

FIȘA DISCIPLINEI

Bazele ingineriei reacțiilor chimice

Anul universitar: 2026 - 2027

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai din 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 studii / Calificarea	Ingineria și Informatica Proceselor Chimice și Biochimice / Inginer chimist
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Bazele ingineriei reacțiilor chimice			Codul disciplinei	CLR2061
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. dr. ing. Călin-Cristian Cormoș				
2.3. Titularul activităților de seminar	Prof. dr. ing. Călin-Cristian Cormoș				
2.4. Anul de studiu	III	2.5. Semestrul	6	2.6. Tipul de evaluare	Examen
2.7. Regimul disciplinei	Obligativu	2.8. Tipul disciplinei		Disciplină de specializare (DS)	

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	2
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar	28
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					16
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					18
Tutoriat (consiliere profesională)					4
Examinări					3
Alte activități					-
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				69	
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">• Studenții se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise• Nu va fi acceptată întârzierea.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	<ul style="list-style-type: none">• Studenții se vor prezenta la seminar/laborator cu telefoanele mobile închise.• Studenții se vor prezenta în laborator cu halat, manusi, cărpă de laborator.• Studenții nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune

	<ul style="list-style-type: none"> • Predarea referatului de laborator se va face cel târziu în săptămâna următoare desfășurării efective a lucrării. • Pentru predarea cu întârziere se penalizează cu 0,5 puncte/zi • Este interzis accesul cu mâncare în laborator.
--	---

6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învățământ)¹

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP2	Descrierea, analiza și utilizarea conceptelor și teoriilor fundamentale din domeniul chimiei și ingineriei chimice
CP3	Exploatarea proceselor și instalațiilor cu aplicarea cunoștințelor din domeniul ingineriei chimice
CP5	Diagnoza problemelor, analiza regimurilor optime de funcționare și conducerea proceselor (bio)chimice pe baza principiilor generale ale utilizării modelelor matematice și a simulatoarelor în ingineria chimică și de proces
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT1	Executarea sarcinilor profesionale conform cerințelor precizate și în termenele impuse, cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală, urmând un plan de lucru prestabilit și cu îndrumare calificată
CT2	Rezolvarea sarcinilor profesionale în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru și distribuirea de sarcini pentru nivelurile subordonate
CT3	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

6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii (se preiau din planul de învățământ)²

Rezultatele învățării vizate prin disciplină		
Codul competenței	Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)	Abilități academice specifice (Specific academic skills)
CP2	Studentul/absolventul identifică, formulează, analizează și rezolvă probleme de inginerie chimică.	Dezvoltă, aplică și evaluează bilanțurile de masă, energie și impuls în analize de inginerie chimice. Discută și aplică teoria transferului de masă, căldură și impuls în analize de proces. Descrie și aplică legile cineticii și analizei reactorului în proiectare și evaluează performanțele reactoarelor chimice și biochimice. Identifică și aplică noțiunile de automatizare și optimizare în conducerea proceselor industriale.
CP3	Studentul/absolventul identifică și explică cerințele legale și standardele specifice privind personalul, procesele, instalațiile și produsele, inclusiv cele legate de sănătate, siguranță și mediu.	Aplică standardele specifice privind personalul, procesele, instalațiile și produsele, inclusiv cele legate de sănătate, siguranță și mediu în realizarea sarcinilor de serviciu.

¹ Se vor prelua din Planul de învățământ al programului de studii acele competențe profesionale și/sau transversale la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa disciplinei. Pentru fiecare competență se va prelua întregul enunț, inclusiv codul competenței, cu formularea care apare în planul de învățământ, fără modificări. Dacă nu se preia nici o competență din oricare din cele două categorii, se șterge linia din tabel aferentă acelei categorii.

² Se menționează rezultatele învățării specifice programului de studiu la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa. Enunțurile, preluate fără modificări din Planul de învățământ în funcție de tipul disciplinei (DF/DS/DC) se trec în dreptul competenței asociate.

