



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

Ingineria reacțiilor chimice cu aplicații în biotehnologii

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	Inginerie chimică
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Inginerie Biochimică / Inginer
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei			Ingineria reacțiilor chimice cu aplicații în biotehnologii				Codul disciplinei	CLR2186
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	IV	2.5. Semestrul	7	2.6. Tipul de evaluare	VP	2.7. Regimul disciplinei	DS/Optional	

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)					14
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					15
Tutoriat (consiliere profesională)					2
Examinări					3
Alte activități					-
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				44	
3.8. Total ore pe semestru				100	
3.9. Numărul de credite				4	

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	<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, 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. Competențele specifice acumulate¹

Competențe profesionale/esențiale	<ul style="list-style-type: none"> • 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 evaluarea 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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.)

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.



7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> Să familiarizeze studenții cu noțiunile de bază, conceptele, teoriile și modelele de bază din domeniul ingineriei reacțiilor chimice (reactoare eterogene gaz-solid catalitice și necatalitice, reactoare gaz-lichid, reactoare trifazice etc.) cu aplicații în diverse procese de sinteză organice, anorganice și biochimice
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> Dobândirea cunoștințelor teoretice de bază pentru analiza reacțiilor chimice în sistem eterogen, a reactoarelor chimice eterogene în diferite cazuri (G-S catalitice și necatalitice, G-L, G-L-S) Dobândirea cunoștințelor referitoare la întocmirea bilanțurilor de masă, energie și impuls pentru reactoarele chimice eterogene (cu aplicații în diverse procese de sinteză organice, anorganice și biochimice) și deducerea ecuațiilor caracteristice Dobândirea cunoștințelor referitoare la etapele ce trebuie parcurse la proiectarea unui reactor chimic eterogen și noțiuni de modelare matematică și simulare a acestora

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1. Introducere în ingineria reacțiilor chimice eterogene aplicate proceselor termo-tehnologice. Clasificarea reacțiilor chimice eterogene. Definirea vitezei procesului eterogen. Regimurile de desfășurare a proceselor eterogene. Modul de contactare a fazelor.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
8.1.2. Reacții eterogene gaz - solid necatalitice. Exemple de procese termo-tehnologice industriale gaz - solid necatalitice. Etapele procesului eterogen gaz - solid necatalitic. Clasificarea proceselor gaz - solid necatalitice. Modele folosite pentru caracterizarea procesului eterogen gaz - solid necatalitic: modelul cu miez nereacționat și modelul omogen. Cinetica procesului gaz - solid necatalitic.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbaterea	
8.1.3. Reacții eterogene gaz - solid necatalitice. Identificarea etapei determinante de viteză. Duratele de conversie totală a granulelor de solid. Deducerea expresiilor conversie - timp pentru diferite geometrii ale granulelor de solid (sferică, cilindrică, plană). Modelul cu miez nereacționat. Modelul omogen. Modelul general al procesului gaz - solid necatalitic.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbaterea	
8.1.4. Reacții eterogene gaz - solid necatalitice. Reactoare folosite pentru procese gaz - solid necatalitice. Regimul termic al reactoarelor gaz - solid necatalitice. Exemple de reactoare industriale gaz - solid necatalitice. Dimensionarea reactoarelor gaz - solid necatalitice în diferite situații: circulație D a solidului și granulație uniformă a solidului, circulație D a solidului și granule de dimensiuni	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbaterea	



