

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA „BABES-BOLYAI” CLUJ-NAPOCA
1.2 Facultatea	FACULTATEA DE CHIMIE SI INGINERIE CHIMICA
1.3 Departamentul	INGINERIE CHIMICA
1.4 Domeniul de studii	INGINERIE CHIMICA
1.5 Ciclul de studii	LICENTA
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Inginerie chimică - Ingineria și informatica proceselor chimice și biochimice / inginer

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Modele teoretice cu aplicații la echilibre lichid-vapori – CEI2116						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Ing. Ioan Bâtiu						
2.3 Titularul activităților de seminar	Prof. Dr. Ing. Ioan Bâtiu						
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	Ex	2.7 Regimul disciplinei	Ob

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	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					15
Tutoriat					
Examinări					9
Alte activități:					
3.7 Total ore studiu individual		69			
3.8 Total ore pe semestru		125			
3.9 Numărul de credite		5			

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • Termodinamica chimica
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> • Matematica, Fizică, Chimie.

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	<ul style="list-style-type: none"> • Studenții se vor prezenta la seminar cu telefoanele mobile

seminarului	<p>închise;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Studenții se vor prezenta la seminar pregătiți; • Predarea referatului final se va face în ultima săptămână de activitate; • Pentru predarea cu întârziere se penalizează cu 0,5 puncte/zi; • Este interzis accesul cu mâncare în sala de calculatoare.
-------------	--

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	C5.5. Adaptarea și utilizarea modelelor matematice pentru proiectarea tehnologică și implementarea acestora în sisteme de conducere automată cu scopul obținerii unor soluții optime prezentând avantaje economice, eficiență energetică mărită, siguranță sporită în exploatare și impact redus asupra mediului
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Executarea sarcinilor solicitate conform cerințelor precizate și în termenele impuse, cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală, urmând un plan de lucru prestabilit • Rezolvarea sarcinilor solicitate în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru • Informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate în limba română • Preocuparea pentru perfecționarea rezultatelor activității profesionale prin implicarea în activitățile desfășurate.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<p><i>Obiectivele cursului:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • aplicații ale ecuațiilor de potențial chimic, ale ecuațiilor de stare și ale modelelor de entalpie liberă molară de exces în domeniul echilibrelor de fază (echilibre lichid-vapori, echilibre lichid-gaz, echilibre lichid-lichid) în vederea soluționării problemelor de proiectare tehnologică, modelare și simulare ale proceselor de separare prin metode fizice; • înțelegerea modelelor teoretice descrise în literatura de specialitate și capacitatea de a le utiliza în interpretarea datelor experimentale de echilibru lichid-vapori, utilizarea lor în calculele de proiectare tehnologică și scrierea de modele matematice utilizate în simularea proceselor fizice de separare.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> •

--	--

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1. Termodinamica echilibrului fizic. Condiții de echilibru între faze. Concepte de bază, cuvinte-cheie: transformări fizice de fază; echilibrul fizic; criterii de echilibru; ecuațiile echilibrului fizic; legea fazelor a lui Gibbs.	Prelegerea Explicația Conversația	
8.1.2 . Echilibrul între faze în sisteme monocomponente <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie</i> ecuația Clausius-Clapeyron și aplicații la echilibrele de fază: lichid-vapori; solid-vapori; solid-lichid; solid-solid; presiunea de vapori, ecuația lui Antoine, diagrame de fază cu punct triplu; tratarea teoretică a echilibrului lichid-vapori pe baza ecuației de stare van der Waals.	Prelegerea Explicația Conversația	
8.1.3 Echilibrul între faze în sisteme multicomponente ideale. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie</i> potențial chimic și potențial chimic standard – ecuații; condiția generală de echilibru între faze în sisteme ideale; echilibrul lichid-vapori în sisteme multicomponente – Legea lui Raoult, aplicații și diagrame de fază. echilibrul lichid-gaz – Legea lui Henry, aplicații și diagrama de fază.	Prelegerea Explicația Conversația	
8.1.4. Echilibrul între fază în sisteme reale <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie</i> potențial chimic și potențial chimic standard al gazului real – ecuații (gaz pur și amestecuri de gaze); fugacitatea, coeficient de fugacitate; utilizarea ecuațiilor de stare (virial, van der Waals, Berthelot, Kammerling-Ones etc) pentru calculul coeficientului de fugacitate.	Prelegerea Explicația Conversația	
8.1.5. Echilibrul între fază în sisteme reale <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie</i> potențial chimic și potențial chimic standard în soluții reale – ecuații. Activitatea, coeficient de activitate; stări de referință: stare standard compunet pur, stare standard diluție infinită; funcții termodinamice de exces și clasificarea soluțiilor.	Prelegerea Explicația Conversația	
8.1.6. Echilibrul între fază în sisteme reale	Prelegerea Explicația	

