

## 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	<b>Tehnologia produsilor anorganici de baza - CEA3112</b>						
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>• Definirea 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 anorganici 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 Explicația 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 Explicația 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; Explicația 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 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 Conversația; Descrierea	
8.1.6. Procesul chimic industrial tip <i>adsorbție - reacție - formare și creștere de germeni</i>  Procesul chimic industrial tip <i>adsorbție - reacție - dizolvare</i> . Ecuația caracteristică, structura procesului, termodinamica procesului, modele macrocinetice, procese electrochimice.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
8.1.7. Tehnologia acidului sulfuric (I): materii prime, metode generale de fabricație, procedeul de contact, obținerea gazelor sulfuroase.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; 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 Conversația; Descrierea Problematizarea;	
8.1.9. Tehnologia amoniacului.: chimismul procesului, echilibrul termodinamic, parametri optimi – temperatura, presiune, compozitie, catalizatori.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbaterea;	
8.1.10. Tehnologia acidului azotic diluat: procedee de	Prelegerea; Explicația 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 Conversația; Descrierea Problematizarea;	
8.1.12. Elemente de proiectare tehnologica in industria acidului azotic: analiza fluxului tehnologic, bilant de materiale si energie, dimensionare tehnologica.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	
8.1.13. Tehnologia sodei calcinate (I): Procedul Solvay, purificarea saramurii, obtinerea saramurii amoniacale.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	
8.1.14. Tehnologia sodei calcinate (II): Procedul Solvay, carbonatarea saramurii amoniacale, descompunerea calcarului, calcinarea NaHCO <sub>3</sub> , debicarbonatarea umeda.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea 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; 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, Explicația; Conversația; 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, Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.4. Studiul unor procese tip. Obținerea hidroxidului de sodiu prin caustificare. Bilant de masa, alegerea temperaturii optime.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.5. Studiul unor procese tip. Stabilirea modelului macrocinetic in procesul de caustificare.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.6. Studiul unor procese tip. Aplicatii de calcul.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.7. Purificarea saramurii: prepararea solutiei saturate, dozare titrimetrica, precipitare, filtrare.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.8. Obținerea saramurii amoniacale: absorbtie, dozare titrimetrica, bilant de masa.	Experimentul; Explicația; 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. Hagiu, 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 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 Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. 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 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

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

28 septembrie 2012....

.....

.....

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament

.....

.....