CP5 CP6	Studentul/absolventul înțelege și descrie procesele și sistemele (bio)chimice în regim staționar și dinamic, utilizând modelarea matematică și metodele numerice, modelarea bazată pe date (data-driven modelling) și principiile de simulare a schemelor de flux (flowsheet modelling).	Studentul/absolventul dezvoltă modele matematice pentru sisteme complexe, implementează algoritmi numerici pentru rezolvarea ecuațiilor diferențiale și analizează comportamentul dinamic al proceselor chimice în condiții variabile pentru a rezolva probleme complexe de inginerie. Studentul/absolventul utilizează simulatoare de proces pentru a proiecta sisteme chimice integrate și aplică tehnici specifice ingineriei de proces asistată de calculator pentru a îmbunătăți performanța proceselor și a reduce impactul acestora asupra mediului înconjurător.
------------	--	---

7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)
1. Studentul identifică, definește și înțelege, principiile de bază ale ingineriei reacțiilor chimice
2. Studentul identifică, formulează, analizează și rezolvă probleme de proiectare și operare a reactoarelor chimice (și conexiuni ale acestora) din procese industriale
3. Studentul cunoaște și înțelege principiile de operare, conducere și optimizare a reactoarelor, utilizând metode și instrumente de proiectare și simulare asistată de calculator
4. Studentul înțelege și descrie sistemele cu reacție chimică în regim staționar și dinamic, utilizând modelarea matematică și metodele numerice, modelarea bazată pe date și principiile de simulare ale reactoarelor chimice
Abilități academice specifice (Specific academic skills)
1. Studentul operează cu concepte, principii și metode de bază din ingineria reacțiilor chimice
2. Studentul dezvoltă, aplică și evaluează bilanțurile de masă, energie și impuls în analize de proiectare, operare și optimizare a reactoarelor chimice și conexiunilor acestora
3. Studentul utilizează software de simulare și metode numerice pentru a proiecta, analiza și optimiza reactoarele chimice și integrarea acestora în ansamblul instalației de producție, identificând soluții tehnice care maximizează eficiența proceselor și reduc consumurile de resurse materiale și de energie

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații ³
8.1.1. Clasificarea reacțiilor chimice. Noțiuni recapitulative de stoechiometrie. Matricea coeficienților stoechiometrici. Variabilele de avansare a reacțiilor chimice. Căldurii de reacție, călduri de combustie (ciclul lui Hess), energii de legătură, variația de entropie, variația de entalpie liberă.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră	
8.1.2. Noțiuni recapitulative de echilibru chimic. Calculul conversiei de echilibru din date termodinamice. Elemente de cinetica reacțiilor chimice. Determinări cinetice. Factori care influențează viteza de reacție. Determinarea etapei determinante de viteză.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră	
8.1.3. Definirea și clasificarea reactoarelor chimice. Modelarea reactoarelor chimice. Deducerea	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea;	

³ De exemplu aspecte organizatorice, recomandări pentru studenți, aspecte specifice legate de curs/seminar cum ar fi invitarea unor practicieni în domeniu etc.

ecuațiilor de bilanț de masă, energie și implus pentru un reactor chimic.	Dezbateră	
8.1.4. Reactoare chimice discontinue (DC). Tipul de curgere a fluidului în reactor. Operarea în șarje. Ecuațiile de bilanț de masă, energie și implus pentru un reactor chimic discontinuu. Rezolvarea analitică și grafică a ecuației caracteristice reactorului DC.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră	
8.1.5. Reactoare chimice semicontinue (SC). Ecuațiile de bilanț de masă, energie și implus pentru un reactor chimic semicontinuu. Regimul termic al reactoarelor DC și SC.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbateră	
8.1.6. Reactoare chimice cu deplasare (D). Tipul de curgere a fluidului în reactor. Ecuațiile de bilanț de masă, energie și implus pentru un reactor cu deplasare. Timp de staționare. Rezolvarea analitică, grafică sau numerică a ecuației caracteristice.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră	
8.1.7. Regimul termic al reactoarelor cu deplasare (D). Studii de sensibilitate parametrică pentru reactoarele cu deplasare, optimizarea performanțelor reactoarelor cu deplasare.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră	
8.1.8. Reactoare chimice cu amestecare perfectă (R). Tipul de curgere a fluidului în reactor. Ecuațiile de bilanț de masă, energie și implus pentru un reactor cu amestecare perfectă. Timp de staționare. Rezolvarea analitică și grafică a ecuației caracteristice.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbateră	
8.1.9. Regimul termic al reactoarelor cu amestecare perfectă. Condiții de operare a reactorului, puncte de operare stabile și instabile. Reactorul cu recirculare externă (RE), deducerea ecuației caracteristice, aplicații practice ale acestui tip de reactor.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbateră	
8.1.10. Sisteme de conexiuni cu reactoare ideale. Seria R – D și D – D. Seria de reactoare R. Seria de reactoare D. Deducerea ecuației caracteristice. Metode grafice de rezolvare a conexiunilor de reactoare.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbateră	
8.1.11. Compararea performanțelor reactoarelor ideale izoterme. Criterii de performanță ale reactoarelor chimice. Definirea conversiei și selectivității. Cazul reacțiilor chimice singulare și autocatalitice.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbateră	
8.1.12. Compararea performanțelor reactoarelor ideale izoterme. Cazul reacțiilor chimice multiple paralele și succesive. Optimizarea performanțelor reactoarelor.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbateră	
8.1.13. Curgerea neideală. Cauzele abaterilor de la curgerea ideală. Modele de circulație neideală (reală): modele	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbateră	