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

diferite, circulație R a solidului și granulație uniformă, circulație R a solidului și granule de dimensiuni diferite.		
8.1.5. Reacții eterogene în sistem fluid - fluid. Reacții eterogene gaz - lichid. Exemple de procese termo-tehnologice industriale gaz - lichid. Modele fizice pentru descrierea procesului eterogen gaz - lichid. Profilele de concentrații ale reactanților la interfață. Interacțiunea dintre reacția chimică și transferul de masă. Factor de amplificare. Factor de utilizare a fazei lichide. Absorbția fizică.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbateră	
8.1.6. Reacții eterogene gaz - lichid. Cinetica procesului eterogen gaz - lichid. Ecuația de bilanț de masă. Deducerea expresiilor matematice ale procesului în următoarele cazuri ale proceselor eterogene gaz - lichid: reacție chimică instantanee, reacție ireversibilă de pseudo-ordin unu, reacție chimică lentă și reacție chimică foarte lentă. Modulul lui Hatta.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbateră	
8.1.7. Reacții eterogene gaz - lichid. Reactoare eterogene gaz - lichid. Clasificare și criterii de selecție a tipului de reactor. Dimensionarea reactoarelor eterogene gaz - lichid cu umplutură udă.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbateră	
8.1.8. Dimensionarea reactoarelor eterogene gaz - lichid cu talere, cu barbotare și a celor cu agitare mecanică. Reactoare eterogene lichid - lichid.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbateră	
8.1.9. Reacții eterogene gaz - solid catalitice. Exemple de procese termo-tehnologice industriale eterogene gaz - solid catalitice. Constituenții structurali ai unui catalizator. Cinetica proceselor gaz - solid catalitice. Etapele procesului eterogen gaz - solid catalitic. Difuzia externă și difuzia internă. Adsorbția fizică și adsorbție chimică. Izoterme de adsorbție: izoterma Langmuir, izoterma Freundlich și izoterma Temkin.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbateră	
8.1.10. Reacții eterogene gaz - solid catalitice. Modele cinetice ale proceselor eterogene gaz - solid catalitice pe catalizatori poroși: modelul Langmuir - Hinshelwood - Hougen - Watson (LHHW), modelul Rideal - Eley (RE). Procese de transport prin pori. Factorul de eficacitate intern. Procese de transport prin filmul de gaz. Factor de eficacitate extern	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbateră	
8.1.11. Reacții eterogene gaz - solid catalitice. Cinetica procesului eterogen gaz - solid catalitic pe catalizatori neporoși. Dezactivarea catalizatorilor. Reactoare catalitice gaz - solid. Dimensionarea reactoarelor catalitice gaz - solid. Reactoare catalitice cu strat fix. Reactoare catalitice multistrat. Reactoare catalitice monolit.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbateră	



Reactoare catalitice cu strat fluidizat. Reactoare catalitice cu strat circulant.		
8.1.12. Modelarea matematică a reactoarelor catalitice cu strat fix și strat fluidizat de catalizator. Ecuații de dimensionare. Ecuațiile de bilanț de masă, energie și impuls. Regimul termic al reactoarelor catalitice. Reacții eterogene în sistem trifazic gaz - lichid - solid. Cinetica procesului trifazic. Reactoare eterogene trifazice.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbaterea	
8.1.13. Tendințe noi în ingineria reacțiilor chimice. Separări reactive (distilarea reactivă). Computational Fluid Dynamics (CFD). Microreactoare.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbaterea	
8.1.14. Aspecte de optimizare a reactoarelor chimice. Reglarea reactoarelor chimice. Integrarea reactorului chimic în ansamblul instalației.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbaterea	
Bibliografie: 1. E. Gavrilă, s.a., Ingineria reacțiilor chimice. Utilaj specific, Universitatea Babeș – Bolyai, Cluj – Napoca, vol. II, 1988. 2. G. Bozga, O. Muntean, Reactoare chimice, vol. II, 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. L.S. Fan, Chemical looping partial oxidation. Gasification, reforming and chemical synthesis, Cambridge University Press, 2017 7. C. Cormos, Decarbonizarea combustibililor fosili solizi prin gazeificare, Presa Universitară Clujană, 2008. 8. C.C. Cormos, Ingineria reacțiilor chimice - Aplicații practice pentru studiul reactoarelor omogene și eterogene gaz-lichid, Presa Universitară Clujană, 2014. 9. C.C. Cormos, Ingineria 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. Ciclul lui Hess. Calcularea variației entropiei și entalpiei libere Gibbs. Echilibrul chimic. Calculul conversiei de echilibru din date termodinamice. Ecuația lui Berthelot. Factori care influențează echilibrul chimic.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.2. Echilibrul chimic. Calculul conversiei de echilibru din date termodinamice. Ecuația lui Berthelot. Factori care influențează echilibrul chimic.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.3. Aplicații numerice pentru procese eterogene gaz – solid necatalitice în diverse procese de sinteză organice, anorganice și biochimice. Determinarea etapei determinante	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	



