

## 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              | Tehnologia produsilor anorganici de baza - CLR2452 |               |   |                        |   |                         |    |
| 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 | 5 | 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  | 5   | Din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 seminar/laborator | 3   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ   | 70  | Din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar/laborator | 42  |
| Distribuția fondului de timp:  |     |                    |    |                       | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |     |                    |    |                       | 42  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |     |                    |    |                       | 14  |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                          |     |                    |    |                       | 33  |
| Tutoriat   |     |                    |    |                       | 10  |
| Examinări  |     |                    |    |                       | 6   |
| Alte activități: .....   |     |                    |    |                       | -   |
| 3.7 Total ore studiu individual  | 105 |                    |    |                       |     |
| 3.8 Total ore pe semestru  | 175 |                    |    |                       |     |
| 3.9 Numărul de credite   | 7   |                    |    |                       |     |

### 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, 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

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definierea noțiunilor, conceptelor, teoriilor și modelelor de bază din domeniul chimiei și ingineriei și utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională</li> <li>• Utilizarea cunoștințelor de bază din domeniul chimiei și ingineriei chimice pentru explicarea și interpretarea fenomenelor ingineresti specifice disciplinei</li> <li>• Recunoașterea elementelor de bază ale tehnologiilor chimice anorganice</li> <li>• Analiza critică și utilizarea principiilor, metodelor și tehnicilor de lucru pentru evaluarea cantitativă și calitativă a proceselor din ingineria chimică</li> <li>• Folosirea conceptelor de bază specifice tehnologiilor chimice anorganice la realizarea bilanțului de masă și de energie pentru o tehnologie specifică</li> <li>• 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.</li> <li>• Explicarea și interpretarea principiilor și metodelor utilizate în exploatarea proceselor și instalațiilor industriale</li> <li>• Evaluarea critică a proceselor, echipamentelor, procedurilor și produselor din industria chimică</li> <li>• Evaluarea pe baze ingineresti și folosirea de criterii de comparație a performanțelor utilajelor specifice în vederea propunerii de soluții de proiectare performante.</li> <li>• Abilitatea de a rezolva probleme de bilanț asociate proceselor industriale</li> <li>• Abilitatea de a utiliza noțiunile însușite pentru a stabili structura unui proces industrial și a fluxului tehnologic</li> <li>• Abilitatea de a utiliza instalațiile de laborator pentru culegerea datelor necesare întocmirii bilanțurilor de materiale și calculul eficienței procesului</li> <li>• Elaborarea de proiecte simple în contexte bine definite pentru tehnologii anorganice</li> <li>• Evaluarea comparativă a performanțelor unor procese tehnologice simple pe baza parametrilor specifici</li> </ul> |
| Competențe transversale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> <li>• Rezolvarea sarcinilor solicitate în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru</li> <li>• Informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate în limba română și într-o limbă de circulație internațională, cu utilizarea metodelor moderne de informare și comunicare</li> <li>• Preocuparea pentru perfecționarea rezultatelor activității profesionale prin implicarea în activitățile desfășurate</li> </ul>   |

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

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Familiarizarea studenților cu noțiuni specifice tehnologiei chimice, utilizarea unor elemente de bază în elaborarea unor tehnologii specifice, analiza și optimizarea proceselor, proiectare tehnologică.</li> </ul>   |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea principalelor tipuri de procese chimice industriale cu exemplificări din tehnologia chimică anorganică.</li> <li>• Dobândirea de cunoștințe referitoare la procesele tehnologice care stau la baza obținerii unor produse anorganice de bază (acid sulfuric, amoniac, acid azotic, soda).</li> <li>• Dobândirea de cunoștințe privind realizarea unor procese (etape) din industria chimică anorganică la scară de laborator.</li> </ul> |

- Familiarizarea studentilor cu elemente de proiectare tehnologica a instalatiilor din industria chimica anorganica.