compartimentate (celular, Cholette – Cloutier, R – D și D – R), modele cu recirculare externă, modele de dispersie, modelul curgerii laminare.		
8.1.14. Distribuția duratelor de staționare. Durata de staționare, vârsta unei particule, speranța de viață. Funcții de distribuție. Determinarea experimentală a distribuției duratelor de staționare. Calculul transformării chimice în cazul curgerii reale (neideale).	Prelegerea; Explicația Conversația; DescriereaProblematizarea; Dezbateră	

Bibliografie:

1. E. Gavrilă, s.a., Ingineria reacțiilor chimice. Utilaj specific, Universitatea Babeș – Bolyai, Cluj – Napoca, vol. I, 1988.
2. G. Bozga, O. Muntean, Reactoare chimice, vol. I, Editura Tehnică, București, 2001.
3. O. Levenspiel, Chemical reaction engineering, John Wiley & Sons, New York, 1999.
4. M. Olea, Ingineria reacțiilor chimice și utilaj specific. Culegere de probleme, Universitatea Babeș - Bolyai, Cluj - Napoca, 1995.
5. E. Gavrilă, A. Ozunu, Ingineria reacțiilor chimice. Îndrumar de lucrări practice și proiect, Universitatea Babeș - Bolyai, Cluj - Napoca, 1996.
6. C.C. Cormos, Ingineria reacțiilor chimice - Aplicații practice pentru studiul reactoarelor omogene și eterogene gaz-lichid, Presa Universitară Clujeană, 2014.
7. C.C. Cormos, Bazele ingineriei reacțiilor chimice, suport de curs, 2026.

8.2 Seminar	Metode de predare - învățare	Observații
8.2.1. Elemente de termodinamică chimică. Aplicații numerice pentru calcularea efectului termic al reacțiilor chimice. Călduri de combustie. Ciclul lui Hess. Calcularea variației entropiei și entalpiei libere Gibbss.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.2. Echilibrul chimic. Calculul conversiei de echilibru din date termodinamice. Factori care influențează echilibrul chimic.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.3. Cinetică chimică. Aplicații numerice pentru determinarea constantei de viteză, ordinului de reacție, energiei de activare din date experimentale. Factori care influențează viteza reacțiilor chimice.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.4. Aplicații numerice pentru calcularea și dimensionarea reactoarelor discontinue (DC) și semi-continue (SC).	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.5. Aplicații numerice pentru calcularea și dimensionarea reactoarelor cu deplasare (D).	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.6. Aplicații numerice pentru calcularea și dimensionarea reactoarelor cu amestecare perfectă (R).	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.7. Aplicații numerice pentru stabilirea regimului termic de operare a reactoarelor chimice ideale. Compararea performanțelor diferitelor tipuri de reactoare	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.8. Aplicații numerice pentru dimensionarea conexiunilor de reactoare ideale. Calculul performanțelor conexiunilor de reactoare	Explicația; Conversația; Descrierea;	

