

## 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 – CEA4212 |               |   |                        |   |                         |    |
| 2.2 Titularul activităților de curs    | Prof. Dr. Anca Silvestru                          |               |   |                        |   |                         |    |
| 2.3 Titularul activităților de seminar | Prof. Dr. Anca Silvestru                          |               |   |                        |   |                         |    |
| 2.4 Anul de studiu                     | IV  | 2.5 Semestrul | 8 | 2.6. Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | Ob |

### 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 | 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:  |     |                    |    |                       | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |     |                    |    |                       | 25  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |     |                    |    |                       | 12  |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                          |     |                    |    |                       | 25  |
| Tutoriat   |     |                    |    |                       | 4   |
| Examinări  |     |                    |    |                       | 3   |
| 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 | Nu este cazul |
| 4.2 de competențe | Nu este cazul |

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

|  |   |
|--|---|
| 5.1 De desfășurare a cursului                  | Studentii au telefoanele mobile închise.  |
| 5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului | Nu se acceptată mutari individuale intre grupe<br>Studentii se prezenta in laborator cu telefoanele mobile închise<br>Studentii se prezinta in laborator cu toate materialele de la curs<br>Studentii se prezenta în laborator cu halat, manusi, cârpă de laborator.<br>Studentii nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>Predarea referatului de laborator se va face cel târziu în săptămâna următoare desfășurării lucrării</p> <p>Este interzis accesul cu mâncare în laborator</p> <p>Nu se accepta întârzieri</p> |
|--|--|

## 6. Competențele specifice acumulate

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Competențe profesionale | <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> |
| Competențe transversale | <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 din domeniul protecției mediului ingineresti 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 domeniu.  |

## 8. Conținuturi

|  |  |            |
|--|--|------------|
| 8.1 Curs   | Metode de predare                            | Observații |
| 8.1.1.Probleme de bază ale Protecția mediului în țara noastră. | Expunere liberă și dezbateri conversaționale |            |

|  |  |  |
|--|--|--|
| 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.  |  |  |
| 8.1.2.Managementul deșeurilor și a subcategoriei poluante provenită din tehnologiile chimice anorganice.<br>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. | Expunere liberă și dezbateri conversaționale |  |
| 8.1.3.Poluanți anorganici în tehnologia acidului sulfuric.<br>Prezentarea pe scurt a tehnologiei și a punctelor de descărcare a deșeurilor poluante gazoase, lichide, solide; posibilități de minimizare a emisiilor poluante; date toxicologice și normative de mediu; tratarea deșeurilor și recuperarea catalizatorului; aspecte privind depozitarea deșeurilor tratate; recomandări EIPPCB.  | Expunere liberă și dezbateri conversaționale |  |
| 8.1.4.Poluanți anorganici în tehnologia acidului azotic.<br>Prezentarea pe scurt a tehnologiei de obținere a acidului azotic diluat și a punctelor de descărcare a deșeurilor poluante gazoase și lichide; posibilități de minimizare a emisiilor poluante; date toxicologice și normative de mediu; tratarea deșeurilor; aspecte privind depozitarea deșeurilor tratate; recomandări EIPPCB.  | Expunere liberă și dezbateri conversaționale |  |
| 8.1.5.Poluanți anorganici în tehnologia amoniacului.<br>Prezentarea pe scurt a tehnologiei și a punctelor de descărcare a deșeurilor poluante gazoase, lichide, solide; posibilități de minimizare a emisiilor poluante; date toxicologice și normative de mediu; tratarea deșeurilor și recuperarea catalizatorului; aspecte privind depozitarea deșeurilor tratate; recomandări EIPPCB.  | Expunere liberă și dezbateri conversaționale |  |
| 8.1.6.Poluanți anorganici în tehnologia ureei.<br>Prezentarea pe scurt a tehnologiei și a punctelor de descărcare a deșeurilor gazoase și lichide; posibilități de minimizare a emisiilor poluante; date toxicologice și normative de mediu; tratarea deșeurilor; aspecte privind depozitarea deșeurilor tratate; recomandări EIPPCB.  | Expunere liberă și dezbateri conversaționale |  |
| 8.1.7.Poluanți anorganici în tehnologia îngrășămintelor azotoase lichide.<br>Prezentarea pe scurt a tehnologiei și a punctelor de descărcare a deșeurilor gazoase și lichide; date toxicologice și normative de mediu; tratarea  | Expunere liberă și dezbateri conversaționale |  |

