

## 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 - CLR2452</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	1/2
3.4 Total ore din planul de învățământ	70	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	14/28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					5
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					5
Tutoriat					5
Examinări					5
Alte activități: .....					-
3.7 Total ore studiu individual	30				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite	4				

### 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

<b>Competențe profesionale</b>	<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>
<b>Competențe transversale</b>	<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> <li>• Familiarizarea studenților cu elemente de proiectare tehnologică a</li> </ul>

## 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, compoziție, catalizatori.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbaterea;	
8.1.10. Tehnologia acidului azotic diluat: procedee de fabricare a acidului azotic diluat, oxidarea catalitică a	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	

amoniacului, oxidarea NO la NO <sub>2</sub> , absorbția oxizilor de azot, cinetica și termodinamica procesului, reactoare catalitice.		
8.1.11. Tehnologia acidului azotic concentrat: procedee de fabricare a acidului azotic concentrat, sinteza directă, condiții optime.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	
8.1.12. Elemente de proiectare tehnologică în industria acidului azotic: analiza fluxului tehnologic, bilanț de materiale și energie, dimensionare tehnologică.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	
8.1.13. Tehnologia sodiei calcinate (I): Procedul Solvay, purificarea sămurei, obținerea sămurei amoniacale.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	
8.1.14. Tehnologia sodiei calcinate (II): Procedul Solvay, carbonatarea sămurei amoniacale, descompunerea calcarului, calcinarea NaHCO <sub>3</sub> , debicarbonatarea umedă.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	
<b>Bibliografie</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. C. Calistru, C. Leonte, <i>Tehnologia substanțelor anorganice</i>, Editura Didactică și Pedagogică, București, 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 chimică anorganică. Aspecte generale</i>, Curs litografiat, Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca, 1997.</li> <li>6. A. Silvestru, <i>Tehnologie chimică anorganică</i>, Editura Casa Cartii de Știință, 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 / Proiect/laborator</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observații</b>
8.2.1. Protecția muncii, prezentarea lucrărilor, cerințe, mod de întocmire referate. Noțiuni introductive. Tema de proiectare.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.2. Metode de analiză a produsilor din industria chimică. Determinarea calității acidului sulfuric tehnic. Determinarea conținutului de amoniac în sărurile de amoniu.	Experimentul practic, Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	Numărul orelor de seminar/proiect sunt grupate în 4 sesiuni (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. Bilanț de masă, alegerea temperaturii optime.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.5. Studiul unor procese tip. Stabilirea modelului macrocinetic în procesul de caustificare.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.6. Studiul unor procese tip. Aplicații de calcul. Proiect etapă 1.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.7. Purificarea sămurei: prepararea soluției saturate, dozare titrimetrică, precipitare, filtrare.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.8. Obținerea sămurei amoniacale: absorbție, dozare titrimetrică, bilanț de masă.	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. Proiect etapă 2.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.13. Sinteza acidului azotic diluat. Aplicații de calcul. Proiect etapă 3.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.14. Evaluare/ Prezentare proiecte individuale.	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

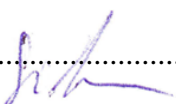
Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs Rezolvarea corectă a problemelor	Examen scris – accesul la examen este condiționat de susținerea colocviului 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 – se susține în ultima săptămână de activitate didactică	
	Activitatea desfășurată în laborator		
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, cunoaștere de baza privind proiectarea tehnologică.</li> </ul>			

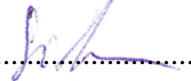
Data completării

12 02. 2018....

Semnătura titularului de curs

.....

Semnătura titularului de seminar

.....

Data avizării în departament

12 02. 2018.....

Semnătura directorului de departament

Acad. Prof. Dr. Cristian Silvestru