8.2.9. Aplicații numerice pentru analiza performanțelor reactoarelor chimice. Aplicații numerice pentru determinarea distribuției duratelor de staționare.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.10. Prelucrarea datelor experimentale al reactorului discontinuu adiabatic (reacția de hidroliză a anhidridei acetice, saponificarea acetatului de etil). Utilizarea kitului de reactoare. Comparare rezultatelor simulării (folosind programele MATLAB și ChemCAD) vs. date experimentale, validarea aplicațiilor, prelucrarea rezultatelor.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.11. Prelucrarea datelor experimentale al reactorului cu deplasare și a celui cu amestecare perfectă (reacția de saponificare a acetatului de etil). Utilizarea kitului de reactoare. Comparare rezultatelor simulării (folosind programele MATLAB și ChemCAD) vs. date experimentale, validarea aplicațiilor.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.12. Caracterizarea sistemelor cu reacții ireversibile prin similitudine hidrodinamică. Aplicații numerice pentru caracterizarea curgerii prin reactoarele chimice	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.13. Determinarea distribuției duratelor de staționare într-un reactor tubular. Utilizarea kitului de reactoare. Prelucrarea datelor experimentale.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.14. Determinarea distribuției duratelor de staționare într-un reactor cu amestecare și într-o conexiune de reactoare. Utilizarea kitului de reactoare. Prelucrarea datelor experimentale.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	

Bibliografie:

1. E. Gavrilă, s.a., Ingineria reacțiilor chimice. Utilaj specific, Universitatea Babeș – Bolyai, Cluj – Napoca, vol. I, 1988.
2. G. Bozga, O. Muntean, Reactoare chimice, vol. I, Editura Tehnică, București, 2001.
3. O. Levenspiel, Chemical reaction engineering, John Wiley & Sons, New York, 1999.
4. M. Olea, Ingineria reacțiilor chimice și utilaj specific. Culegere de probleme, Universitatea Babeș – Bolyai, Cluj – Napoca, 1995.
5. E. Gavrilă, A. Ozunu, Ingineria reacțiilor chimice. Îndrumar de lucrări practice și proiect, Universitatea Babeș – Bolyai, Cluj – Napoca, 1996.
6. C.C. Cormos, Ingineria reacțiilor chimice. Aplicații practice pentru studiul reactoarelor omogene și eterogene gaz-lichid, Presa Universitară Clujeană, 2014.
7. C.C. Cormos, Bazele ingineriei reacțiilor chimice, suport de curs, 2026.

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare ⁴	9.2 Metode de evaluare ⁵	9.3 Pondere din nota finală
----------------	---------------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------

⁴ Criteriile de evaluare trebuie să reflecte direct rezultatele învățării vizate la nivel de program de studii, respectiv la nivel de disciplină. Mai concret, se evaluează achizițiile de învățare menționate în rezultatele anticipate ale învățării.

⁵ Se recomandă stabilirea atât a metodelor de evaluare finală, cât și a strategiei de evaluare pe parcurs.

9.4 Curs	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs	Examen scris - accesul la examen este condiționat de prezența la seminar. Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB	90%
9.5 Seminar	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la seminar	Activitatea de la seminar și teme individuale	10%
	Calitatea referatelor pregătite		
	Activitatea desfășurată la seminar		
9.6 Standard minim de promovare			
<ul style="list-style-type: none">• Nota 5 (cinci) atât la activitatea de la seminar cât și la examen conform baremului.• Cunoașterea noțiunilor introductive cu privire la reactoarele chimice omogene; însușirea corectă a ecuațiilor de bilanț de proprietate pe reactor și ecuațiile caracteristice, rezolvarea aplicațiilor numerice pentru calculul și proiectarea reactoarelor omogene (reactoare discontinue, semi-continue, cu deplasare, cu amestecare și a diferitelor conexiuni ale acestora).			

10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)⁶

		Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă						
								Nu se aplică nici o etichetă

Data completării:

07.04.2026

Semnătura titularului de curs

Prof. dr. ing. Călin-Cristian Cormoș

Semnătura titularului de seminar

Prof. dr. ing. Călin-Cristian Cormoș

Data avizării în departament:

...

Semnătura directorului de departament

Prof. habil. dr. ing. Graziella

⁶ Selectați o singură etichetă, cea care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivește cel mai bine disciplinei. Dacă disciplina tratează tema dezvoltării durabile la modul general (de ex. prin prezentarea/introducerea cadrului general al dezvoltării durabile etc.) atunci se poate alocă eticheta generală de Dezvoltare Durabilă. Dacă niciuna dintre etichete nu descrie disciplina, selectați ultima opțiune: „Nu se aplică nici o etichetă”.