

FISA DISCIPLINEI

Separari cu Membrane in Biotehnologii

Titlul Disciplinei: *Separari cu membrane in biotehnologii*

Titulari de disciplina: Prof. dr. ing. Romulus DIMA, SL. dr. ing. Cristiana Luminita GIJIU

Tipul: pregatire de specialitate

Numar ore curs: 28 ore

Numar ore aplicatii: 14 ore

Numarul de puncte de credit: 3

Semestrul: 6

Pachetul: aria curriculara de specialitate sectia **Ingineria si informatica proceselor chimice si biochimice**

Preconditii: parcurgerea si/sau promovarea urmatoarelor discipline:

- Matematici
- Utilizarea calculatoarelor si grafica industrială
- Chimie Fizica
- Bazele ingineriei chimice
- Operatii hidrodinamice in industriile de proces

1. OBIECTIVELE DISCIPLINEI

- **Curs**

Cursul are ca obiectiv principal prezentarea de metode noi, moderne, de separare a amestecurilor lichide si gazoase si a tipurilor de utilaje de separare cu membrane. Abordarea se face unitar si intr-o succesiune logica, urmarindu-se insusirea fara dificultati a principiilor de calcul pentru fiecare operatie de separare cu membrane, cunoasterea utilajelor reprezentative, formarea deprinderilor de a stabili parametrii optimi de operare si de a alege pe criterii economice o operatie sau un utilaj pentru o separare data. Se vor prezenta aplicatii in domeniul biotehnologiilor si se va detalia modul de calcul a utilajelor corespunzatoare.

- **Aplicatii**

Aplicatiile au ca obiectiv formarea unor deprinderi fundamentale de calcul al operatiilor de separare cu membrane, inclusiv prin utilizarea

instrumentelor informatice, specifice profesiei de inginer chimist. Aplicatiile vor crea deprinderea de gandiri in termeni de eficienta si aptitudini de analiza privind functionarea diferitelor utilaje pentru a le putea evalua performantele.

2. COMPETENTE SPECIFICE

- Abilitatea de a aplica principiile generale ale stiintelor naturii si matematicii, precum si a conceptelor si instrumentelor de lucru specifice ingineriei chimice, in analiza transformarilor fizico-chimice care au loc in instalatiile de proces. Abilitatea de a efectua calcule de bilant de materiale si energie la nivelul utilajelor si instalatiilor industriale, in scopul evaluarii eficientei acestora
- Capacitatea de a proiecta si conduce experimente si a interpreta date pe baza principiilor statisticii matematice, cu utilizarea tehnicilor asistate de calculator
- Capacitatea de operare performanta a utilajelor de separare cu membrana din industriile de proces
- Capacitatea de integrare in echipe care realizeaza activitati interdisciplinare
- Capacitatea de a decide asupra aplicabilitatii uneia sau alteia din operatiile de separare in functie de amestecul de separat si puritatea dorita a produsilor.

3. CONTINUTUL TEMATIC (SYLABUS)

a. Curs:

Capitolul	Continut	Nr. ore
1.	Notiuni introductive: criteriile de clasificare a membranelor, tipuri de membrane polimerice, materiale polimerice utilizate la fabricarea membranelor, corelatii intre structura polimerului si proprietatile barierelor selective, polimeri organici schimbatori de ioni, membrane anorganice.	2
2.	Metode de obtinere a membranelor neutre si a membranelor schimbatoare de ioni. Metode de caracterizare a membranelor neutre (poroase si neporoase) si a membranelor schimbatoare de ioni.	2
3.	Ecuatiile transferului de masa in procesele de separare cu membrane. Fenomenele de polarizare a concentratiei si colmatare a membranelor si metodele de control al acestora. Tipuri de module si instalatii utilizate in procesele de separare cu membrane. Aspecte privind influenta curgerii asupra proceselor de separare cu membrane. Parametrii caracteristici ai unitatii (treptei) de separare, deducerea relatiilor de operare.	4
4.	Separari prin ultrafiltrare: fluxul de masa, fluxul limita de permeat, colmatarea membranelor si metode de decolmatare. Dimensionarea utilajelor de separare: module cu amestecare perfecta, module cu recirculare si rejectie totala a solutului, module discontinue fara amestecare, moduri de operare	5

