

## FISA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Institutia 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	Licenta
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Inginerie chimică – trunchi comun / inginer

### 2. Date despre disciplina

2.1 Denumirea disciplinei	<b>ECUAȚII GENERALE ALE PROCESELOR DE TRANSPORT ȘI TRANSFER - CLM 2045</b>				
2.2 Titularul activităților de curs	lector. dr. ing. BARABÁS Réka				
2.3 Titularul activităților de seminar	lector. dr. ing. BARABÁS Réka				
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	4	2.6. Tipul de evaluare	E
					2.7 Regimul disciplinei
					Ob

### 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
Distributia fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notite					25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					15
Tutoriat					4
Examinări					3
Alte activități: .....					-
3.7 Total ore studiu individual	57				
3.8 Total ore pe semestru	99				
3.9 Numărul de credite	4				

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

4.1 de curriculum	?	Nu este cazul
4.2 de competente	?	Nu este cazul

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

5.1 De desfășurare a cursului	?	Este necesar sala de curs cu proiector
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	?	Studentii se vor prezenta cu bibliografia indicată, necesară pentru rezolvarea problemelor de seminar

## 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> <li>? Folosirea ecuațiilor matematice pentru calculul și modelarea proceselor din ingineria chimică</li> <li>? Analiza critică și inovativă a proceselor în industria chimică</li> </ul>
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> <li>? 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</li> <li>? Rezolvarea sarcinilor solicitate în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru</li> <li>? Informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate</li> <li>? Preocuparea pentru perfecționarea rezultatelor activității profesionale prin implicarea în activitățile desfășurate</li> </ul>

## 7. Obiectivele disciplinei (reiesind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<p>? cunoașterea și înțelegerea principiilor și mecanismelor după care se realizează transportul și transferul de proprietate, deducerea ecuațiilor generale pentru mecanisme fundamentale de transport și transfer de proprietate în diverse condiții de desfășurare, urmărind atât sublinierea analogiei între fenomene cât și capacitatea de generalizare a modelului matematic. Dezvoltarea capacității de rezolvare a ecuațiilor diferențiale și deducerea criteriilor de similitudine care descriu cele trei fenomene care interesează în ingineria chimică: transferul de impuls, de căldură și de masă.</p>
7.2 Obiectivele specifice	<p>Concepte, mărimi, elemente fundamentale și mecanisme de transport de proprietate. Ecuațiile fenomenelor de transport: ecuația diferențială de transport prin mecanism molecular, ecuația diferențială de transport prin mecanism convectiv laminar și turbulent. Ecuația diferențială a curgerii fluidelor: ecuația de continuitate a curgerii, ecuațiile echilibrului dinamic (ecuațiile diferențiale Navier-Stokes), ecuația impulsului pentru fluide ideale, ecuațiile bilanțului energetic la curgerea fluidelor.</p> <p>Transport interfazic de proprietate, coeficienți parțiali și totali de transfer.</p> <p>Modelarea proceselor de transport: modelarea experimentală a proceselor de transport, teoria modelelor. Similitudine. Criterii de similitudine. Ecuații criteriale. Criterii de similitudine în transportul de impuls, căldură și masă.</p> <p>Analogia fenomenelor de transport și transfer de proprietate: analogia Reynolds, analogia Prandtl-Taylor, analogia Kármán, analogia Chilton – Colburn.</p> <p>Metode analogice experimentale. Procedee de modelare experimentală:</p>

## 8. Continuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observatii
<b>Sapt.1. Concepte, marimi, elemente fundamentale si mecanisme de transport de proprietate</b>  <i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> proprietate transportata, mediu de transport, purtatori de proprietate, mecanisme de transport, model fizic si model matematic pentru mecanismele de transport, potential, gradient de potential, flux si flux unitar de proprietate transportata.	Prelegerea Explicatia Conversatia	
<b>Sapt.2. Ecuatiile fenomenelor de transport prin mecanism molecular</b>  <i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> mecanism molecular, ecuatie diferentiala a transportului molecular, formulari si cazuri particulare ale ecuatiei diferentiale de transport molecular, coeficienti de difuzibilitate, ecuatie fluxului unitar de proprietate.	Prelegerea Explicatia Conversatia	
<b>Sapt.3. Ecuatiile fenomenelor de transport prin mecanism convectiv laminar</b>  <i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> mecanism convectiv, ecuatie diferentiala a transportului convectiv laminar.	Prelegerea; Explicatia Conversatia	
<b>Sapt.4. Ecuatiile fenomenelor de transport prin mecanism convectiv turbulent</b>  <i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> mecanism convectiv, ecuatie diferentiala a transportului convectiv turbulent.	Prelegerea; Explicatia Conversatia; Descrierea	
<b>Sapt.5. Ecuatia diferentiala a curgerii fluidelor. Ecuatia de continuitate a curgerii. Ecuatiile de conservare a impulsului. Ecuatiile echilibrului dinamic ( Ecuatiile diferentiale Navier -Stokes)</b>	Prelegerea; Explicatia Conversatia; Descrierea	
<b>Sapt.6. Ecuatiile impulsului pentru fluide ideale. Ecuatiile Euler. Ecuatiile bilantului de energie la curgerea fluidelor. Ecuatia Bernoulli.</b>	Prelegerea; Explicatia Conversatia; Descrierea	