|  |  |  |
|--|--|--|
| deșeurilor poluante; aspecte privind depozitarea deșeurilor tratate; recomandări EIPPCB.   |  |  |
| 8.1.8.Poluanți anorganici în tehnologia îngrășămintelor cu fosfor.<br>Prezentare pe scurt a tehnologiilor principale și a punctelor de descărcare a deșeurilor lichide acide, încărcate cu fosfor, fluorură și arsen; date toxicologice și normative de mediu; tratarea deșeurilor poluante; aspecte privind depozitarea deșeurilor tratate; recomandări EIPPCB.   | Expunere liberă și dezbateri conversaționale |  |
| 8.1.9.Poluanți anorganici în tehnologia de obținere a dicromatului de sodiu.<br>Prezentarea pe scurt a tehnologiei și a punctelor de descărcare a deșeurilor lichide; epurarea apelor uzate încărcate cu Cr(VI) cu compusi ai S(IV); date toxicologice și normative de mediu; aspecte privind depozitarea deșeurilor tratate; recomandări EIPPCB.  | Expunere liberă și dezbateri conversaționale |  |
| 8.1.10.Tehnologia de extracție umedă a aurului prin cianurare.<br>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.  | Expunere liberă și dezbateri conversaționale |  |
| 8.1.11.Tehnologii chimice de acoperire a pieselor metalice prin carbonitrurare.<br>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.  | Expunere liberă și dezbateri conversaționale |  |
| 8.1.12 Reprocesarea deșeurilor radioactive primare prin tehnologii chimice cu componente anorganice.<br>Prezentarea pe scurt a tehnologiei Purex de reprocesare 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.   | Expunere liberă și dezbateri conversaționale |  |
| 8.1.13.Unificarea apelor uzate de pe o platformă industrială.<br>Scopul și importanța unificării apelor uzate; utilaje utilizate; recomandări privind operarea procesului; exemplu de proiectare.  | Expunere liberă și dezbateri conversaționale |  |
| 8.1.14.Poluanții anorganici și operarea iazurilor de decantare.<br>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.  | Expunere liberă și dezbateri conversaționale |  |
| <b>Bibliografie</b><br>Tratatul de Aderare a României la UE 2005 - Anexa VII/Capitol 9 – Mediu<br>V.Iancău și D.Nica, Tratamente chimice cu azot și carbon, Editura Tehnică, București, 1999<br>V.Rojanschi ș.a., Protecția și ingineria mediului, Editura Economică, București, 1997<br>L.Calancea, Nitrați, nitriți, nitrosamine, Editura Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2002<br>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 |  |  |

