

## 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	Chimie
1.4 Domeniul de studii	Inginerie chimică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Inginerie chimică – specializarea ISAPM / inginer

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Protectia mediului in industria chimica – CLR2481				
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. dr. ing. Anca Silvestru				
2.3 Titularul activităților de seminar	Prof. dr. ing. Anca Silvestru				
2.4 Anul de studiu	III	2.5 Semestrul	8	2.6. Tipul de evaluare	E
				2.7 Regimul disciplinei	DS

DS disciplina de specialitate

### 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/laborator	1/1
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	14/14
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					24
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					24
Tutoriat					5
Examinări					3
Alte activități: .....					-
3.7 Total ore studiu individual	76				
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

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

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenții 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>• Studenții se vor prezenta la seminar/laborator cu telefoanele mobile închise</li> <li>• Studenții se vor prezenta în laborator cu halat, manusi, ochelari de protecție</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenții 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 interzisă introducerea de alimente sau bauturi în laborator</li> </ul>
--	---

## 6. Competențele specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<p>C4</p> <p>C4.1 Recunoașterea elementelor de bază ale tehnologiilor chimice anorganice și a celor de depoluare</p> <p>C4.2 Folosirea conceptelor de bază specifice tehnologiilor chimice anorganice și a celor de depoluare la realizarea bilanțului de masă și de energie pentru o tehnologie specifică</p> <p>C4.3 Utilizarea cunoștințelor ingineresti de transfer de masă și de energie în proiectarea utilajelor specifice tehnologiilor chimice anorganice și a celor de depoluare și identificarea de noi soluții pentru probleme simple și bine definite de proiectare.</p> <p>C4.4 Evaluarea pe baze ingineresti și folosirea de criterii de comparație a performanțelor utilajelor specifice în vederea propunerii de soluții de proiectare performante.</p> <p>C4.5 Elaborarea de proiecte simple în contexte bine definite pentru tehnologii anorganice și de depoluare</p> <p>C5</p> <p>C5.1 Descrierea cunoștințelor de programare dobândite în conceperea unor modele matematice simple pentru procesele specifice ISAPM. Descrierea cunoștințelor de programare dobândite în conceperea unor modele matematice simple pentru procesele specifice ISAPM</p> <p>C5.2 Folosirea cunoștințelor de bază pentru modelare matematică a unui proces simplu inclusiv prin utilizarea softurilor specifice tehnologiilor chimice anorganice și a celor de depoluare</p> <p>C5.3 Interpretarea asistată a datelor rezultate din exploatarea utilajelor precum și a datelor obținute prin modelarea proceselor specifice tehnologiilor chimice anorganice și a celor de depoluare</p> <p>C5.4 Evaluarea comparativă a performanțelor unor procese tehnologice simple pe baza parametrilor specifici</p> <p>C5.5 Utilizarea modelelor</p>
<b>Competențe transversale</b>	<p>-Executarea sarcinilor solicitate conform cerintelor precizate și în termenele impuse, cu respectarea normelor de etica profesionala și de conduita morala, urmând un plan de lucru prestabilit.</p> <p>-Rezolvarea sarcinilor solicitate în concordanta cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru .</p> <p>-Informarea și documentarea permanenta în domeniul sau de activitate în limba româna</p> <p>-Preocuparea pentru perfecționarea rezultatelor activității profesionale prin implicarea în activitățile desfășurate.</p>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Să familiarizeze studenții cu localizarea surselor de poluare din tehnologii chimice anorganice, de asemenea cu noțiunile de bază, conceptele, teoriile, modelele ingineresti din domeniul protecției mediului în acord cu conceptele Uniunii Europene, să identifice și îmbunătățească segmente ale strategiei managementului integrat al deșeurilor.
7.2 Obiectivele specifice	Obișnuința de a identifica sursele de deșeuri poluante provenite din tehnologii chimice anorganice de bază, să execute elemente de expertiza și de proiectare în domenu.

