

## 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	Inginerie Chimică
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Chimică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studiu / Calificarea	<b>Inginerie chimică – trunchi comun / ingineri</b>

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Analiza și sinteza proceselor tehnologice – CLR2046</b>						
2.2 Titularul activităților de curs	Lector. dr. ing. Silvia Burcă						
2.3 Titularul activităților de seminar/laborator	Lector dr. ing. Silvia Burcă						
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	4	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	DD/ Obl.

### 3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	7	Din care: 3.2 curs	3	3.3 seminar/laborator	1/3
3.4 Total ore din planul de învățământ	98	Din care: 3.5 curs	42	3.6 seminar/laborator	56
Distribuția fondului de timp:					27 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					5
Tutoriat					
Examinări					2
Alte activități: .....					-
3.7 Total ore studiu individual	27				
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	<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, cârpă de laborator.</li> <li>• Studenții nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <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 interzis accesul cu mâncare 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</li> <li>• Identificarea și aplicarea conceptelor, metodelor și teoriilor pentru rezolvarea problemelor tipice ingineriei chimice de proces în condiții de asistență calificată</li> <li>• Analiza critică și utilizarea principiilor, metodelor și tehnicilor de lucru pentru evaluarea cantitativă și calitativă a proceselor din ingineria chimică</li> <li>• Aplicarea conceptelor și teoriilor fundamentale din domeniul chimiei și ingineriei chimice și de proces pentru elaborarea de proiecte profesionale</li> <li>• Explicarea și interpretarea principiilor și metodelor utilizate în exploatarea proceselor și instalații industriale</li> <li>• Evaluarea critică a proceselor, echipamentelor, procedurilor și produselor din industria chimică</li> <li>• Elaborarea unor proiecte profesionale pentru tehnologiile din domeniul ingineriei chimice</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, a subsistemelor de separare și a rețelelor de schimbătoare de căldură</li> <li>• Abilitatea de a utiliza instalațiile de laborator pentru culegerea datelor necesare întocmirii bilanțurilor de materiale și calculul eficienței procesului</li> </ul>
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Executarea sarcinilor solicitate conform cerintelor 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 sau de activitate în limba română</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>• Să familiarizeze studenții cu noțiunile de bază, conceptele, teoriile și modelele de bază din domeniul ingineriei chimice</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dobândirea cunoștințelor teoretice de bază pentru analiza și sinteza proceselor industriale</li> <li>• Dobândirea cunoștințelor referitoare la întocmirea bilanțurilor de masă și de energie</li> <li>• Dobândirea cunoștințelor referitoare la etapele ce trebuie parcurse la sinteza proceselor industriale, sinteza subsistemelor de separare și schimbătoare de căldură</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1. Noțiuni introductive I: sistem, proces tehnologic, proces de producție, flux tehnologic, echipamentul liniei tehnologice, parametri caracteristici, regim tehnologic, masă de reacție, amestec de reacție, reactant limită, în exces, raport de	Prelegerea Explicația Conversația	1 oră

recirculare, viteză spațială, timp de contact, conversie, selectivitate, randament, indicatori tehnico-economici.		
8.1.2. Noțiuni introductive II: fiabilitate, simboluri tehnice și scheme tehnologice, structura sistemelor tehnologice, clasificare (continuu-discontinuu, serie-paralel, echicurent-contracurent, ciclic-aciclic), viteza proceselor tehnologice.	Prelegerea Explicația Conversația	2 ore
8.1.3. Bilanțuri de materiale și termic în sisteme tehnologice.	Prelegerea; Explicația Conversația	6 ore
8.1.4. Etapele sintezei unui sistem tehnologic.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	3 ore
8.1.5. Aspecte de protecția mediului și siguranță în funcționare ce trebuie abordate în timpul procesului de sinteză	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	3 ore
8.1.6. Conceperea procesului tehnologic (etapa 4 a sintezei). Conceperea procesului de bază. Sinteza de proces avansată (etapa 5 și 6 a sintezei).	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	3 ore
8.1.7. Exemplu - Sinteza procesului de obținere a clorurii de vinil	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea;	3 ore
8.1.8. Reguli euristice aplicate în procesul de sinteză.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	3 ore
8.1.9. Sinteza subsistemelor de separare I. Subsisteme de separare a fluxurilor de alimentare și evacuare. Tehnici industriale de separare. Criterii pentru alegerea metodelor de separare.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbaterea;	3 ore
8.1.10. Sinteza subsistemelor de separare II. Ordonarea coloanelor de distilare în cazul separării unor fluide ideale.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	3 ore
8.1.11. Sinteza subsistemelor de separare III. Ordonarea coloanelor de distilare în cazul separării unor fluide neideale. Sisteme de separare pentru amestecuri gazoase. Sisteme de separare pentru amestecuri solid-fluid.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	3 ore
8.1.12. Sinteza subsistemelor de schimbătoare de căldură I. Introducere. Stabilirea necesarului minim de încălzire și răcire. Curbe compuse.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	3 ore
8.1.13. Sinteza subsistemelor de schimbătoare de căldură II. Stabilirea numărului minim de schimbătoare de căldură	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	3 ore
8.1.14. Sinteza subsistemelor de schimbătoare de căldură III. Proiectarea rețelei de schimbătoare de căldură. Reducerea numărului de schimbătoare de căldură.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	3 ore

#### **Bibliografie**

1. M. Speegle, *Process Technology Plant Operations*, 2 nd Edition, Cengage Learning, 2015.
2. Ch. Thomas, *Process Technology Equipment & Systems*, 4 th Edition, Cengage Learning, 2014.
3. N. Dulămiță, M. Stanca, *Tehnologie chimică*, Presa Universitară Clujeană, 1999.
4. W. D. Seider, J. D. Seider, D. R. Lewin, *Product and Process Design Principles. Synthesis, Analysis and Evaluation*, John Wiley and Sons inc., New York, 2003.
5. R. Smith, *Chemical Process: Design and Integration*, John Wiley and Sons inc., New York, 2005.