<p><i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> aplicații ale formulelor de potențial chimic pentru tratarea teoretică a echilibrelor: lichid-vapori (extinderea legii lui Raoult, diagramde fază, amestecuri azeotrope, lichid-gaz (extinderea legii lui Henry), lichid-lichid (legea lui Nernst).</p>	Conversația	
<p>8.1.7. Modele teoretice ale entalpiei libere molare de exces în corelarea datelor experimentale de echilibru lichid-vapori <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> modele de soluții neideale de neelectroliți (Scatchard-Hildebrand-Scot, Wohl, Scatchard-Hamer, van Laar, Margules, Redlich-Kister); ecuații ale entalpiei libere molare de excess și ecuații ale coeficienților de activitate.</p>	Prelegerea Explicația Conversația	
<p>8.1.8. Modele teoretice ale entalpiei libere molare de exces în corelarea datelor experimentale de echilibru lichid-vapori <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> modele de soluții neideale de neelectroliți bazate pe conceptul de concentrație locală (Wilson); ecuații ale entalpiei libere molare de excess și ecuații ale coeficienților de activitate.</p>	Prelegerea Explicația Conversația	
<p>8.1.9. Modele teoretice ale entalpiei libere molare de exces în corelarea datelor experimentale de echilibru lichid-vapori <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> modele de soluții neideale de neelectroliți bazate pe conceptul de concentrație locală (NRTL); ecuații ale entalpiei libere molare de excess și ecuații ale coeficienților de activitate.</p>	Prelegerea Explicația Conversația	
<p>8.1.10. Modele teoretice ale entalpiei libere molare de exces în corelarea datelor experimentale de echilibru lichid-vapori <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> modele de soluții neideale de neelectroliți bazate pe conceptul de concentrație locală (UNIQUAC); ecuații ale entalpiei libere molare de excess și ecuații ale coeficienților de activitate.</p>	Prelegerea Explicația Conversația	
<p>8.1.11. Modele teoretice de prezicere a echilibrului lichid-vapori <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> UNIFAC original, UNIFAC</p>	Prelegerea Explicația Conversația	

modificat - Dortmund; UNIFAC modificat – Lyngby; ecuații ale coeficienților de activitate, DISQUAC.		
8.1.12. . Consistența termodinamică a datelor de echilibru lichid-vapori <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> consistența termodinamică în sisteme binare și ternare; teste de consistență termodinamică bazate pe: principiul verosimilității maxime, punct cu punct introdus de van Ness și modificat de Fredenslund.	Prelegerea Explicația Conversația	
8.1.13. Determinarea parametrilor ajustabili ai modelelor soluțiilor de neelectroliți <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> tipuri de date experimentale și funcții obiectiv pentru determinarea parametrilor ajustabili ai modelelor soluțiilor de neelectroliți; utilizarea în tehnică a parametrilor ajustabili ai modelelor soluțiilor de neelectroliți.	Prelegerea Explicația Conversația	
8.1.14. Tipuri constructive de aparate pentru obținerea datelor experimentale de echilibru lichid-vapori <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> aparate statice și aparate dinamice, cu recircularea unei singure faze sau cu recircularea ambelor faze ; tipuri de date de echilibru lichid-vapori.	Prelegerea Explicația Conversația	

