



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11
Cluj-Napoca, cod poștal 400028
Tel.: 0264-59.38.33
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro
www.chem.ubbcluj.ro

FIȘA DISCIPLINEI

Bazele ingineriei reacțiilor chimice

Anul universitar: 2025 - 2026

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	Științe ingineresti aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Nanoștiințe / Inginer
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	E	2.7. Regimul disciplinei	DS/Obl.	

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	• Studenții se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise • Nu va fi acceptată întârzierea.
--------------------------------	---



5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	• Studenții se vor prezenta la seminar/laborator cu telefoanele mobile închise. • Studenții se vor prezenta în laborator cu halat, manusi, cârpă de laborator. • Studenții nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune • 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 specifice acumulate¹

Competențe profesionale/esențiale	• Definirea noțiunilor, conceptelor, teoriilor și modelelor de bază din domeniul chimiei și ingineriei și utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională • Utilizarea cunoștințelor de bază din domeniul chimiei și ingineriei chimice pentru explicarea și interpretarea fenomenelor ingineresti • Identificarea și aplicarea conceptelor, metodelor și teoriilor pentru rezolvarea problemelor tipice ingineriei chimice de proces în condiții de asistență calificată • Analiza critică și utilizarea principiilor, metodelor și tehnicilor de lucru pentru evaluare cantitativă și calitativă a proceselor din ingineria chimică • Aplicarea conceptelor și teoriilor fundamentale din domeniul chimiei și ingineriei chimice și de proces pentru elaborarea de proiecte profesionale • Descrierea conceptelor, teoriilor și metodelor de bază ale exploatării reactoarelor și proceselor chimice industriale • Explicarea și interpretarea principiilor și metodelor utilizate în exploatarea proceselor și instalații industriale • Monitorizarea proceselor din industria chimică, identificarea situațiilor anormale și propunerea de soluții în condiții de asistență calificată • Evaluarea critică a proceselor, echipamentelor, procedurilor și produselor din industria chimică • Elaborarea unor proiecte profesionale pentru tehnologiile din domeniul ingineriei chimice
Competențe transversale	• 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 • Rezolvarea sarcinilor profesionale în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru și distribuirea de sarcini pentru nivelurile subordonate • 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 (de ex. prezentare PowerPoint, utilizare resurse informaționale în format electronic etc.)

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul cunoaște: etapele metodologiei de calcul și proiectare a reactoarelor chimice omogene și a conexiunilor de reactoare, să extragă și să interpreteze bilanțurile de proprietate (masă, energie și impuls) ale unui reactor chimic, să fie în măsură să evalueze principalii indicatori tehnico-economici ai proceselor.
------------	--

¹ Se poate opta pentru competențe sau pentru rezultatele învățării, respectiv pentru ambele. În cazul în care se alege o singură variantă, se va șterge tabelul aferent celeilalte opțiuni, iar opțiunea păstrată va fi numerotată cu 6.



UNIVERSITATEA BABES-BOLYAI
BABES-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
BABES-BOLYAI UNIVERSITÄT
BABES-BOLYAI UNIVERSITY
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11
Cluj-Napoca, cod poștal 400028
Tel.: 0264-59.38.33
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro
www.chem.ubbcluj.ro

Aptitudini	Studentul este capabil să înțeleagă și să aplice principiile de bază a proiectării reactoarelor chimice omogene și a conexiunilor de reactoare, să poată analiza bilanțurile de proprietate ale unui reactor chimic, să cunoască elementele de bază ale analizei tehnico-economice și de impact de mediu a proceselor chimice.
Responsabilități și autonomie	Studentul are capacitatea de a lucra independent pentru analiza și proiectarea unui reactor chimic omogen sau a unei conexiuni de reactoare chimice.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Să familiarizeze studenții cu noțiunile de bază, conceptele, teoriile și modelele de bază din domeniul ingineriei reacțiilor chimice (reactoare chimice omogene, conexiuni de reactoare, curgerea ideală și reală în reactoarele chimice etc.)
7.2 Obiectivele specifice	- Dobândirea cunoștințelor teoretice de bază pentru analiza reacțiilor chimice, a reactoarelor chimice ideale în mediu omogen și a modelelor de curgere în reactoarele reale - Dobândirea cunoștințelor referitoare la întocmirea bilanțurilor de masă, energie și impuls pentru reactoarele chimice și deducerea și rezolvarea matematică a ecuațiilor caracteristice - Dobândirea cunoștințelor referitoare la etapele ce trebuie parcurse la proiectarea unui reactor chimic și noțiuni de modelare matematică și simulare a acestora

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
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, energii de legătură, entropie, entalpie liberă.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
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	
8.1.3. Definirea și clasificarea reactoarelor chimice. Modelarea reactoarelor chimice. Deducerea ecuațiilor de bilanț de masă, energie și impuls pentru un reactor chimic.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
8.1.4. Reactoare chimice discontinue (DC). Tipul de curgere a fluidului în reactor. Operarea în șarje. Ecuațiile de bilanț de masă, energie și impuls pentru un reactor chimic discontinuu.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbateri	



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY
TRADITIO ET EXCELLENTIA

**Tradiție și Excelență prin
Cultură - Știință - Inovație din 1581**



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11
Cluj-Napoca, cod poștal 400028
Tel.: 0264-59.38.33
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro
www.chem.ubbcluj.ro

Rezolvarea analitică și grafică a ecuației caracteristice reactorului DC.		
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 compartimentate (celular, Cholette – Cloutier, R – D și D – R), modele cu recirculare externă, modele de dispersie, modelul curgerii laminare.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbateră	
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	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbateră	



chimice în cazul curgerii reale (neideale).		
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, 2024.		
8.2 Seminar	Metode de predare	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 Gibbs.	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.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	



date experimentale, validarea aplicațiilor, prelucrarea rezultatelor.		
8.2.11. Prelucrarea datelor experimentale ale 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 Clujană, 2014. 7. C.C. Cormos, Bazele ingineriei reacțiilor chimice, suport de curs, 2024.		

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 *Bazele Ingineriei Reacțiilor Chimice (BIRC)*, studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele din Suplimentul la 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 prezența la seminar. Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu	90 %



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11
Cluj-Napoca, cod poștal 400028
Tel.: 0264-59.38.33
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro
www.chem.ubbcluj.ro

		eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB	
10.5 Seminar	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la seminar	Activitatea de la seminar și temele individuale	10 %
	Calitatea referatelor pregătite		
	Activitatea desfășurată la seminar		
10.6 Standard minim de performanță			
- 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).			

11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)²



Data completării:
14.01.2025

Semnătura titularului de curs
Prof. dr. ing. Călin-Cristian Cormoș

Semnătura titularului de seminar
Prof. dr. ing. Călin-Cristian Cormoș

Data avizării în departament:
14.01.2025

Semnătura directorului de departament
Prof. Dr. Ing. Graziella Liana Turdean

² Păstrați doar etichetele care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivesc disciplinei și ștergeți-le pe celelalte, inclusiv eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă - dacă nu se aplică. Dacă nicio etichetă nu descrie disciplina, ștergeți-le pe toate și scrieți "Nu se aplică".