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs  | Metode de predare  | Observații |
|---|--|------------|
| 8.1.1. Noțiuni introductive: sisteme chimice industriale, proces tehnologic, flux tehnologic, masă de reacție, amestec de reacție, reacție chimică, reactor chimic, echilibru chimic, timp de contact, conversie, schimb energetic.   | Prelegerea<br>Explicația<br>Conversația  |            |
| 8.1.2. Procese chimice industriale: procese macroscopice elementare, procese de transformare și transfer, ecuații caracteristice, clasificarea proceselor tip. Procesul chimic industrial tip <i>amestecare moleculară - reacție chimică</i> .  | Prelegerea<br>Explicația<br>Conversația  |            |
| 8.1.3. Procesul chimic industrial tip <i>amestecare moleculară - reacție chimică - formare și creștere de germeni</i> . ecuația caracteristică, structura procesului, termodinamica procesului, modele macrocinetice, condiții optime de operare, cristalizare, echilibrul fazelor.   | Prelegerea;<br>Explicația<br>Conversația   |            |
| 8.1.4. Procesul chimic industrial tip <i>dizolvare - reacție chimică</i> : ecuația caracteristică, structura procesului, termodinamica procesului, modele macrocinetice, condiții optime de operare. Procesul chimic industrial tip <i>dizolvare - reacție chimică- formare și creștere de germeni</i> : ecuația caracteristică, structura procesului, termodinamica procesului, modele macrocinetice, apariția și separarea fazei noi, condiții optime de operare. | Prelegerea; Explicația<br>Conversația; Descrierea                                    |            |
| 8.1.5. Procesul chimic industrial tip <i>adsorbție – reacție chimică – desorbție</i> : ecuația caracteristică, structura procesului, termodinamica procesului, modele macrocinetice, catalizatori industriali, reactoare catalitice.  | Prelegerea; Explicația<br>Conversația; Descrierea                                    |            |
| 8.1.6. Procesul chimic industrial tip <i>adsorbție - reacție - formare și creștere de germeni</i><br><br>Procesul chimic industrial tip <i>adsorbție – reacție - dizolvare</i> . Ecuația caracteristică, structura procesului, termodinamica procesului, modele macrocinetice, procese electrochimice.  | Prelegerea; Explicația<br>Conversația; Descrierea                                    |            |
| 8.1.7. Tehnologia acidului sulfuric (I): materii prime, metode generale de fabricație, procedeul de contact, obținerea gazelor sulfuroase.  | Explicația; Conversația;<br>Descrierea; Problematizarea;<br>Dezbaterea;              |            |
| 8.1.8. Tehnologia acidului sulfuric (II): procedeul de contact, purificarea și uscarea gazelor sulfuroase, oxidarea catalitică, prelucrarea SO <sub>3</sub> în H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .   | Prelegerea; Explicația<br>Conversația; Descrierea<br>Problematizarea;                |            |
| 8.1.9. Tehnologia amoniacului.: chimismul procesului, echilibrul termodinamic, parametri optimi – temperatura, presiune, compozitie, catalizatori.  | Prelegerea; Explicația<br>Conversația; Descrierea<br>Problematizarea;<br>Dezbaterea; |            |
| 8.1.10. Tehnologia acidului azotic diluat: procedee de  | Prelegerea; Explicația<br>Conversația; Descrierea                                    |            |