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1.Probleme de bază ale Protecția mediului în țara noastră. Definiții și clasificări ale poluanților industriali și ale deșeurilor; deșeuri poluante anorganice; prevederile normativelor tehnice de mediu; prevederi și obligații prevăzute în Tratatul de Aderare a României la Uniunea Europeană, în Protocolul Kyoto și în Directiva Seveso II privind deșeurile poluante; Catalogul european al deșeurilor; Planul național de gestionare a deșeurilor PNGD.	Prelegerea Explicația Conversația	2 ore

8.1.2. Managementul deșeurilor și a subcategoriei poluante provenită din tehnologiile chimice anorganice. Posibilități de minimizare a emisiilor poluante. Definiția și caracteristicile managementului integrat al deșeurilor; suportul legislativ și cel operațional; segmentele funcționale ale managementului integrat; optimizarea tehnologiilor, inclusiv al celor de tratare a deșeurilor poluante; importanța componentei recuperative; obiectivele și caracterizarea documentației EIPPCB.	Prelegerea Explicația Conversația	2 ore
8.1.3. Poluanți anorganici în aer. Tehnologii pentru îndepărtarea SO <sub>2</sub> .	Prelegerea; Explicația Conversația	2 ore
8.1.4. Poluanți anorganici în aer. Tehnologii pentru îndepărtarea NO <sub>x</sub> .	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	2 ore
8.1.5. Poluanți anorganici în aer. Tehnologii pentru îndepărtarea/ minimizarea emisiilor de CO <sub>2</sub> .	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	2 ore
8.1.6. Poluanți anorganici în tehnologia ureei și a altor îngrășăminte chimice. Tehnologii pentru reținerea amoniacului. Tehnologii pentru reținerea HCl.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	2 ore
8.1.7. Poluanți anorganici în ape. Tehnologia pentru îndepărtarea poluanților cu fosfor sau arsen.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea;	2 ore
8.1.8. Poluanți anorganici în tehnologia de obținere a dicromatului de sodiu. Prezentarea pe scurt a tehnologiei și a punctelor de descărcare a deșeurilor lichide; epurarea apelor uzate încărcate cu Cr(VI); date toxicologice și normative de mediu; aspecte privind depozitarea deșeurilor tratate; recomandări EIPPCB.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	2 ore
8.1.9. Tehnologia de extracție umedă a aurului prin cianurare. Prezentarea pe scurt a tehnologiei și a punctelor de descărcare a deșeurilor lichide; posibilități de minimizare a emisiilor poluante; date toxicologice și normative de mediu privind cianura; tratarea deșeurilor poluante; aspecte privind depozitarea deșeurilor tratate; recomandări EIPPCB și Codul Internațional de Management al Cianurilor CIMC.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbaterea;	2 ore
8.1.10. Tehnologii chimice de acoperire a pieselor metalice (ex. prin carbonitrurare). Prezentarea pe scurt a tehnologiilor în sistem solid-lichid și solid-gaz și a punctelor de descărcare a deșeurilor gazoase, lichide și solide; date toxicologice, normative de mediu; tratarea deșeurilor; aspecte privind depozitarea deșeurilor tratate; recomandări EIPPCB.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	2 ore
8.1.11. Procesarea deșeurilor radioactive primare prin tehnologii chimice cu componente anorganice. Prezentarea pe scurt a tehnologiei Purex de procesare a combustibilului nuclear-energetic epuizat și a punctelor de descărcare a deșeurilor gazoase, lichide, solide; date toxicologice, normative de mediu; aspecte privind tratarea și depozitarea deșeurilor; recomandări IAEA și OECD.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	2 ore

