

## 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	Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică
1.3. Departamentul	Departamentul de Chimie și Inginerie Chimică al liniei Maghiare
1.4. Domeniul de studii	Inginerie chimică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Chimia și ingineria substanțelor organice, petrochimie și carbochimie (limba maghiară) / inginer chimist
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

#### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	<b>Bazele ingineriei reacțiilor chimice</b>			Codul disciplinei	<b>CLM2061</b>
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. dr. Nagy Levente Csaba				
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect. dr. Nagy Levente Csaba				
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/ laborator/ proiect	2
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/laborator	28
<b>Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>					<b>ore</b>
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					15
Tutoriat (consiliere profesională)					6
Examinări					3
Alte activități					–
<b>3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>				<b>69</b>	
<b>3.8. Total ore pe semestru</b>				<b>125</b>	
<b>3.9. Numărul de credite</b>				<b>5</b>	

#### 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	Sală cu proiector multimedia și ecran de proiecție, sau tablă interactivă.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Sală cu proiector multimedia și ecran de proiecție, sau tablă interactivă. Laborator dotat cu calculatoare și software specific. Nu se permite întârzierea.

**6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învățământ)<sup>1</sup>**

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.
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.

**6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii (se preiau din planul de învățământ)<sup>2</sup>**

Rezultatele învățării vizate prin disciplină		
Codul competenței	Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)	Abilități academice specifice (Specific academic skills)
CP2	1. Identifică, formulează, analizează și rezolvă probleme de inginerie chimică.	1. Discută și aplică teoria transferului de masă, căldură și impuls în analize de proces.
CP2	2. Identifică, definește și discută, principiile de bază ale ingineriei chimice și ale unor domenii conexe.	2. Interpretează și aplică termodinamica, cinetica chimică și noțiunile de echilibru chimic în înțelegerea și rezolvarea problemelor de inginerie chimică.
CP3	3. Identifică și explică cerințele legale și standardele specifice privind personalul, procesele, instalațiile și produsele, inclusiv cele legate de sănătate, siguranță și mediu.	3. Aplică standardele specifice privind personalul, procesele, instalațiile și produsele, inclusiv cele legate de sănătate, siguranță și mediu în realizarea sarcinilor de serviciu.

**7. Rezultatele învățării specifice disciplinei**

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)
1. Studentul cunoaște și explică principiile fundamentale ale reacțiilor chimice, incluzând clasificarea acestora, stoechiometria reacțiilor și variabilele de avansare, necesare analizei proceselor de reacție chimică.
2. Studentul înțelege bazele termodinamice și cinetice ale reacțiilor chimice, precum și influența parametrilor operaționali asupra conversiei de echilibru și vitezei de reacție.
3. Studentul cunoaște tipurile principale de reactoare chimice ideale și reale, modul lor de funcționare și domeniile de aplicabilitate în ingineria reacțiilor chimice.
4. Studentul înțelege formularea și semnificația ecuațiilor de bilanț de masă, energie și impuls pentru diferite tipuri de reactoare chimice și regimuri de curgere.
5. Studentul explică criteriile de performanță ale reactoarelor chimice (conversie, selectivitate, randament), precum și efectele regimului termic și ale curgerii neideale asupra performanțelor proceselor de reacție.
Abilități academice specifice (Specific academic skills)
1. Studentul aplică corect metodele de calcul stoechiometric și termodinamic pentru determinarea conversiei, compoziției și avansării reacțiilor chimice.

<sup>1</sup> 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.

<sup>2</sup> 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.

2. Studentul elaborează și rezolvă ecuațiile caracteristice ale reactoarelor chimice discontinue, semicontinue și continue, utilizând metode analitice, grafice și numerice.
3. Studentul modelează matematic reactoare chimice ideale și neideale, prin formularea bilanțurilor de masă, energie și impuls, în condiții izoterme și neizoterme.
4. Studentul analizează și compară performanțele diferitelor configurații de reactoare și sisteme de reactoare, în funcție de tipul reacțiilor chimice și de regimul de curgere.
5. Studentul interpretează distribuțiile duratelor de staționare și să evalueze impactul curgerii reale asupra transformării chimice, utilizând modele de curgere neideală și date experimentale.