<p>6. D. M. Himmelblau, <i>Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering</i>, Prentice Hall of India, New Delhi, 1989.</p> <p>7. J. M. Douglas, <i>Conceptual Design of Chemical Processes</i>, McGraw-Hill, New-York, 1988.</p> <p>8. S. Burcă, Note de curs 2022.</p>		
<b>8.2 Seminar</b>	Metode de predare	Observații
8.2.1. Procese tehnologice. Mărimi de performanță, indicatori tehnico-economici.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	2h/2 săptămâni
8.2.2. Simboluri funcționale.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	2h/2 săptămâni
8.2.3. Scheme tehnologice; tipuri și întocmire (exemple).	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	2h/2 săptămâni
8.2.4. Rezolvare probleme bilanț de materiale I (fără reacție chimică, recirculare);	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	2h/2 săptămâni
8.2.5. Rezolvare probleme bilanț de materiale II (bypass, purjă, cu reacție chimică);	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	2h/2 săptămâni
8.2.6. Rezolvare probleme bilanț termic. Rezolvare de probleme - sinteza subsistemelor de schimbătoare de căldură, stabilirea necesarului minim de încălzire și răcire.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	2h/2 săptămâni
8.2.7. Rezolvare de probleme - sinteza subsistemelor de schimbătoare de căldură, stabilirea necesarului minim de încălzire și răcire, curbe compuse.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	2h/2 săptămâni
<b>8.3. Laborator</b>	Metode de predare	Observații
8.3.1. Protecția muncii, prezentarea lucrărilor, cerințe, mod de întocmire referate. Întocmirea bilanțului de materiale pentru procesul tehnologic extracție distilare;	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	6h/2 săptămâni
8.3.2. Demineralizarea apei cu schimbători de ioni – concepere flux tehnologic, calcule pe baza datelor experimentale;	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	6h/2 săptămâni
8.3.3. Recuperarea amoniacului din leșiile de la filtrarea bicarbonatului de sodiu – concepere flux tehnologic, culegerea datelor de pe instalația de laborator, dozare amoniac, întocmirea bilanțului de materiale;	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	6h/2 săptămâni
8.3.4. Proiectarea tehnologică a coloanei de schimb ionic (dedurizare);	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	6h/2 săptămâni
8.3.5. Oxidehidrogenarea metanolului – concepere flux tehnologic, influența temperaturii și debitului de amestec reactant asupra conversiei, stabilirea condițiilor optime;	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	6h/2 săptămâni
8.3.6. Oxidarea amoniacului cu obținerea $\text{HNO}_3$ – concepere flux tehnologic, calcule pe baza datelor experimentale, stabilirea condițiilor optime;	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	6h/2 săptămâni
8.3.7. Sedință de recuperare. Evaluare.	Test	6h/2 săptămâni
<b>Bibliografie</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. S. Burcă, A. Maicaneanu, C. Indolean, M. Stanca, <i>Tehnologie chimică organică și de depoluare a mediului. Aplicații de laborator</i>. Editura Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 2013.</li> <li>2. N. Dulămiță, M. Stanca, F. Irimie, F. Buciuman, <i>Lucrări practice la tehnologie chimică generală</i>, litografiat, Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca, 1994, vol I și II.</li> <li>3. M. Stanca, A. Măicăneanu, C. Indolean, <i>Caracterizarea, valorificarea și regenerarea principalelor materii prime din industria chimică și petrochimică</i>, Presa Universitară Clujeană, 2007.</li> </ol>		

4. N. Dulămiță, M. Fodorean, *Lucrări practice la bazele tehnologiei chimice*, litografiat Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca, 1988, vol I.
5. L. Cormoș, M. Stanca, I. Todea, *Lucrări practice de tehnologie chimică organică*, litografiat Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca, 1992.
6. 5. N. Dulămiță, M. Stanca, *Tehnologie chimică*, Presa Universitară Clujeană, 1999.
7. S. Burca - Referate de laborator, 2022.

**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 Analiza și Sinteză Sistemelor Chimice studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele din Suplimentul de diplomă și calificările din ANC.

**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	Examen scris – accesul la examen este condiționat de susținerea evaluării 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%
	Rezolvarea corectă a problemelor		
10.5 Seminar/laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la seminar/laborator	Referatele de laborator se predau în săptămâna următoare celei în care au fost efectuate lucrările de laborator. Evaluarea lucrărilor de laborator – test –se susține scris/oral în ultima săptămână de activitate didactică	20%
	Calitatea referatelor pregătite		
	Interpretarea corectă a rezultatelor		
	Activitatea desfășurată în laborator		
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nota 5 (cinci) atât la cevaluarea lucrărilor de laborator cât și la examen conform baremului.</li> <li>Cunoașterea noțiunilor introductive; întocmirea corectă a unui bilanț de materiale (identificare sistem, subsisteme, scrierea corectă a ecuațiilor de bilanț de masă); elaborarea unui flux de separare (distilare simplă); elaborarea unei diagrame cascade pentru sinteza unui subsistem de schimbătoare de căldură.</li> </ul>			

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar/laborator

15 aprilie 2022

Data avizării în departament

21.04.2022

Semnătura directorului de departament

.....