

## 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	Departamentul de Chimie si Inginerie Chimică al Liniei Maghiare
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Chimică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Inginerie chimică /CISOPC-LM

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Bazele Ingineriei Reactiilor Chimice- CLM 2061</b>						
2.2 Titularul activităților de curs	Lect. Dr. Ing. Rácz Csaba Pál						
2.3 Titularul activităților de seminar	Asist. Dr. Ing. Szőke Árpád						
2.4 Anul de studiu	III	2.5 Semestrul	6	2.6. Forme de evaluare	E	2.7 Felul disciplinei	DD

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					19
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					14
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat					2
Examinări					3
Alte activități: .....					
3.7 Total ore studiu individual	49				
3.8 Total ore pe semestru	105				
3.9 Numărul de credite	5				

### 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>• 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> <li>• Predarea referatului de laborator se va face cel târziu în săptămâna următoare desfășurării efective a lucrării</li> <li>• Nu va fi acceptată întârzierea</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 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 pentru elaborarea de proiecte profesionale</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 etica 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>• 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 bazele termodinamice și cinetice ale modelării reactoarelor chimice</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipuri de reactoare ideale în industria chimică</li> <li>• Curgerea ideală a fluidelor.</li> <li>• Alegerea unui reactor chimic pentru obținerea unui produs anume.</li> <li>• Curgerea neideală.</li> <li>• Diferențele dintre reactoare ideale și cele reale.</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1. Noțiuni introductive. Stoechiometria reacțiilor chimice. Termodinamica chimică. Cinetica chimică. Exemple de calcul.	Prelegerea Explicația, Conversația	

<p><i>Concepte de bază, cuvinte cheie:</i> Căldura de reacție, entropia de reacție, energia liberă de reacție, echilibrul chimic. Forma integrată a legilor de viteză. Dependența vitezei de reacție funcție de temperatură.</p>		
<p>8.1.2. Modelarea reactoarelor chimice. <i>Concepte de bază, cuvinte cheie:</i> Clasificarea reactoarelor după: continuitatea procesului chimic, modelul circulației în aparat, regimul termic al reactorului.</p>	<p>Prelegerea Explicația Conversația Problematizarea</p>	
<p>8.1.3. Modelarea reactoarelor chimice discontinue și semicontinue. Exemple de calcul. <i>Concepte de bază, cuvinte cheie:</i> “ scale up” de la nivel de laborator la cel industrial.</p>	<p>Prelegerea Explicația Conversația Problematizarea</p>	
<p>8.1.4. Modelarea reactoarelor chimice cu deplasare. <i>Concepte de baza, cuvinte cheie:</i> curgere ideala tip „piston”; ecuatii generale pentru reactorul cu deplasare ideala; rezolvarea ecuatiilor caracteristice ale reactorului cu deplasare; regimul termic al reactorului cu deplasare.</p>	<p>Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;</p>	
<p>8.1.5. Modelarea reactoarelor chimice cu amestecare perfecta. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> amestecarea perfecta; ecuatii generale pentru reactorul cu amestecare perfecta; rezolvarea ecuatiilor de baza pentru reactorul cu amestecare perfecta; regimul termic al reactorului cu amestecare perfecta; conditii de operare stabila a reactorului cu amestecare perfecta.</p>	<p>Prelegerea Explicația Conversația</p>	
<p>8.1.6. Reactorul cu recirculare externa. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> notiunea de recirculare externa; ecuatiile generale ale reactorului cu recirculare externa; situatii limita; exemple de calcul.</p>	<p>Prelegerea Explicația Conversația</p>	
<p>8.1.7. Sisteme de conexiuni cu reactoare ideale (1). <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> moduri de conectare a reactoarelor ideale ; conexiuni de reactoare ideale amplasate in paralel ; seria de reactoare cu deplasare totala ; seria de reactoare R D ; seria de reactoare D-R.</p>	<p>Prelegerea Explicația Conversația Problematizarea</p>	
<p>8.1.8. Sisteme de conexiuni cu reactoare ideale (2). <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> seria de reactoare cu amestecare perfecta; exemplificari pentru diferite reactii; metode grafice de rezolvare a ecuatiilor pentru seria de reactoare cu amestecare perfecta.</p>	<p>Prelegerea Explicația Conversația</p>	
<p>8.1.9. Compararea performantelor reactoarelor ideale (1). <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> notiunea de „ selectivitate” si „conversie”. Reactoare</p>	<p>Prelegerea Explicația Conversația</p>	