|  |   |   |
|--|---|---|
| fabricare a acidului azotic diluat, oxidarea catalitica a amoniacului, oxidarea NO la NO <sub>2</sub> , absorbtia oxizilor de azot, cinetica si termodinamica procesului, reactoare catalitice.  | Problematizarea;  |   |
| 8.1.11. Tehnologia acidului azotic concentrat: procedee de fabricare a acidului azotic concentrat, sinteza directa, conditii optime.   | Prelegerea; Explicația<br>Conversația; Descrierea<br>Problematizarea;             |   |
| 8.1.12. Elemente de proiectare tehnologica in industria acidului azotic: analiza fluxului tehnologic, bilant de materiale si energie, dimensionare tehnologica.  | Prelegerea; Explicația<br>Conversația; Descrierea<br>Problematizarea;             |   |
| 8.1.13. Tehnologia sodei calcinate (I): Procedeu Solvay, purificarea saramurii, obtinerea saramurii amoniacale.  | Prelegerea; Explicația<br>Conversația; Descrierea<br>Problematizarea;             |   |
| 8.1.14. Tehnologia sodei calcinate (II): Procedeu Solvay, carbonatarea saramurii amoniacale, descompunerea calcarului, calcinarea NaHCO <sub>3</sub> , debicarbonatarea umeda.   | Prelegerea; Explicația<br>Conversația; Descrierea<br>Problematizarea;             |   |
| <b>Bibliografie</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. C. Calistru, C. Leonte, <i>Tehnologia substantelor anorganice</i>, Editura Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 1972.</li> <li>2. A. Iovi, <i>Tehnologia Ingrășămintelor Minerale</i>, Editura Didactică și Pedagogică, București, <b>1977</b>.</li> <li>3. C. Cârloganu, <i>Introducere în Ingineria Reactoarelor Chimice</i>, Editura Tehnică, București, <b>1980</b>.</li> <li>4. V. Hopp, <i>Grundlagen der Chemischen Technologie</i>, VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim, 1993.</li> <li>5. A. Silvestru, M. Rusu, <i>Tehnologie chimica anorganica. Aspecte generale</i>, Curs litografiat, Universitatea Babes-Bolyai, Cluj-Napoca, 1997.</li> <li>6. A. Silvestru, <i>Tehnologie chimica anorganica</i>, Editura Casa Cartii de Stiinta, Cluj-Napoca, 2006.</li> <li>7. C. Calistru, C. Leonte, I. Siminiceanu, C. Hagi, O. Popa, <i>Tehnologia Ingrășămintelor Minerale</i>, Vol. III, Editura Tehnică, București, <b>1985</b>.</li> </ol> |   |   |
| <b>8.2 Seminar / laborator</b>   | <b>Metode de predare</b>  | <b>Observații</b>   |
| 8.2.1. Protecția muncii, prezentarea lucrărilor, cerințe, mod de întocmire referate. Noțiuni introductive.   | Explicația; Conversația;<br>Descrierea; Problematizarea;                          |   |
| 8.2.2. Metode de analiza a produsilor din industria chimica. Determinarea calitatii acidului sulfuric tehnic. Determinarea continutului de amoniac în sarurile de amoniu.  | Experimentul practic,<br>Explicația; Conversația;<br>Descrierea; Problematizarea; | Numărul orelor de seminar sunt grupate în 4 sedințe (1, 6, 12, 13) pentru eficientizare |
| 8.2.3. Uscarea gazelor industriale   | Experimentul practic,<br>Explicația; Conversația;<br>Descrierea; Problematizarea; |   |
| 8.2.4. Studiul unor procese tip. Obținerea hidroxidului de sodiu prin caustificare. Bilant de masa, alegerea temperaturii optime.  | Experimentul; Explicația;<br>Conversația; Descrierea;<br>Problematizarea;         |   |
| 8.2.5. Studiul unor procese tip. Stabilirea modelului macrocinetic in procesul de caustificare.  | Experimentul; Explicația;<br>Conversația; Descrierea;<br>Problematizarea;         |   |
| 8.2.6. Studiul unor procese tip. Aplicatii de calcul.  | Explicația; Conversația;<br>Descrierea; Problematizarea;                          |   |
| 8.2.7. Purificarea saramurii: prepararea solutiei saturate, dozare titrimetrica, precipitare, filtrare.  | Experimentul; Explicația;<br>Conversația; Descrierea;<br>Problematizarea;         |   |
| 8.2.8. Obținerea saramurii amoniacale: absorbtie, dozare titrimetrica, bilant de masa.   | Experimentul; Explicația;<br>Conversația; Problematizarea;                        |   |

