

## 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	Asist. dr. ing. Adrian Someșan				
2.4 Anul de studiu	III	2.5 Semestrul	5	2.6. Tipul de evaluare	E
				2.7 Regimul disciplinei	DS

DS disciplină de specialitate

### 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					10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat					5
Examinări					5
Alte activități: .....					-
3.7 Total ore studiu individual	40				
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

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 cerintelor precizate si în termenele impuse, cu respectarea normelor de etica profesionala si de conduita morala, urmând un plan de lucru prestabilit</li> <li>• Rezolvarea sarcinilor solicitate în concordanta 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 studentilor cu notiuni specifice tehnologiei chimice, utilizarea unor elemente de baza in elaborarea unor tehnologii specifice, analiza si optimizarea proceselor, proiectare tehnologica.</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoasterea principalelor tipuri de procese chimice industriale cu exemplificari din tehnologia chimica anorganica.</li> <li>• Dobandirea de cunostinte referitoare la procesele tehnologice care stau la baza obtinerii unor produse anorganici de baza (acid sulfuric, amoniac, acid azotic, soda).</li> <li>• Dobandirea de cunostinte privind realizarea unor procese (etape) din industria chimica anorganica la scara de laborator.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Familiarizarea studentilor cu elemente de proiectare tehnologica a instalatiilor din industria chimica anorganica.</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	2 ore
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	2 ore
8.1.3. Procesul chimic industrial tip <i>amestecare moleculară - reacție chimică - formare și creștere de germeni</i> . ecuația caracteristică, structura procesului, termodinamica procesului, modelele macrocinetice, condiții optime de operare, cristalizare, echilibrul fazelor.	Prelegerea; Explicația Conversația	2 ore
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	2 ore
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	2 ore
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	2 ore
8.1.7. Tehnologia acidului sulfuric (I): materii prime, metode generale de fabricație, procedeul de contact, obținerea gazelor sulfuroase.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea;	2 ore
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;	2 ore
8.1.9. Tehnologia amoniacului: chimismul procesului, echilibrul termodinamic, parametri optimi – temperatura, presiune, compoziție, catalizatori.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbaterea;	2 ore

8.1.10. Tehnologia acidului azotic diluat: procedee de 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.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	2 ore
8.1.11. Tehnologia acidului azotic concentrat: procedee de fabricare a acidului azotic concentrat, sinteza directa, conditii optime.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	2 ore
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;	2 ore
8.1.13. Tehnologia sodei calcinate (I): Procedul Solvay, purificarea saramurii, obtinerea saramurii amoniacale.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	2 ore
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;	2 ore
<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> <li>8. A. Silvestru, <i>Suport de curs</i>, ppt, <b>2016</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 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/proiect 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. Proiect etapa 1.	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: absorbție, dozare titrimetrică, bilant de masă.	Experimentul; Explicația; Conversația; Problematizarea;	
8.2.9. Carbonatarea saramurii amoniacale: absorbție, bilant de masă, conversie.	Experimentul; Explicația; Conversația; Problematizarea;	
8.2.10. Descompunerea termică a $\text{NaHCO}_3$ : calcinare, dozare titrimetrică, bilant de masă, conversie	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.11. Descompunerea $\text{NaHCO}_3$ pe cale umedă: descompunere sub acțiunea aburului, dozare titrimetrică, bilant de masă, conversie.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.12. Aplicații de calcul la capitolul <i>Soda calcinată</i> : bilant de masă, 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	
<b>Bibliografie</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. C. Calistru, C. Leonte, <i>Tehnologia substantelor 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. L. Filipescu, R.I. Filip, <i>Tehnologia produselor sodice și clorosodice</i>, vol. 1 și 2, Editura Tehnică, București, 1986.</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. Hagiu, O. Popa, <i>Tehnologia Ingrășămintelor Minerale</i>, Vol. III, Editura Tehnică, București, <b>1985</b>.</li> <li>8. A. Silvestru, Referate de laborator, <b>2016</b>.</li> </ol>		

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> </ul>
--

**10. Evaluare**

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

		regulamentului ECST al UBB	
10.5 Seminar/laborator	<p>Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la seminar/laborator</p> <p>Rezolvarea corectă a problemelor</p> <p>Calitatea referatelor pregătite</p> <p>Activitatea desfășurată în laborator</p>	<p>Referatele de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice – se predau în ultima săptămână de activitate didactică</p> <p>Colocviu laborator – test –se susține în ultima săptămână de activitate didactică</p>	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*

*[Signature]*

Data avizării în departament  
11.05.2021

Semnătura directorului de departament  
Acad. Cristian Silvestru

*Cristian Silvestru*