discontinue si cele cu deplasare ideala, exemplificari pentru diferite cinetici de reactie.		
8.1.10. Compararea performantelor reactoarelor ideale (2). <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> reactoarele cu deplasare si cele cu amestecare perfecta, exemplificari pentru diferite cinetici de reactie; reactoarele cu deplasare perfecta cele cu amestecare perfecta si seria de reactoare cu amestecare perfecta.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	
8.1.11. Compararea performantelor reactoarelor ideale (3). <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> compararea reactoarelor cu deplasare ideala si a celor cu amestecare perfecta in cazul reactiilor autocatalitice; compararea performantelor in cazul reactiilor multiple; notiunea de “ selectivitate globala “ si “ selectivitate momentana”.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	
8.1.12. Curgerea neideala (1).. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> modele de circulatie reala; modele compartimentate; modele cu recirculare externa; modele de dispersie ; modelul curgerii laminare.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	
8.1.13. Curgerea neideala (2). <i>Concepte de bază, cuvinte cheie:</i> distributia duratelor de stationare; notiunile de „ durata de stationare”, „varsta” si „ speranta de viata” ; functii folosite la caracterizarea distributiei duratelor de stationare.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	
8.1.14. Curgerea neideala (3) <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie :</i> momentele distributiei duratelor de stationare; determinarea experimentală a caracteristicilor distributiei duratelor de stationare; calcului transformarilor chimice in cazul curgerii neideale;	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	
Bibliografie 1. Sawinsky János, Deák András, Simándi Béla : <i>Vegyipari műveletek III. Kémiai reaktorok</i> , Műegyetemi Kiadó Budapest 2001. 2. Ioan Bâldea: <i>Cinetică chimică și reactoare chimice ideale</i> , Litografia UBB Cluj 1995. 3. Maria Olea: <i>Ingineria reacțiilor chimice și utilaj specific. Culegere de probleme</i> . Litografia UBB 1995. 4. Eugenia Gavrilă: <i>Ingineria reacțiilor chimice și utilaj specific. Vol I.</i> , Litografia UBB 1988.		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
8.2.1. Protecția muncii, prezentarea lucrărilor și cerințelor referitoare la modul de întocmire a referatelor. Metode de prelucrare a datelor experimentale	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea;Problematizarea;	
8.2.2. Prezentarea programelor de calculator Origin și Excel pentru prelucrarea datelor experimentale și reprezentarea grafică a datelor, calculul erorilor.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea;Problematizarea	
8.2.3. Bazele termodinamicii chimice. Probleme.	Experimentul; Explicația;	

