pentru explicarea și interpretarea proceselor specifice protecției mediului</li> <li>Identificarea și aplicarea conceptelor, metodelor și teoriilor avansate pentru rezolvarea problemelor specifice protecției mediului</li> <li>Analiza critică și utilizarea metodelor și tehnicilor avansate pentru evaluarea cantitativă și calitativă a proceselor aplicate în protecția mediului</li> <li>Definirea limbajului și identificarea conceptelor avansate privind procesele și utilajele specifice protecției mediului</li> <li>Utilizarea cunoștințelor aprofundate de proiectare pentru identificarea de posibile soluții pentru probleme complexe de proiectare a aparatelor și utilajelor folosite în ingineria materialelor și protecția mediului</li> <li>Evaluarea și analiza critică a proceselor specifice protecției mediului în vederea propunerii de noi soluții de proiectare</li> <li>Utilizarea creativă a analizei și sintezei în elaborarea de tehnologii de depoluare</li> <li>Abilitatea de a alege o metodă de depoluare a unui efluent gazos funcție de compoziția acestuia și de caracteristicile fizico-chimice</li> <li>Abilitatea de a concepe fluxuri tehnologice pentru tratarea acestor efluenților gazoși</li> <li>Abilitatea de a alege o metodă de epurare a unei ape uzate funcție de conținutul în poluanți și tipul acestora</li> <li>Abilitatea de a concepe fluxuri tehnologice pentru epurarea apelor uzate</li> <li>Abilitatea de a alege o metodă de depoluare pentru sol funcție de caracteristicile acestuia și poluant</li> <li>Abilitatea de a calcula și interpreta performanțele proceselor de depoluare și de a întocmi bilanțuri de materiale pentru aceste procese</li> </ul>
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicarea strategiilor de muncă eficiente pentru rezolvarea unei probleme specifice, respectând normele de etică profesională și de conduită morală.</li> <li>Planificarea, monitorizarea și asumarea sarcinilor profesionale, ale unui grup profesional subordonat. Demonstrarea capacității de coordonare a activității, adaptabilitate și flexibilitate, colaborare cu membrii echipei.</li> <li>Autoevaluarea performanțelor profesionale proprii și stabilirea nevoilor de formare continuă, informarea și documentarea în domeniul său de activitate și domenii conexe în corelație cu nevoile pieței muncii.</li> </ul>

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dobândirea cunoștințelor teoretice referitoare la problemele ridicate de prezența poluanților în mediu și îndepărtarea acestora din aer, apă și sol.</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dobândirea cunoștințelor teoretice de bază referitoare la poluarea și depoluarea aerului și solului</li> <li>Dobândirea cunoștințelor avansate referitoare la metodele chimice utilizate pentru epurarea apelor uzate industriale</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1 Mediul înconjurător. Atmosfera. Hidrosfera. Geosfera. Biosfera. Poluarea aerului. Compoziția atmosferei. Definiții. Legislație. Poluanți primari. Poluanți secundari.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	2 oră
8.1.2. Poluarea aerului. Migrarea poluanților. Surse de poluare (mobile, staționare). Principalii poluanți ai	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	2 ore

aerului. Măsurile de limitare a poluării aerului.		
8.1.3. Principalii agenți poluanți ai aerului: CO, CO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> , VOC, PM. Descriere, efecte, reacții de obținere, metode de depoluare.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	2 ore
8.1.4. Metode de îndepărtare a poluanților gazoși emiși de sursele mobile.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	2 oră
8.1.5. Metode de îndepărtare a principalilor poluanți ai aerului din efluenți gazoși emiși de sursele staționare.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	2 ore
8.1.6. Poluarea apei. Terminologie. Surse de poluare. Ape uzate industriale.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	2 ore
8.1.7. Reducerea concentrației de poluanți din ape uzate prin neutralizare, precipitare și extracție.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	2 ore
8.1.8. Adsorbția. Îndepărtarea compușilor organici din ape uzate.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	2 oră
8.1.9. Schimbul ionic. Reținerea metalelor grele din ape uzate.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	2 ore
8.1.10. Poluarea solului. Proprietăți fizice ale solului. Surse de poluare a solului și apelor subterane.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	2 ore
8.1.11. Poluanți organici. Poluanți anorganici. Migrarea poluanților. Prevenirea poluării apei și solului.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	2 ore
8.1.12. Metode fizice de depoluare a solului. Metode chimice și termice de depoluare a solului. Legislație în vigoare.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	2 ore
8.1.13. Metode termice de depoluare a solului.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	2 ore
8.1.14. Metode biologice de depoluare a solului. Metode combinate.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbateri	2 ore