<p><i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> fluide ideale, bilant energetic la curgerea fluidelor, bilant energetic în regim izoterm si neizoterm.</p>		
<p><b>Sapt.7. Transport interfazic de proprietate. Coeficienti partiali si totali de transfer</b></p> <p><i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> transfer de proprietate, coeficienti partiali de transfer, coeficienti totali de transfer.</p>	<p>Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea; Dezbateri;</p>	
<p><b>Sapt.8. Modelarea proceselor de transport. Modelarea experimentală. Teoria modelelor</b></p> <p><i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> modelare transfer de proprietate, teoria modelelor</p>	<p>Prelegerea; Explicatia Conversatia; Descrierea Problematizarea;</p>	
<p><b>Sapt.9. Similitudine. Criterii de similitudine. Ecuatii criteriale. Criterii de similitudine în transportul de impuls, caldura si masa .</b></p> <p><i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> modelare transfer de proprietate, teoria modelelor.</p>	<p>Prelegerea; Explicatia Conversatia; Descrierea Problematizarea; Dezbateri;</p>	
<p><b>Sapt.10. Analogia fenomenelor de transport si transfer de proprietate. Analogia Reynolds</b></p> <p><i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> baza fenomenologica comuna (purtaatori de proprietate, mecanism,etc), exprimare matematica prin ecuatii formal identice pentru transportul de impuls, caldura si masa.</p>	<p>Prelegerea; Explicatia Conversatia; Descrierea Problematizarea;</p>	
<p><b>Sapt.11. Analogia fenomenelor de transport si transfer de proprietate. Analogia Prandtl-Taylor , Analogia Karmann, Analogia Chilton – Colburn.</b></p> <p><i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> baza fenomenologica comuna (purtaatori de proprietate, mecanism,etc), exprimare matematica prin ecuatii formal identice pentru transportul de impuls, caldura si masa.</p>	<p>Prelegerea; Explicatia Conversatia; Descrierea Problematizarea;</p>	
<p><b>Sapt.12. Metode analogice experimentale. Procedee de modelare experimentală. Analogia termohidrodinamica. Modelarea hidrodinamica</b></p> <p><i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> asemanare între câmpul de viteze si de temperatura, model hidraulic, model termic</p>	<p>Prelegerea; Explicatia Conversatia; Descrierea Problematizarea;</p>	
<p><b>Sapt.13. Intensificare a proceselor de transport si transfer de proprietate. Procedee bazate pe introducerea de energie suplimentară.</b></p> <p><i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> intensificarea</p>	<p>Prelegerea; Explicatia Conversatia; Descrierea Problematizarea;</p>	

