



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

Procese de membrană

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai, 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	Masterat
1.6. Programul de studii / Calificarea	Inginerie chimică avansată de proces
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei			Procese de membrană				Codul disciplinei	CMR7346
2.2. Titularul activităților de curs			Conf. dr. ing. Adrian Nicoara					
2.3. Titularul activităților de seminar			Conf. dr. ing. Adrian Nicoara					
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	C	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/laborator	1/1
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/laborator	14/14
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
3.5.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					28
3.5.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					14
3.5.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					18
3.5.4. Tutoriat (consiliere profesională)					3
3.5.5. Examinări					3
3.5.6. Alte activități					3
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	Studentii se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Studentii se vor prezenta la seminar/laborator cu telefoanele mobile închise



6.1. Competențele specifice acumulate¹

Competențe profesionale/esențiale	<ul style="list-style-type: none"> Definirea de noțiuni, concepte, teorii și modele detaliate în domeniul de ingineriei electrochimice Utilizarea de cunoștințe aprofundate din domeniul ingineriei electrochimice pentru explicație și interpretarea proceselor de electrod Identificare și aplicare de concepte, metode și teorii avansate pentru rezolvarea problemelor complexe din domeniul ingineriei electrochimice Analiză critică și utilizarea de principii și metode avansate de muncă pentru evaluări calitative și cantitative în ingineria electrochimică Evaluarea și analiză critică a proceselor din industria electrochimică pentru elaborarea de concepte, teorii și metode adecvate de proiectare Gestionarea resurselor specifice și asigurarea calității în industriile ce cuprind procese electrochimice dezvoltarea de tehnologii nepoluante cu un consum minim de energie în contextul dezvoltării durabile Utilizarea de metode calitative și cantitative adecvate în proiectarea reactoarelor electrochimice pentru a asigura un management avansat
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> Executarea de activități independente complexe, privind proiectarea reactoarelor electrochimice, utilizând tehnici IT Planificare, monitorizare și coordonarea unor activități bazate pe o gândire analitică, flexibilitate și adaptabilitate în cazul muncii în echipă Capacitatea de autoevaluare a performanțelor profesionale și de continuă preocupare pentru perfecționarea profesională și adaptarea la cerințele pieței muncii.

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentii cunosc noțiuni de chimie-fizică și inginerie chimică aplicate la funcționarea proceselor de membrană
Aptitudini	Studentii pot să înțeleagă și să aplice aspectele chimice și electrice a etapelor elementare ale unui proces de membrană. Activitățile practice vor permite studentului să aleagă tipul adecvat de proces de membrană, să îl proiecteze astfel încât să respecte criteriile de performanță impuse.
Responsabilități și autonomie	Studentul are abilitatea de a lucra independent pentru rezolvarea problemelor primite la curs, seminar și laborator.

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 răasă va fi numerotată cu 6.



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

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Cursul își propune cunoașterea principalelor procese de membrană cu aplicații industriale precum și a membranelor utilizate (structură, materiale, obținere, proprietăți). Un accent important este pus pe aplicațiile practice în contextul actual din industrie și pe modelarea procesului de separare.
7.2 Obiectivele specifice	Cunoștințe privitoare la structura, obținerea și performanțele diverselor membrane utilizate pe scară largă în aplicații industriale. Accentul va fi pus pe efectuarea de corelații de tip structură-obținere-performanțe și pe crearea de abilități de modelare pentru procesele de separare prin membrană. În plus, absolvenții vor avea posibilitatea de a alege unul din tipurile de procese de membrană în funcție de cerințele dorite.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Introducere. Definirea și clasificarea tipurilor de membrane și de procese de membrană. Forțe motrice și fluxuri de masă.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Dezbaterrea,	
2. Bazele termodinamice ale separării prin membrane. Elemente de termodinamica proceselor ireversibile. Fluxuri fenomenologice. Potențial de joncțiune lichidă, Donnan, de membrană.		
3. Teoria transportului prin membrană. Modelul difuziei în mediu dens. Corelații structură-permeabilitate. Modelul difuziei în medii poroase.		
4. Polarizarea de concentrație. Modelul filmului limită. Determinarea experimentală a criteriului Peclet. Particularități ale polarizării de concentrație în medii gazoase și lichide. Flux încrucișat, contraflux și co-flux.		
5. Descrierea membranelor și a modulelor membranare: structură, preparare, performanțe. Membrane izotropice și anizotropice. Membrane metalice și ceramice. Membrane lichide.		
6. Membrane și module membranare: structură, preparare, performanțe. Membrane cu fibre tubulare. Module membranare. Modificare chimică a membranelor		
7. Osmoza inversă. Membrane și materiale. Selectivitatea procesului. Controlul colmatării membranei. Metode de curățire. Aplicații.		
8. Ultrafiltrare și microfiltrare. Membrane utilizate. Polarizarea de concentrație. Colmatare și curățare. Module de membrane. Design. Aplicații.		
9. Separare din fază gazoasă. Fundamentare teoretică. Materiale de membrană. Design. Aplicații.		
10. Pervaporația. Fundamentare teoretică. Materiale de membrană. Module. Design. Aplicații.		