8.1.12 Unificarea apelor uzate de pe o platformă industrială. Poluanții anorganici și operarea iazurilor de decantare. . Prezentare pe scurt a funcționalității și a aspectelor constructive ale iazurilor; studiu de caz-apele uzate cianurice din iazurile de decantare; regimuri de descărcare a apelor uzate, autoepurarea și epurarea biologică; recomandări EIPPCB și ale Legislației UE.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	2 ore
8.1.13. Poluanți anorganici la nivelul solului. Tehnologii de depoluare a solului.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	2 ore
8.1.14. Metode de determinare a concentrației poluanților în aer, apa sau sol.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	2 ore
<b>Bibliografie</b> 1. Tratatul de Aderare a României la UE 2005 - Anexa VII/Capitol 9 – Mediu 2. V.Iancău, D.Nica, Tratamente chimice cu azot și carbon, Editura Tehnică, București, 1999 3. V.Rojanschi, Protecția și ingineria mediului, Editura Economică, București, 1997 4. L.Calancea, Nitrați, nitriți, nitrosamine, Editura Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2002 5. Ministerul Mediului și Gospodăririi Apelor din România MMGA-www.mmediu.ro ; Uniunea Europeană-europa.eu ; Baza de date toxicologice NIST-www.nist.gov ; Codul internațional de management al cianurilor CIMC-www.cyanidecode.org 6. V.Andrei, Deșeurile radioactive, Asociația Română pentru Energia Nucleară, București, 2003 7. D. Negoiu, A. Criza, Poluanți anorganici în aer, Ed. Acad. RSR, București, 1977. 8. A. Silvestru, <i>Tehnologie chimica anorganica</i> , Editura Casa Cartii de Stiinta, Cluj-Napoca, 2006. 9. A. Silvestru, Suport de curs, ppt, 2016.		
<b>8.2 Seminar / Proiect/laborator</b>	Metode de predare	Observații
8.2.1.Identificarea și analiza documentației EIPPCB. Protecția muncii; accesarea documentației EIPPCB; selectarea și însușirea documentației corespunzătoare tehnologiilor studiate în cadrul cursului.	Explicația; Conversația; Rezolvarea temei.	2 ore
8.2.2.Catalizatorul–sursă majoră de poluare a mediului în tehnologia acidului sulfuric – 1. Analiza caracteristicilor fizico-chimice ale catalizatorului de oxidare a dioxidului de sulf și identificarea proprietăților care îl fac apt/inapt pentru proces.	Explicația; Conversația; Rezolvarea temei.	2 ore
8.2.3.Determinarea conținutului de metale grele (Zn, Cd) în ape uzate din procese electrochimice.	Explicația; Conversația; Rezolvarea temei.	
8.2.4.Parte 1 - studiul instalației de laborator pentru neutralizarea acidității libere a unei ape uzate acide (acid sulfuric, azotic); influența timpului de staționare și a regimului de amestecare asupra randamentului; calculul factorilor de epurare exprimați prin concentrații și pH; comparație; utilizarea factorului de epurare în pH pentru întocmirea bilanțului de materiale a neutralizării.	Explicația; Conversația; Rezolvarea temei.	2 ore
8.2.5.Parte 2 - studiul instalației de laborator pentru neutralizarea acidității libere a unei ape uzate acide (acid sulfuric, azotic); influența timpului de staționare și a regimului de amestecare asupra randamentului; calculul factorilor de epurare exprimați prin concentrații și pH; comparație; utilizarea factorului de epurare în pH pentru întocmirea bilanțului de materiale al neutralizării.	Explicația; Conversația; Rezolvarea temei.	2 ore
8.2.6.Bilanțul de masă într-o stație de epurare - 1 Etalonarea senzorilor de pH, pX și pNO <sub>3</sub> .	Explicația; Conversația; Rezolvarea temei.	2 ore
8.2.7.Bilanțul de masă într-o stație de epurare - 2 Masurarea pH, pX și pNO <sub>3</sub> în stația de epurare a apelor uzate.	Explicația; Conversația; Rezolvarea temei.	2 ore