proceselor,aport energetic,		
<b>Sapt.14. Intensificare a proceselor de transport si transfer de proprietate. Procedee bazate pe efectul fenomenelor superficiale. Utilizarea promotorilor de turbulenta.</b>  <i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> intensificarea proceselor, tensiune superficiala, efectul Marangoni, promotori de turbulenta.	Prelegerea; Explicatia Conversatia; Descrierea Problematizarea;	
Bibliografie 1. Argyelán János: Transzportfolyamatok, Egyetemi jegyzet, 2007 2. Kotsis Levente: Transzportelmélet, Egyetemi jegyzet, Veszprémi Egyetem, 1998 3. Szép A., András Cs.: Muvelettani laboratóriumi gyakorlatok, Editura CERMI Iasi, 2006 4. Szolcsányi Pál: Transzportfolyamatok, Tankönyvkiadó, Budapest,1972 5. Iordache,O., Smigelschi, O., Ecuatiile fenomenelor de transfer de masa si caldura, Editura Tehnica ,Bucuresti, 1981. 6. Literat, L., Fenomene de transfer si utilaje în industria chimica. Procese de transport, UBB. Cluj- Napoca, 1985 7. Stefanescu, D., Leca, A., Luca, L., Badea, A., Marinescu, M., Transfer de caldura si masa. Teorie si aplicatii.Editura Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 1983. 8. Bratu, Em.,A., Operatii unitare în ingineria chimica, vol.1, Editura Tehnica, Bucuresti, 1984. 9. Floarea, O., Dobre, T., Transferul cantitatii de miscare, Ed.Matrix Rom. Bucuresti, 1997. 10. Tudose, R.,Z., Ingineria proceselor fizice din industria chimica, Vol.I, Fenomene de transfer, Editura Academiei Române, 2000. 11. Fonyó Zs., Fabry Gy., Vegyipari muvelettani alapismeretek, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2004 12. Szép A., Gavrilă L., Transzportfolyamatok a kémiai és biokémiai rendszerekben, Editura CERMI Iasi, 2008		
8.2 Seminar	Metode de predare	Observatii
<b>Sapt.1.</b> <i>Notiuni, marimi, unitati fundamentale, elemente de</i>	Explicatia; Conversatia;	

<p><i>calcul în transportul de proprietate</i></p> <p><i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> unitati de masura fundamentale în SI, marimi fizice, moduri de exprimare debite, densitati, presiuni, vâscozitati, viteze si regimuri de curgere.</p>	<p>Descrierea; Problematizarea;</p>	
<p><b>Sapt.3. Similitudine si analiza dimensionala.</b></p> <p><i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> forme de similitudine, analiza dimensionala, exprimarea masurarii unei marimi într-un alt sistem de unitati, transpunerea unei ecuatii în alte unitati de masura, ecuatii dimensionale.</p>	<p>Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea;</p>	<p>Numarul orelor de seminar sunt grupate în 4 sedinte distribuite la începutul semestrului (2, 3) si la mijlocul acestuia (8, 9) pentru eficientizare</p>
<p><b>Sapt.5. Metode pentru deducerea criteriilor de similitudine.</b></p> <p><i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> invariant, deducerea criteriilor pe baza schemei flux, din ecuatiile diferentiale care descriu fenomenul.</p>	<p>Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea;</p>	
<p><b>Sapt.7.Deducerea criteriilor de similitudine prin analiza dimensionala a variabilelor si constantelor dimensionale.</b></p> <p><i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> deducerea criteriilor prin metoda indicilor si metoda matricei dimensionale.</p>	<p>Experimentul; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea;</p>	
<p><b>Sapt.9. Modelarea proceselor. Ecuatii de modelare.</b></p> <p><i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> modele fizice de scara, modele matematice, ecuatii de modelare.</p>	<p>Experimentul; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea;</p>	
<p><b>Sapt.11 Modelarea hidrodinamica a conductiei termice si a difuziei în regim nestationar</b> <i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> model hidraulic, model termic, model difuzional analogie termohidrodinamica.</p>	<p>Experimentul; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea;</p>	
<p><b>Sapt.13 Analogia transferului de impuls si caldura. Determinarea coeficientilor de frecare (<math>f</math>) si de convecție termica (<math>\alpha</math>) la curgerea forțată neizoterma în conducte drepte</b></p> <p><i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> coeficient partial convectiv de transfer termic, coeficient de frecare, curgere</p>	<p>Experimentul; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea;</p>	

neizoterma.		
-------------	--	--

**9. Coroborarea continuturilor disciplinei cu asteptarile reprezentantilor comunitatii epistemice, asociatiilor profesionale si angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului**

- ? Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în această disciplină 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 susținerea colocviului de laborator și prezentarea referatelor de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice Intentia 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		20%
10.6 Standard minim de performanță			
? Nota 5 (cinci) atât la colocviul de laborator cât și la examen conform baremului.			
? Cunoașterea noțiunilor introductive; capacitate de expicare a ecuațiilor de transport fundamentale			

Data completării

Semnatura titularului de curs

Semnatura titularului de sem

22 aprilie 2016

Data avizării în departament

27.04.2016

Semnatura directorului de departament

Lector dr. Szabó Gabriella Stefánia