

## FIȘA DISCIPLINEI

### 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 studiu / Calificarea	Inginerie chimică avansată de proces

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Procese de membrană - CMX7346</b>						
2.2 Titularul activităților de curs	Lector dr. ing. Adrian Nicoara						
2.3 Titularul activităților de seminar	Lector dr. ing. Adrian Nicoara						
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7 Regimul disciplinei	Opt.

### 3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar	14
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					46
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat					14
Examinări					6
Alte activități: .....					
3.7 Total ore studiu individual		108			
3.8 Total ore pe semestru		150			
3.9 Numărul de credite		6			

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nu este cazul.</li> </ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nu este cazul.</li> </ul>

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studentii se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise</li> <li>Nu va fi acceptată întârzierea</li> </ul>
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studentii se vor prezenta la laborator cu telefoanele mobile închise</li> <li>Studentii se vor prezenta în laborator cu halat, manusi, cârpă de laborator.</li> <li>Studentii nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune</li> <li>Predarea referatului de laborator se va face cel târziu în săptămâna următoare desfășurării efective a lucrării</li> <li>Este interzis accesul cu mâncare în laborator</li> </ul>

## 6. Competențele specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<p>Definirea noțiunilor, conceptelor, teoriilor și modelelor aprofundate din domeniul chimiei și ingineriei chimice de proces și utilizarea lor la descrierea proceselor de membrana.</p> <p>Utilizarea cunoștințelor aprofundate din domeniul chimiei și ingineriei chimice de proces pentru explicarea și interpretarea proceselor de membrana.</p> <p>Analiza critică și utilizarea principiilor, metodelor și tehnicilor de lucru avansate pentru evaluarea cantitativă și calitativă a proceselor de membrana.</p>
<b>Competențe transversale</b>	<p>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</p> <p>Rezolvarea sarcinilor profesionale în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru și distribuirea de sarcini pentru nivelurile subordonate</p> <p>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</p>

## 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; Descrierea	
2. Bazele termodinamice ale separării prin membrane.  Elemente de termodinamica proceselor ireversibile. Fluxuri fenomenologice. Potențial de joncțiune lichidă, Donnan, de membrană.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
3. Teoria transportului prin membrană. Modelul difuziei în mediu dens. Corelații structură-permeabilitate. Modelul difuziei în medii poroase.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
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.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
5. Descrierea membranelor și a modulelor membranare: structură, preparare, performanțe. Membrane izotropice și	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	

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	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
7. Osmoza inversă. Membrane și materiale. Selectivitatea procesului. Controlul colmatării membranei. Metode de curățire. Aplicații.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
8. Ultrafiltrare și microfiltrare. Membrane utilizate. Polarizarea de concentrație. Colmatare și curățare. Module de membrane. Design. Aplicații.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
9. Separare din fază gazoasă. Fundamentare teoretică. Materiale de membrană. Design. Aplicații.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
10. Pervaporația. Fundamentare teoretică. Materiale de membrană. Module. Design. Aplicații.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
11. Procese de separare cu membrane schimbatoare de ioni. Fundamentare teoretică. Chimia membranelor schimbatoare de ioni. Dializa: variante (dializa Donnan, dializa difuzivă), design, membrane, aplicații.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
12. Procese de separare cu membrane schimbatoare de ioni (continuare). Transport migrativ de masă. Electrodializa: design, membrane, aplicații. Membrane mozaic și piezodializa; design, aplicații. Contactori membranari și distilare membranară.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
13. Intensificarea transportului prin membrane. Transport contra gradientului de potențial chimic. Transportori. Transport cuplat și facilitate. Aplicații.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
14. Reactoare membranare. Baza teoretică. Cerințe, aplicații.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
Bibliografie 1. R. W. Baker. Membrane technology and applications, John Wiley & Sons, Chichester, 2004. 2. S. P. Nunes, K.-V. Peinemann, Membrane Technology in the Chemical Industry, Wiley-VCH, Weinheim, 2001. 3. J. Koryta, J. Dvorak și L. Kavan, Principles of Electrochemistry, John Wiley & Sons, Chichester, 1993.		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
Laborator 1. Determinarea parametrilor transportului de masă prin membrane.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
Laborator 2. Evaluarea selectivității unei membrane schimbatoare de ion prin metode electrochimice.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
Laborator 3. Separarea prin dializa a unor electroliti.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea;	

	Problematizarea;	
Bibliografie 1. Suportul de curs. 2. Referate de laborator. 3. C. Liteanu, G. Rădulescu, Bazele membranologiei, Ed. Stiințifică și Enciclopedică, București, 1984. 4. H.P. Hsieh, Inorganic Membranes for Separation and Reaction, Elsevier, Amsterdam, 1996.		

**9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului**

Prin însusirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina Procese de membrana, studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.

**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.	Examen scris – accesul la examen este condiționat de efectuarea lucrărilor de laborator și prezentarea referatelor de . Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB	80%
10.5 Seminar/laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la seminar/laborator Calitatea referatelor pregătite Activitatea desfășurată în laborator	Referatele de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice – se predau în ultima săptămână de activitate didactică.	20%

**10.6 Standard minim de performanță**

Nota 5 (cinci) atât la colocviul de 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.

Data completării

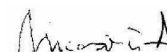
Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

....25.04.2016.....

Lector. Dr. ing. Adrian Nicoara

Lector. Dr. ing. Adrian Nicoara..

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament

.....

Conf. Dr. Ing. Graziella Liana Turdean