	(diafiltrarea, ultrafiltrarea discontinua, ultrafiltrarea continua). Domenii de aplicare a ultrafiltrării și consideratii economice.	
5.	Separari prin osmoza inversa: modelarea procesului de osmoza inversa, polarizarea concentratiei. Dimensionarea utilajelor de separare: module cu amestecare perfecta a ambelor faze. Domenii și modalitati de aplicare a osmozei inverse.	4
6.	Separari prin permeatie gazoasa: Izoterme de adsorbție, fluxul de masa pentru permeatia gazoasa. Dimensionarea utilajelor de separare: module cu amestecare perfecta la presiune constanta pentru amestecuri binare și multiple. Consideratii privind alcatuirea schemelor de separare prin permeatie gazoasa și domenii de aplicare.	4
7.	Separari prin dializa: transportul de masa la dializa, transportul de masa la hemodializa, consideratii privind dimensionarea și performantele dializoarelor cu functionare continua.	3
8.	Separari prin pervaporatie: transportul de masa prin membrana, ecuatiile generale ale permeatiei amestecurilor lichide. Dimensionarea modulelor de separare: module izoterme cu amestecare perfecta.	4
	TOTAL	28

b. Aplicatii:

1.	Separari prin ultrafiltrare: calculul fluxurilor de masa, fluxului limita de permeat, calculul ariei de membrana necesara realizarii unei anumite separari pentru diferite moduri de operare, aplicatii de calcul și de laborator (ultrafiltrare în module discontinue cu amestecare și în module cu curgere tangentiala)	4
2.	Separari prin osmoza inversa: calculul fluxurilor de solvent și solut, calculul ariei de membrana necesara realizarii unei anumite separari, pentru diferite moduri de operare	2
3.	Separari prin permeatie gazoasa: calculul fluxurilor de solvent și solut, calculul ariei de membrana necesara realizarii unei anumite separari, consideratii privind modalitati de imbunatatire puritatii produsilor obtinuti	4
4.	Separari prin dializa: calculul fluxului de permeat, calculul ariei de membrana necesara	2
5.	Separari prin pervaporatie: calculul fluxului de permeat, calculul ariei de membrana necesara	2
	TOTAL	14

4. EVALUAREA

a) Activitatile evaluate și ponderea fiecăreia (conform Regulamentului studiilor de licență) :

- Teme de casa 20% din nota finala
- Teste de evaluare pe parcurs 30% din nota finala
- Verificare finala (scris) 50% din nota finala

b) Cerintele minimale pentru promovare

- predarea temelor de casa
- promovarea testelor de evaluare pe parcurs
- obtinerea a 50 % din punctajul verificării finale

- c) Calculul notei finale**
prin rotunjirea punctajului final

5. REPERE METODOLOGICE

In activitatea de predare vor fi imbinat metodele clasice de predare cu metode noi ce utilizeaza tehnologii bazate pe tehnologia informatiei (prezentari Power-Point si utilizarea platformei de e-learning a facultatii).

6. BIBLIOGRAFIA

1. Dima, R., Plesu, V., Giju, C.L., *Ingineria separarilor cu membrane*, Editura Bren, Bucuresti, **1999**
2. Burggraaf, A.J., Cot, L. (eds.), *Fundamentals of Inorganic Membrane Science and Technology*, Elsevier, **1996**
3. Noble, R.D., Stern, S.A. (eds.), *Membrane Separations Technology – Principles and Applications*, Elsevier, Amsterdam, **1995**
4. Mulder, M., *Basic Principles of Membrane Technology*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, **1991**