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

de viteză a procesului eterogen. Calcularea timpului de conversie totală a granulei în diferite domenii de lucru (difuzional, cinetic).		
8.2.4. Aplicații numerice pentru procese eterogene gaz – solid necatalitice. Calcule de dimensionare a reactoarelor eterogene gaz – solid necatalitice (curgere D și granulație uniformă a solidului, curgere D și distribuție granulometrică a solidului, curgere R și granulație uniformă a solidului, curgere R și distribuție granulometrică a solidului).	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.5. Aplicații numerice pentru procese eterogene gaz – solid necatalitice. Calcule de dimensionare a reactoarelor eterogene gaz – solid necatalitice (curgere D și granulație uniformă a solidului, curgere D și distribuție granulometrică a solidului, curgere R și granulație uniformă a solidului, curgere R și distribuție granulometrică a solidului). Aplicații numerice pentru procese gaz - lichid. Absorbția fizică.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.6. Aplicații numerice pentru procese gaz - lichid. Absorbția fizică. Calcularea coeficienților de transfer de masă, modulului lui Hatta, factorului de amplificare și factorului de utilizare a fazei lichide.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.7. Aplicații numerice pentru procese gaz - lichid cu aplicații în diverse procese organice. Calcule de dimensionare a reactoarelor eterogene gaz – lichid (umplură udată, talere) pentru diferite domenii de lucru: reacție chimică la interfață, reacție chimică în filmul de lichid etc.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.8. Calcule de bilanț și de dimensionare a reactoarelor eterogene gaz – lichid (coloane cu umplură udată) pentru diferite domenii de lucru: reacție chimică la interfață, reacție chimică în filmul de lichid etc. Compararea rezultatelor de calcul cu cele experimentale (utilizarea kitului de absorbție Armfield UOP 7).	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.9. Calcule de determinare a vitezei procesului de absorbție cu particularizarea pentru absorbția dioxidului de carbon în apă (absorbție fizică) și în soluție de hidroxid de sodiu sau alcanolamine (absorbție chimică). Compararea rezultatelor de calcul cu cele experimentale (utilizarea kitului de absorbție Armfield UOP 7).	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.10. Calcule de determinare a coeficientului total de transfer de masă în coloane de absorbție gaz-lichid cu talere și umplură. Compararea rezultatelor de calcul cu cele experimentale (utilizarea kitului de absorbție Armfield UOP 7).	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	



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

8.2.11. Calcule de determinare a pierderii de presiune pe coloanele de absorbție gaz-lichid cu umplutură udă și cu talere. Compararea rezultatelor de calcul cu cele experimentale (utilizarea kitului de absorbție Armfield UOP 7).	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.12. Aplicații numerice pentru procese eterogene gaz – solid catalitice. Cinetica proceselor gaz – solid catalitice. Etapele procesului eterogen gaz – solid catalitic. Difuzia externă și difuzia internă. Adsorbția fizică și adsorbție chimică (chemosorbția). Izoterme de adsorbție Langmuir. Modele cinetice ale proceselor eterogene gaz – solid catalitice pe catalizatori poroși: modelul Langmuir – Hinshelwood – Hougen – Watson (LHHW), modelul Rideal – Eley (RE).	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.13. Aplicații numerice pentru procese eterogene gaz – solid catalitice în diverse procese de sinteză organice, anorganice și biochimice. Modelarea matematică a reactoarelor catalitice cu strat fix și strat fluidizat de catalizator. Ecuații de dimensionare. Ecuațiile de bilanț de masă, energie și impuls. Regimul termic al reactoarelor gaz – solid catalitice.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.14. Aplicații numerice pentru procese eterogene gaz – solid catalitice. Modelarea matematică a reactoarelor catalitice cu strat fix și strat fluidizat de catalizator. Ecuații de dimensionare. Ecuațiile de bilanț de masă, energie și impuls. Regimul termic al reactoarelor gaz – solid catalitice.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
Bibliografie: <ol style="list-style-type: none">1. E. Gavrilă, s.a., Ingineria reacțiilor chimice. Utilaj specific, Universitatea Babeș - Bolyai, Cluj - Napoca, vol. II, 1988.2. G. Bozga, O. Muntean, Reactoare chimice, vol. II, 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. Cormos, Decarbonizarea combustibililor fosili solizi prin gazeificare, Presa Universitară Clujană, 2008.7. C.C. Cormos, Ingineria reacțiilor chimice. Aplicații practice pentru studiul reactoarelor omogene și eterogene gaz-lichid, Presa Universitară Clujană, 2014.8. C.C. Cormos, Ingineria reacțiilor chimice, suport de curs, 2024.		



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

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 *Ingineria reacțiilor chimice cu aplicații în biotehnologii*, 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 problematicii tratate la curs	VP - scris - accesul 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 %
10.5 Seminar	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la seminar	Activitatea de la seminar și teme individuale	10 %
	Calitatea referatelor și proiectelor pregătite		
	Activitatea desfășurată la seminar		
10.6 Standard minim de performanță			
<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 eterogene; însușirea corectă a ecuațiilor de bilanț de proprietate pe reactor / proces și ecuațiile caracteristice, rezolvarea aplicațiilor numerice pentru calculul și proiectarea proceselor eterogene cu aplicații în procese biotehnologice (gaz-solid catalitice și necatalitice, gaz-lichid, gaz-lichid-solid).			



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

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



Data completării:
05.03.2025

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

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

Data avizării în departament:
01.04.2025

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".