8.2.8.Bilanțul de masă într-o stație de epurare - 3 Calculul factorilor de epurare și întocmirea bilanțului de masă a stației de epurare.	Explicația; Conversația; Rezolvarea temei.	2 ore
8.2.9.Epurarea cromului hexavalent din tehnologia cromatului și dicromatului de potasiu. Simularea computerizată a procesului de epurare a cromului hexavalent în reactoare DC și R, și identificarea unor parametri optimi de operare a utilajelor.	Explicația; Conversația; Rezolvarea temei.	2 ore
8.2.10. Epurarea cianurii deșeu tehnologic. Simularea computerizată a procesului de epurare a cianurii în reactoare DC și R, și identificare a unor parametri optimi de operare a utilajelor.	Explicația; Conversația; Rezolvarea temei.	2 ore
8.2.11.Bilanțul de masă al azotului și carbonului într-un pilot de carbonitrurare – 1. Etalonarea senzorilor de pH, pCN și pNO <sub>3</sub> .	Explicația; Conversația; Rezolvarea temei.	2 ore
8.2.12.Bilanțul de masă al azotului și carbonului într-un pilot de carbonitrurare – 2. Măsurarea pH, pCN și pNO <sub>3</sub> în apa uzată din pilot.	Explicația; Conversația; Rezolvarea temei.	2 ore
8.2.13.Bilanțul de masă al azotului și carbonului într-un pilot de carbonitrurare – 3. Calculul factorilor de epurare; întocmirea bilanțului de masă al N și C în pilot, inclusiv al cianurii, ținând seamă de pH-ul apei uzate.	Explicația; Conversația; Rezolvarea temei.	2 ore
8.2.14.Analiză fizico-chimică, cu ajutorul senzorilor utilizați, a apei uzate dintr-un iaz de decantare, din tehnologii anorganice; comparație cu prevederile normativului NTPA-001.	Test de evaluare	2 ore

#### Bibliografie

1. C. Calistru, C. Leonte, *Tehnologia substantelor anorganice*, Editura Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 1972.
2. A. Iovi, *Tehnologia Ingrășămintelor Minerale*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1977.
3. I.Lăzărescu și V.Brana, *Aurul și argintul*, Editura Tehnică, București, 1972
4. C.Calistru ș.a., *Tehnologia îngrășămintelor minerale*, volumele I-III, Editura Tehnică, București, 1984-1985
5. M.Negulescu ș.a., *Epurarea apelor uzate industriale*, volumele I-II, Editura Tehnică, București, 1987
6. V.Rojanschi ș.a., *Protecția și ingineria mediului*, Editura Economică, București, 1997
7. A. Silvestru, *Tehnologie chimica anorganica*, Editura Casa Cartii de Stiinta, Cluj-Napoca, 2006.
8. C. Calistru, C. Leonte, I. Siminiceanu, C. Hagi, O. Popa, *Tehnologia Ingrășămintelor Minerale*, Vol. III, Editura Tehnică, București, 1985.
9. A. Silvestru, *Referate de laborator*, 2016.

#### 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 TPAB studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.

#### 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	Examen scris – accesul la examen este condiționat de susținerea colocviului de laborator și prezentarea referatelor de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice	80%
	Rezolvarea corectă a problemelor		

		Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB	
10.5 Seminar/laborator	<div>Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la seminar/laborator</div> <div>Rezolvarea corectă a problemelor</div> <div>Calitatea referatelor pregătite</div> <div>Activitatea desfășurată în laborator</div>	<div>Referatele de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice – se predau în ultima săptămână de activitate didactică</div> <div>Colocviu laborator – test –se susține în ultima săptămână de activitate didactică</div>	20%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nota 5 (cinci) la colocviul de laborator, proiect și la examen conform baremului.</li> <li>Cunoașterea noțiunilor specifice; definirea și utilizarea corectă a acestora, cunoașterea chimismului proceselor studiate, întocmirea corectă a bilanțurilor de materiale, elaborarea fluxurilor tehnologice specifice, analiza acestora și identificarea parametrilor optimi de conducere a proceselor, cunoașterea de baza privind proiectarea tehnologică.</li> </ul>			

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

10.04.2021

*Anca Silvestru*

*Abi*

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament

11.05.2021

Acad. Cristian Silvestru

*Cristian Silvestru*