Bibliografie

1. Dan Geană, Viorel Feroiu Ecuatii de stare Aplicații la echilibre de faze Ed. Tehnică București, 2000;
2. D. Geana, Termodinamică chimică. Teoria echilibrului chimic și fizic Editura Politehnica Press, Bucuresti, 2003
3. Literatura de reviste J. Chem. Eng. Data ; Chemical Engineering Science; Fluid Phase Equilibria, ELDATA : The International Electronic Journal of Physico-Chemical Data alte;
4. Ioan Bâtiu, curs Ingineria Separării Produsilor Naturali Litografia UBB Cluj, 1999, 2002;
5. Ioan Bâtiu Fenomene de Transfer și Utilaje în Industria Chimică – Îndrumător de laborator Litografia UBB 1999;
6. Francisc A. Gothard Echilibre lichid-vapori vol. I Baze teoretice și metode de calcul Editura Acedmiei RSR, București 1975;
7. Wilson G. M. J. Amer. Chem. Soc. 86 127-130 (1964);
8. Francisc A. Gothard Echilibre lichid-vapori vol. I Baze teoretice și metode de calcul cap. 6
9. Ioan Bâtiu curs Ingineria Separării Produsilor Naturali Litografia UBB Cluj, 1999, 2002 cap.5

10. Renon, H. M., Prausnitz J. M. AICh E Journal 14, 135-144 (1968);
11. Denis S. Abrams and John M. Prausnitz AICh Journal, 21 (1), 116-128 (1975);
- 12.: Aa. Fredenslund, R.L. Jones, J.M. Prausnitz, AIChE Journal 21 (6), (1975) 1086-1099;
13. J. Gmehling, J. Li, M. Schiller, Ind. Eng. Chem. Res. 32, (1993) 178-193.
14. J. Gmehling, J. Lohmann, A. Jakob, J. Li, R. Joh, Ind. Eng. Chem. Res. 37, (1998) 4876-4882;
15. J. Lohmann, R. Joh, J. Gmehling, Ind. Eng. Chem. Res. 40, (2001) 957-964;
16. J. Lohmann, J. Gmehling, J. Chem. Eng. Jpn, 34, (2001) 43-54;
17. J. Gmehling, R. Wittig, J. Lohmann, R. Joh, Ind. Eng. Chem. Res. 41, (2002) 1678-1688;

8.2 Seminar/laborator	Metode de predare	Observații
8.2.1. Măsurarea temperaturilor de fierbere ale unor substanțe organice (măsurători P-T), folosind aparatul de echilibru lichid-vapori tip FISCHER. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> tipuri de aparate pentru măsurarea temperaturii de fierbere și obținerii datelor de echilibru lichid-vapori (ELV).	Propunerea problemei spre rezolvare; Explicația; Conversația; Conexiunea cu cazuri concrete din industria chimică	Numărul orelor de seminar sunt grupate în 7 sedințe distribuite pe întregul semestru.
8.2.2. Corelarea măsurătorilor experimentale (P-T), utilizand ecuația Antoine. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> tipuri de ecuații empirice pentru corelarea măsurătorilor (P-T); determinarea constantelor A, B, C din ecuației Antoine.	Propunerea problemei spre rezolvare; Explicația; Conversația; Conexiunea cu cazuri concrete din industria chimică	
8.2.3. Date experimentale de echilibru lichid-vapori (ELV) <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> tipuri de date de echilibru lichid-vapori; jurnale internaționale cu date ELV.	Propunerea problemei spre rezolvare; Explicația; Conversația; Conexiunea cu cazuri concrete din industria chimică	
8.2.4. Date experimentale de echilibru lichid-vapori (ELV) <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> tipuri de date de echilibru lichid-vapori; determinarea constantelor A, B, C din ecuației Antoine a componentelor sistemului binar.	Propunerea problemei spre rezolvare; Explicația; Conversația; Conexiunea cu cazuri concrete din industria chimică	
8.2.5. Date experimentale de echilibru lichid-vapori (ELV) <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> tipuri de date de echilibru lichid-vapori; consistența termodinamica a datelor ELV.	Propunerea problemei spre rezolvare; Explicația; Conversația; Conexiunea cu cazuri concrete din	