<p><i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> căldura de reacție, variația entropiei, echilibrul chimic.</p>	<p>Conversația; Descrierea;Problematizarea</p>	
<p>8.2.4. Bazele cineticii chimice. Probleme. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> forma integrată a legilor de viteză , dependența vitezei de reacție de temperatură.</p>	<p>Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea;Problematizarea</p>	
<p>8.2.5. Modelarea reactoarelor chimice discontinue și semicontinue. Exemple de calcul <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> trecerea de la scala de laborator la cel industrial.</p>	<p>Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea;Problematizarea</p>	
<p>8.2.6. Modelarea reactoarelor chimice cu deplasare. Exemple de calcul. <i>Concepte de bază, cuvinte cheie:</i> timpi de staționare, volumul reactorului cu deplasare ideală.</p>	<p>Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea;Problematizarea</p>	
<p>8.2.7. Modelarea reactoarelor chimice cu amestecare perfectă. Exemple de calcul. <i>Concepte de bază, cuvinte cheie:</i> timpi de staționare, volumul reactorului cu amestecare perfectă.</p>	<p>Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea;Problematizarea</p>	
<p>8.2.7. Sisteme de conexiuni cu reactoare ideale (1). <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> moduri de conectare a reactoarelor ideale ; conexiuni de reactoare ideale amplasate in paralel ; seria de reactoare cu deplasare totala ; seria de reactoare R D ; seria de reactoare D-R.</p>	<p>Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea;Problematizarea</p>	
<p>8.2.8. Sisteme de conexiuni cu reactoare ideale (2). <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> seria de reactoare cu amestecare perfecta; exemplificari pentru diferite reactii; metode grafice de rezolvare a ecuatiilor pentru seria de reactoare cu amestecare perfecta.</p>	<p>Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea;Problematizarea</p>	
<p>8.2.9. Compararea performantelor reactoarelor ideale (1). <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> notiunea de „selectivitate” si „conversie”. Reactoare discontinue si cele cu deplasare ideala, exemplificari pentru diferite cinetici de reactie</p>	<p>Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea;Problematizarea</p>	
<p>8.9.10. Compararea performantelor reactoarelor ideale (2). <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> reactoarele cu deplasare si cele cu amestecare perfecta, exemplificari pentru diferite cinetici de reactie; reactoarele cu deplasare perfecta cele cu amestecare perfecta si seria de reactoare cu amestecare perfecta.</p>	<p>Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea;Problematizarea</p>	
<p>8.9.11. Compararea performantelor reactoarelor ideale (3).</p>	<p>Experimentul; Explicația; Conversația;</p>	

Concepte de bază, cuvinte-cheie: compararea reactoarelor cu deplasare ideală și a celor cu amestecare perfectă în cazul reacțiilor autocatalitice; compararea performanțelor în cazul reacțiilor multiple; notiunea de “selectivitate globală” și “selectivitate momentană”	Descrierea;Problematizarea	
8.9.12. Curgerea neideală Concepte de bază, cuvinte-cheie : momentele distribuției duratelor de staționare; determinarea experimentală a caracteristicilor distribuției duratelor de staționare; calculul transformărilor chimice în cazul curgerii neideale;	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea;Problematizarea	
8.9.13. Experiment de laborator. Esterificarea bazică a acetatului de etil în reactor discontinuu cu amestecare perfectă, continuu cu amestecare perfectă și serie de reactoare cu amestecare perfectă. Compararea datelor.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea;Problematizarea	
8.9.14. Studiul experimental al reactorului cu deplasare și a celui cu amestecare perfectă. Compararea datelor.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea;Problematizarea	
Bibliografie 1. Maria Olea: <i>Ingineria reacțiilor chimice și utilaj specific. Culegere de probleme.</i> Litografia UBB 1995. 2. Eugenia Gavrilă: <i>Ingineria reacțiilor chimice și utilaj specific. Vol I.,</i> Litografia UBB 1988. 3. Manualul inginerului chimist, vol II., Ed.Tehnică București 1985.		

**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 <b>Bazele ingineriei reacțiilor chimice</b> studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 2 – 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	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	80%

		UBB	
10.5 Seminar/laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la seminar/laborator	Referatele de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice – se predau în ultima săptămână de activitate didactică Colocviu laborator – test – se susține în ultima săptămână de activitate didactică	20%
	Calitatea referatelor pregătite		
	Activitatea desfășurată în laborator		
10.6 Standard minim de performanță			
• Nota 5 (cinci) atât la colocviul de laborator cât și la examen conform baremului.			

Data completării

02.04.2020

Semnătura titularului de curs

Lect. dr. ing. Rácz Csaba Pál

Semnătura titularului de seminar

Asist. dr. ing. Szőke Árpád

Data avizării în departament

28.04.2020

Semnătura directorului de departament

Prof. Habil. dr. ing. Paizs Csaba