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații <sup>3</sup>
8.1.1 Prezentarea disciplinei, cunoștințelor și abilităților dobândite, cerințelor și condițiilor pentru promovare. Clasificarea reacțiilor chimice. Noțiuni recapitulative de stoechiometrie. Matricea coeficienților stoechiometrici. Variabilele de avansare a reacțiilor chimice.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Problematizarea;	
8.1.2 Calculul conversiei de echilibru din date termodinamice. Elemente de cinetica reacțiilor chimice. Factori care influențează viteza de reacție.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Problematizarea;	
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; Problematizarea;	
8.1.4 Reactoare chimice discontinue (DC). Operarea în șarje. Ecuațiile de bilanț de masă, energie și impuls pentru un reactor chimic discontinuu. Ecuația caracteristică a reactorului discontinuu.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Problematizarea;	
8.1.5 Reactoare chimice semicontinue (SC). Ecuațiile de bilanț de masă, energie și impuls pentru un reactor chimic semicontinuu. Regimul termic al reactoarelor DC și SC.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Problematizarea;	
8.1.6 Reactoare chimice cu deplasare (D). Tipul de curgere a fluidului în reactor. Ecuațiile de bilanț de masă, energie și impuls pentru un reactor cu deplasare. Timp de staționare. Rezolvarea analitică, grafică sau numerică a ecuației caracteristice.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Problematizarea;	
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; Problematizarea;	
8.1.8 Reactoare chimice cu amestecare perfectă (R). Tipul de curgere a fluidului în reactor. Ecuațiile de bilanț de masă, energie și impuls pentru un reactor cu amestecare perfectă. Timp de staționare.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Problematizarea;	

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

Rezolvarea analitică și grafică a ecuației caracteristice.		
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; Problematizarea;	
8.1.10 Sisteme de conexiuni cu reactoare ideale. Seria R-D și D-D. Seria de reactoare R, respectiv D. Deducerea ecuației caracteristice. Metode grafice de rezolvare a conexiunilor de reactoare.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Problematizarea;	
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; Problematizarea;	
8.1.12 Compararea performanțelor reactoarelor ideale izoterme. Cazul reacțiilor chimice multiple paralele și succesive. Optimizarea performanțelor reactoarelor.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Problematizarea;	
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; Problematizarea;	
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; Problematizarea;	
Bibliografie 1. Nagy, L.-Cs.; Suport de curs în format electronic, 2025. 2. Simándi, B.; Vegyipari műveletek II. Anyagátadó műveletek és kémiai reaktorok, 2 kiadás. Typotex, 2012. 3. Fogler, H.S.; Elements of chemical reaction engineering, 6th ed. Prentice Hall, 2021. 4. Levenspiel, O.; Chemical reaction engineering, 3rd ed. Wiley, 1999.		
<b>8.2 Seminar / laborator</b>	<b>Metode de predare - învățare</b>	<b>Observații</b>
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 Gibss.	Explicația; Conversația; Rezolvări de probleme;	
8.2.2 Echilibrul chimic. Calculul conversiei de echilibru din date termodinamice. Factori care influențează echilibrul chimic.	Explicația; Conversația; Rezolvări de probleme;	
8.2.3 Cinetică chimică. Aplicații numerice pentru determinarea constantei de viteză, ordinului de reacție, energiei de activare din date experimentale. Factori	Explicația; Conversația; Rezolvări de probleme;	