| 8.2 Laborator   | Metode de predare                             | Observații |
|---|---|------------|
| 8.2.1. Identificarea și analiza documentației EIPPCB.<br>Protecția muncii; accesarea documentației EIPPCB; selectarea și însușirea documentației corespunzătoare tehnologiilor studiate în cadrul cursului.   | Explicația; Conversația;<br>Rezolvarea temei. |            |
| 8.2.2. Catalizatorul – sursă majoră de poluare a mediului în tehnologia acidului sulfuric - 1<br>Analiza caracteristicilor fizico-chimice ale catalizatorului de oxidare a dioxidului de sulf și identificarea proprietăților care îl fac inapt pentru proces.  | Explicația; Conversația;<br>Rezolvarea temei. |            |
| 8.2.3. Catalizatorul – sursă majoră de poluare a mediului în tehnologia acidului sulfuric - 2<br>Simularea computerizată a procesului catalitic de oxidare a dioxidului de sulf într-un reactor D multistrat și identificarea politicii termice optime, care minimizează emisiile de gaz sulfuros neoxidat.   | Explicația; Conversația;<br>Rezolvarea temei. |            |
| 8.2.4. Partea 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;<br>Rezolvarea temei. |            |
| 8.2.5. Partea 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 a neutralizării. | Explicația; Conversația;<br>Rezolvarea temei. |            |
| 8.2.6. Bilanțul de masă într-o stație de epurare - 1<br>Etalonarea senzorilor de pH, pX și pNO <sub>3</sub> .   | Explicația; Conversația;<br>Rezolvarea temei. |            |
| 8.2.7. Bilanțul de masă într-o stație de epurare - 2<br>Măsurarea pH, pX și pNO <sub>3</sub> în stația de epurare a apelor uzate.   | Explicația; Conversația;<br>Rezolvarea temei. |            |
| 8.2.8. Bilanțul de masă într-o stație de epurare - 3<br>Calculul factorilor de epurare și întocmirea bilanțului de masă a stației de epurare.   | Explicația; Conversația;<br>Rezolvarea temei. |            |
| 8.2.9. Epurarea cromului hexavalent din tehnologia 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;<br>Rezolvarea temei. |            |
| 8.2.10. Epurarea cianurii deșeu tehnologic.<br>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;<br>Rezolvarea temei. |            |
| 8.2.11. Bilanțul de masă al azotului și carbonului într-un pilot de carbonitrurare - 1<br>Etalonarea senzorilor de pH, pCN și pNO <sub>3</sub> .  | Explicația; Conversația;<br>Rezolvarea temei. |            |
| 8.2.12. Bilanțul de masă al azotului și carbonului într-un pilot de carbonitrurare - 2<br>Măsurarea pH, pCN și pNO <sub>3</sub> în apa uzată din pilot.   | Explicația; Conversația;<br>Rezolvarea temei. |            |
| 8.2.13. Bilanțul de masă al azotului și carbonului într-un pilot de carbonitrurare - 3<br>Calculul factorilor de epurare; întocmirea bilanțului de  | Explicația; Conversația;<br>Rezolvarea temei. |            |

|   |  |          |
|---|--|----------|
| masă al N și C în pilot, inclusiv al cianurii, ținând seamă de pH-ul apei uzate.  |  |          |
| 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.   | Explicația; Conversația; Rezolvarea temei. | Evaluare |
| <b>Bibliografie</b><br>C. Calistru și Cornelia Leonte, Tehnologia substanțelor anorganice, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1972<br>I. Lăzărescu și V. Brana, Aurul și argintul, Editura Tehnică, București, 1972<br>C. Calistru ș.a., Tehnologia îngrășămintelor minerale, volumele I-III, Editura Tehnică, București, 1984-1985<br>M. Negulescu ș.a., Epurarea apelor uzate industriale, volumele I-II, Editura Tehnică, București, 1987<br>V. Rojanschi ș.a., Protecția și ingineria mediului, Editura Economică, București, 1997 |  |          |

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

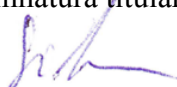
- Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina Protecția mediului în industria chimică, studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.

**10. Evaluare**

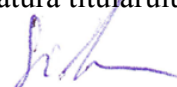
| Tip activitate  | 10.1 Criterii de evaluare   | 10.2 metode de evaluare  | 10.3 Pondere din nota finală |
|---|---|--|------------------------------|
| 10.4 Curs   | Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs<br>Rezolvarea corectă a problemelor   | Examen – accesul este condiționat de prezența la laborator<br>Intenția de fraudă se pedepsește cu eliminarea din sala.<br>Frauda se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB | 80%                          |
| 10.5 Laborator  | Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la laborator<br>Calitatea referatelor pregătite<br>Activitatea desfășurată în laborator | Referatele de laborator se predau pe parcurs și în ultima săptămână de activitate didactică  | 20%                          |
| 10.6 Standard minim de performanță                            |   |  |                              |
| Nota 5, atât la laborator cât și la examen conform baremului. |   |  |                              |

Data completării  
16.05. 2014

Semnătura titularului de curs



Semnătura titularului de seminar



Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament

25.05. 2014