11. Procese de separare cu membrane schimbatoare de ioni. Fundamentare teoretică. Chimia membranelor schimbatoare de ioni. Dializa: variante (dializa Donnan, dializa difuzivă), design, membrane, aplicatii.		
12. Procese de separare cu membrane schimbatoare de ioni (continuare). Transport migrativ de masă. Electrodializa: design, membrane, aplicatii. Membrane mozaic și piezodializa; design, aplicații. Contactori membranari și distilare membranară.		
13. Intensificarea transportului prin membrane. Transport contra gradientului de potențial chimic. Transportori. Transport cuplat și facilitate. Aplicații.		
14. Reactoare membranare. Baza teoretică. Performanțe, aplicații.		
Bibliografie 1. A. Nicoara, Suport curs, 2025, disponibil on-line 2. R. W. Baker. Membrane technology and applications, John Wiley & Sons,Chichester, 2004. 3. S. P. Nunes, K.-V. Peinemann, Membrane Technology in the Chemical Industry, Wiley-VCH, Weinheim, 2001. 4. J. Koryta, J. Dvorak și L. Kavan, Principles of Electrochemistry, John Wiley & Sons, Chichester, 1993.		
8.2 Seminar	Metode de predare	Observații
Sem. 1. Termodinamica proceselor ireversibile. Ecuatii de flux si conservare.	Explicația, Conversația Descrierea	sedinte de 4h
Sem. 2. Potentiale Donnan si de membrana.		
Sem. 3. Transport de masa prin membrane.		
Sem. 4. Bilant de masa in reactoare de dializa.		
Sem. 5. Bilant de masa si sarcina in reactoare de electrodializa.		
Sem. 6. Bilanturi energetice in reactoare cu membrane.		
Sem. 7. Optimizarea unui proces de membrana.		
Bibliografie 1. E.J. Hoffman, Industrial membrane separation technology. Elsevier, Amsterdam, 2003.		
8.3 Laborator	Metode de predare	Observații
8.3.1. Determinarea parametrilor transportului de masă prin membrane.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	Activitatile de laborator vor fi impartite intr-o sedinta preliminara de pregatire (2h) si 3 sedinte propriu-zise fiecare a 4h.
8.3.2. Evaluarea selectivitatii unei membrane schimbatoare de ion prin metode electrochimice.		
8.3.3. Separarea prin dializa a unor electroliti.		
Bibliografie 1. Referate de laborator. 2. E.J. Hoffman, Industrial membrane separation technology. Elsevier, Amsterdam, 2003.		
Bibliografie opțională 1. C. Liteanu, G. Rădulescu, Bazele membranologiei, Ed. Stiințifică și Enciclopedică, București, 1984. 2. H.P. Hsieh. Inorganic Membranes for Separation and Reaction. Elsevier. Amsterdam. 1996.		



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

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 **Procese de membrana**, studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele din Suplimentul la diploma 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. Rezolvarea corectă a problemelor.	Colocviu scris; – accesul la colocviu este condiționat de efectuarea lucrărilor de laborator și prezentarea referatelor de laborator.	70%
10.5 Seminar/laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la seminar/laborator Calitatea referatelor pregătite Activitatea desfășurată la seminar și laborator	Referatele de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice – se predau în ultima săptămână de activitate didactică.	Laborator 15% Seminar 15%
10.6 Standard minim de performanță			
Nota 5 (cinci) atât la laborator cât și la examen conform baremului. Cunoașterea noțiunilor introductive, identificarea corectă a fenomenelor de transfer, a tipului de proces de membrana. Identificarea corectă a fluxurilor de masă. Cunoașterea parametrilor calitativi ai proceselor.			



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:
01.04.2025

Semnătura titularului de curs

Conf.dr.ing. Adrian NICOARĂ

Semnătura titularului de seminar

Conf.dr.ing. Adrian NICOARĂ

Data avizării în departament:
...15.04.2025

Semnătura directorului de departament

Prof. Dr. Ing. Graziella Liana Turdean

²Păstrați 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".