care influențează viteza reacțiilor chimice.		
8.2.4 Aplicații numerice pentru calcularea și dimensionarea reactoarelor discontinue (DC) și semicontinue (SC).	Explicația; Conversația; Rezolvări de probleme;	
8.2.5 Aplicații numerice pentru calcularea și dimensionarea reactoarelor cu deplasare (D).	Explicația; Conversația; Rezolvări de probleme;	
8.2.6 Aplicații numerice pentru calcularea și dimensionarea reactoarelor cu amestecare perfectă (R).	Explicația; Conversația; Rezolvări de probleme;	
8.2.7 Aplicații numerice pentru stabilirea regimului termic de operare a reactoarelor chimice ideale. Compararea performanțelor diferitelor tipuri de reactoare.	Explicația; Conversația; Rezolvări de probleme;	
8.2.8 Aplicații numerice pentru calcularea reactoarelor ideale în cazul reacțiilor în fază gazoasă.	Explicația; Conversația; Rezolvări de probleme;	
8.2.9 Aplicații numerice pentru calcularea reactoarelor cu recirculare externă.	Explicația; Conversația; Rezolvări de probleme;	
8.2.10 Aplicații numerice pentru dimensionarea conexiunilor de reactoare ideale. Calculul performanțelor conexiunilor de reactoare.	Explicația; Conversația; Rezolvări de probleme;	
8.2.11 Compararea performanțelor reactoarelor ideale izoterme. Cazul reacțiilor chimice singulare și autocatalitice.	Explicația; Conversația; Rezolvări de probleme;	
8.1.12 Compararea performanțelor reactoarelor ideale izoterme. Cazul reacțiilor chimice multiple paralele și succesive.	Explicația; Conversația; Rezolvări de probleme;	
8.2.13 Determinarea distribuției duratelor de staționare într-un reactor tubular.	Explicația; Conversația; Rezolvări de probleme;	
8.2.14 Determinarea distribuției duratelor de staționare într-un reactor cu amestecare și într-o conexiune de reactoare.	Explicația; Conversația; Rezolvări de probleme;	
Bibliografie 1. Nagy, L.-Cs.; Suport de seminar. Culegere de probleme, 2025. 2. Simándi, B.; Vegyipari műveletek II. Anyagátadó műveletek és kémiai reaktorok, 2 kiadás. Typotex, 2012. 3. Olea, M.; Ingineria reacțiilor chimice și utilaj specific. Culegere de probleme. Litografia UBB, 1995. 4. Szmirnov, N. N.; Kémiai reaktorok számítása. Műszaki Könyvkiadó, 1980.		

## 9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare <sup>4</sup>	9.2 Metode de evaluare <sup>5</sup>	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Cunoașterea și înțelegerea conținutului tratat la curs	Examen scris.	100 %
	Aplicarea cunoștințelor dobândite în rezolvarea diverselor tipuri de sarcini		

<sup>4</sup> 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.

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

9.5 Seminar/laborator	Participarea activă și implicarea individuală în cadrul seminarilor	Accesul la examen este condiționat de participarea la activitățile practice.	–
	Elaborarea temelor pentru acasă și a referatelor	Accesul la examen este condiționat de predarea la termen a temelor pentru acasă.	–
9.6 Standard minim de promovare			
Obținerea notei minime de promovare (5), în conformitate cu baremul de evaluare. Cunoașterea noțiunilor fundamentale prezentate în cadrul disciplinei și utilizarea lor în aplicații practice: dimensionarea reactoarelor ideale, sisteme de conexiuni cu reactoare ideale, reacții în fază lichidă și gazoasă.			

## 10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)<sup>6</sup>

		Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă						
1 FĂRĂ SĂRĂCIE	2 FOAMETE „ZERO”	3 SĂNĂTATE ȘI BUNĂSTARE	4 EDUCATIE DE CALITATE	5 EGALITATE DE GEN	6 APĂ CURATĂ ȘI SANITATIE	7 ENERGIE CURATĂ ȘI LA PREȚURI ACCESIBILE	8 MUNCĂ DECENTĂ ȘI CREȘTERE ECONOMICĂ	9 INDUSTRIE, INOVAȚIE ȘI INFRASTRUCTURĂ
10 INEGALITĂȚI REDUSE	11 ORAȘE ȘI COMUNITĂȚI DURABILE	12 CONSUM ȘI PRODUCȚIE RESPONSABILE	13 ACȚIUNE CLIMATICĂ	14 VIAȚĂ ACVATICĂ	15 VIAȚĂ TERESTRĂ	16 PACE, JUSTIȚIE ȘI INSTITUȚII EFICIENTE	17 PARTENERIATE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVELOR	Nu se aplică nici o etichetă

Data completării:

20 aprilie 2026

Semnătura titularului de curs

Lect. dr. NAGY Levente Csaba

Semnătura titularului de seminar

Lect. dr. NAGY Levente Csaba

Data avizării în departament:

24 aprilie 2026

Semnătura directorului de departament

Prof. dr. Habil. PAIZS Csaba

<sup>6</sup> 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”.