	industria chimică	
8.2.6. Date experimentale de echilibru lichid-vapori (ELV) <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> tipuri de diagrame de echilibru lichid-vapori; diagrame de fază (P-X-Y; T-X-Y; Y-X) – reprezentare grafică.	Propunerea problemei spre rezolvare; Explicația; Conversația; Conexiunea cu cazuri concrete din industria chimică	
8.2.7. Date experimentale de echilibru lichid-vapori (ELV) <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> tipuri de diagrame de echilibru lichid-vapori; diagrame de fază (P-X-Y; T-X-Y; Y-X), reprezentare grafică.	Propunerea problemei spre rezolvare; Explicația; Conversația; Conexiunea cu cazuri concrete din industria chimică	
8.2.8. Date experimentale de echilibru lichid-vapori (ELV) <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> ecuații de stare: virial, coeficienți de virial, coeficienți de activitate.	Propunerea problemei spre rezolvare; Explicația; Conversația; Conexiunea cu cazuri concrete din industria chimică	
8.2.9. Date experimentale de echilibru lichid-vapori (ELV). <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> modele ale entalpiei libere molare de exces: Scatchard- Hildebrand-Scot, Wohl, Scatchard-Hamer, van Laar, Margules, Redlich-Kister, parametrii ajustabili ai modelelor.	Propunerea problemei spre rezolvare; Explicația; Conversația; Conexiunea cu cazuri concrete din industria chimică	
8.2.10. Date experimentale de echilibru lichid-vapori (ELV) <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> modele ale entalpiei libere molare de exces: Wilson și NRTL, parametrii ajustabili ai modelelor.	Propunerea problemei spre rezolvare; Explicația; Conversația; Conexiunea cu cazuri concrete din industria chimică	
8.2.11. Date experimentale de echilibru lichid-vapori (ELV). <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> modele ale entalpiei libere molare de exces: UNIQUAC, parametrii ajustabili ai modelului.	Propunerea problemei spre rezolvare; Explicația; Conversația; Conexiunea cu cazuri concrete din industria chimică	
8.2.12. Date experimentale de echilibru lichid-vapori (ELV) <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> modele de prezicere a ELV: UNIFAC original și UNIFAC modificat, DISQUAC, coeficienți de activitate.	Propunerea problemei spre rezolvare; Explicația; Conversația; Conexiunea cu cazuri concrete din	

	industria chimică	
8.2.13. Date experimentale de echilibru lichid-vapori (ELV) <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> întocmirea referatului cu rezultatele calculelor efectuate.	Propunerea problemei spre rezolvare; Explicația; Conversația; Conexiunea cu cazuri concrete din industria chimică	
8.2.14. Date experimentale de echilibru lichid-vapori (ELV) <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> susținerea referatului întocmit.	Propunerea problemei spre rezolvare; Explicația; Conversația; Conexiunea cu cazuri concrete din industria chimică	
Bibliografie 1. J. Chem. Eng. Data ; 2. Chemical Engineering Science; 3. Fluid Phase Equilibria alte; 4. ELDATA : The International Electronic Journal of Physico-Chemical Data		

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

<ul style="list-style-type: none"> Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina MTELV studenții dobândesc cunoștințe bazice, 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 problematicii tratate la curs	Examen oral, Accesul la examen este condiționat de predarea și susținerea referatului de seminar corespunzătoare tuturor aplicațiilor de la seminar Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al	70 %

		UBB	
	Rezolvarea corectă a problemelor		
10.5 Seminar/laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la seminar/laborator		30 %
	Calitatea referatului pregătit la finalul seminarului		
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> • Nota 5 (cinci) la referatul de la seminar • Cunoașterea noțiunilor introductive. 			

Data completării

14 sept.2012

Semnătura titularului de curs

.....

Semnătura titularului de seminar

.....

Data avizării în departament

.....

Semnătura directorului de departament

.....