#### Bibliografie

##### 1. Note de curs actualizate 2023.

2. E. Dumitriu și V. Hulea, *Metode catalitice eterogene aplicate în protecția mediului*, Bit, Iasi, **1997**.
3. Gh. Iordache, *Metode și utilaje pentru prevenirea poluării mediului*, Editura Matrix Rom, București, **2003**.
4. K.B. Schnelle, Ch.A. Brown, *Air Pollution Control Technology Handbook*, CRC Press, London, **2002**.
5. R.M. Heck, R. J. Farrauto, S.T. Gulati, *Catalytic Air Pollution Control. Commercial Technology*, ediția a3a, J. Wiley and Sons, New York, **2009**.
6. K. Wark, C.F. Warner, W.T. Davis, *Air Pollution its Origin and Control*, editia a3a, Addison Wesley Longman, Berkeley, California, **2007**.
7. C.D. Cooper, F.C. Alley, *Air Pollution Control. A Design Approach*, editia a4a, Waveland Press Inc., Long Grove, Illinois, **2010**.
8. J.C. Crittenden, R.R. Trussell, D. W. Hand, K.J. Howe, G. Tchobanoglous, *Water Treatment: Principles and Design*, 3<sup>rd</sup> Edition, MWH, Wiley & Sons, **2012**.
9. R. C. Flagan, J. H. Seinfeld, *Fundamentals in Air Pollution Engineering*, PRENTICE HALL Englewood Cliffs, New Jersey 07632, **1988**.
10. C. Teodosiu, *Tehnologia apei potabile și industriale*, Editura Matrix Rom, București, **2001**.
11. D. Baci, *Tehnici, utilaje și tehnologii de depoluare a apelor reziduale*, Editura Risoprint, Cluj-Napoca, **2001**.
12. M. Macoveanu, D. Bilba, N. Bilba, M. Gavrilăscu, G. Soreanu, *Procese de schimb ionic în protecția mediului*, Editura Matrix Rom, București, **2002**.

**13.** Gh. Blaga, F. Filipov, I. Rusu, S. Udrescu, D. Vasile, *Pedologie*, Editura AcademicPres, Cluj-Napoca, **2005**.

**14.** Gh. Neag, *Depoluarea solurilor și apelor subterane*, Editura Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, **1997**.

8.2 Laborator	Metode de predare	Observații
8.2.1. Eliminarea fenolului din ape reziduale prin adsorbție pe cărbune activ (coloană și discontinuu).	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	4 ore / lucrare (3 lucrări)
8.2.2. Eliminarea compușilor organici din ape reziduale prin oxidare catalitică umedă.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	12 ore
8.2.3. Epurarea apelor reziduale prin schimb ionic pe zeoliți naturali ( $M^{n+}$ sau $NH_4^+$ , coloană și discontinuu).	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.4. Susținere de proiect pe o temă impusă de coordonatorul de activitate de seminar.	Conversația; Problematizare; Descrierea; Dezbateră	14 ore
8.2.5. Evaluare	Test	2 ore

#### Bibliografie

**1.** Stanca, M., Măicăneanu, A., Indolean, C., *Caracterizarea, valorificarea și regenerarea principalelor materii prime din industria chimică și petrochimică*, Ed. Presa Universitară Clujeană, 2007.

**2.** Burcă, S., Măicăneanu A., Indolean, C., Stanca, M., *Tehnologie Chimică organică. Tehnologii de depoluare a mediului. Aplicații practice*, Editura Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 2013.

**4.** L. Paulette, Gh. Blaga, *Pedologie. Lucrări practice*, Editura Poliam, Cluj-Napoca, 2002.

**5.** V. Miclăuș, Gh. Blaga, *Lucrări practice la pedologie*, Editura Tipo „Agronomia”, Cluj-Napoca, 1982.

**6.** referate laborator

### 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 *Procese de depoluare a mediului* studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele din Suplimentul la diploma 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 răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs Rezolvarea corectă a problemelor	Evaluarea se face pe două dimensiuni: scris (80%), și referate de laborator + proiect (10% + 10%). Examen scris; accesul la examen este condiționat de susținerea colocviului de laborator și prezentarea referatelor de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen.	80%
10.5 Seminar/laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la seminar/laborator	Referatele de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice – se predau la finalul fiecărei ședințe de activitate	10%

	Calitatea proiectelor pregătite Interpretarea corectă a rezultatelor	didactică de laborator. Susținerea unui proiect de fiecare dintre studenți, pe o temă aleasă dintr-o listă impusă de titularul de disciplină.	10%
	Activitatea desfășurată în laborator		
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Nota 5 (cinci) la susținerea proiectului, conform baremului.</li><li>• Cunoașterea principalelor metode de depoluare a aerului, apei, solului.</li></ul>			

Data completării

**10 aprilie 2024**

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

Data avizării în departament

22.04.2024

Semnătura directorului de departament

Prof. univ. dr. ing. Graziella Turdean