|   |   |  |
|---|---|--|
| 8.2.9. Carbonatarea saramurii amoniacale: absorbție, bilant de masa, conversie.   | Experimentul; Explicația; Conversația; Problematizarea;             |  |
| 8.2.10. Descompunerea termică a $\text{NaHCO}_3$ : calcinare, dozare titrimetrică, bilant de masa, conversie                              | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; |  |
| 8.2.11. Descompunerea $\text{NaHCO}_3$ pe cale umedă: descompunere sub acțiunea aburului, dozare titrimetrică, bilant de masa, conversie. | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; |  |
| 8.2.12. Aplicații de calcul la capitolul <i>Soda calcinată</i> : bilant de masa, modelare macrocinetică.                                  | Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;               |  |
| 8.2.13. Sinteza acidului azotic diluat. Proiectare tehnologică. Aplicații de calcul.  | Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;               |  |
| 8.2.14. Evaluare  | Test de evaluare  |  |

#### Bibliografie

1. C. Calistru, C. Leonte, *Tehnologia substantelor anorganice*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1972.
2. A. Iovi, *Tehnologia Ingrășămintelor Minerale*, Editura Didactică și Pedagogică, București, **1977**.
3. C. Cârloganu, *Introducere în Ingineria Reactoarelor Chimice*, Editura Tehnică, București, **1980**.
4. V. Hopp, *Grundlagen der Chemischen Technologie*, VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim, 1993.
5. L. Filipescu, R.I. Filip, *Tehnologia produselor sodice și clorosodice*, vol. 1 și 2, Editura Tehnică, București, 1986.
6. A. Silvestru, *Tehnologie chimică anorganică*, Editura Casa Cartii de Știință, Cluj-Napoca, 2006.
7. C. Calistru, C. Leonte, I. Siminiceanu, C. Hagi, O. Popa, *Tehnologia Ingrășămintelor Minerale*, Vol. III, Editura Tehnică, București, **1985**.

#### 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

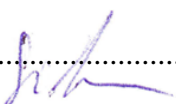
| Tip activitate         | 10.1 Criterii de evaluare   | 10.2 metode de evaluare  | 10.3 Pondere din nota finală |
|------------------------|---|--|------------------------------|
| 10.4 Curs              | Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs<br>Rezolvarea corectă a problemelor | Examen scris – accesul la examen este condiționat de susținerea colocviului de laborator și prezentarea referatelor de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice<br>Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen.<br>Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB | 80%                          |
| 10.5 Seminar/laborator | Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă   | Referatele de laborator corespunzătoare tuturor  | 20%                          |

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
|   | a problematicei tratate la seminar/laborator<br>Rezolvarea corecta a problemelor | lucrărilor practice – se predau în ultima săptămână de activitate didactică |  |
|   | Calitatea referatelor pregătite  | Colocviu laborator – test –   |  |
|   | Activitatea desfășurată în laborator   | se susține în ultima săptămână de activitate didactică                      |  |
| 10.6 Standard minim de performanță  |  |   |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Nota 5 (cinci) atât la colocviul de laborator cât și la examen conform baremului.</li><li>• Cunoașterea noțiunilor specifice; definirea si utilizarea corecta a acestora, cunoasterea chimismului proceselor studiate, întocmirea corectă a bilanțurilor de materiale, elaborarea fluxurilor tehnologice specifice, analiza acestora si identificarea parametrilor optimi de conducere a proceselor, cunoastinte de baza privind proiectarea tehnologica.</li></ul> |  |   |  |

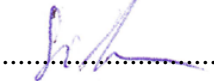
Data completării

16 05. 2014....

Semnătura titularului de curs

.....  


Semnătura titularului de seminar

.....  


Data avizării în departament

25.05.2014.....

Semnătura directorului de departament

