

## 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>Intensificarea proceselor de transfer – CME7323</b>						
2.2 Titularul activităților de curs	Lect. Dr. Ing. Letiția Petrescu						
2.3 Titularul activităților de seminar	Lect. Dr. Ing. Letiția Petrescu						
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Obl

### 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/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					40
Tutoriat					10
Examinări					3
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	• Nu este cazul
4.2 de competențe	• Nu este cazul

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

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prezența la curs este încurajată și va fi notată. Orele vor începe la timp, în conformitate cu orarul stabilit la începutul semestrului.</li> <li>Absențele: Ori de câte ori este posibil, absențele inevitabile ar trebui să fie discutate cu responsabilul cursului (în persoană sau prin e-mail) înainte ca un curs să aibă loc. Dacă un cursant nu poate participa la examen, dacă întârzie predarea unei teme sau a unui proiect ca urmare</li> </ul>
-------------------------------	---

	<p>a unui eveniment neprevăzut sau dintr-un motiv recunoscut de universitate, cursanții trebuie să anunțe coordonatorul de curs înainte ca evenimentul să aibă loc (dacă este posibil), pentru a găsi o soluție la problema apărută.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cursanții sunt responsabili pentru obținerea informațiilor prezentate la curs.</li> <li>• Ca o politică a facultății în ceea ce privește activitatea în sălile de curs, nu este permis să se mănânce în incinta sălilor de curs. Fumatul este de asemenea interzis. Elevii sunt încurajați să închidă telefoanele mobile sau alte dispozitive electronice de comunicare (de exemplu, software-ul de chat) pe parcursul cursului. Nu este permisă utilizarea e-mail-ului sau a web-browsing-ului în timpul orelor de curs.</li> <li>• Orice comportament perturbator va fi sancționat în consecință.</li> <li>• Nu este permisă: înregistrarea (audio sau video), difuzarea sau republicarea a niciunei părți a cursului (materialele tipărite și on-line, prelegerile, seminariile, sesiunile de discuții, etc.) fără acordul scris al responsabilului de curs.</li> <li>• Nevoi speciale: Toate eforturile rezonabile vor fi făcute pentru a satisface nevoile individuale ale studenților. Dacă există o dizabilitate de învățare sau de altă natură, elevilor li se cere să obțină o audiență la responsabilul de curs pentru a discuta despre nevoile lor. De asemenea, studenții internaționali (sau altfel studenții care nu vorbesc limba engleză) sunt încurajați să contacteze responsabilul de curs în cazul în care au nevoie de ajutor pentru a depăși "bariera lingvistică". Toate discuțiile vor fi păstrate strict confidențiale.</li> <li>• Onestitatea academică: Această politică poate fi găsită în Carta Universitară și acoperă plagiatul, înșelăciunea, fabricarea și facilitarea necinstei. Evenimentele de natura oricăreia dintre aceste practici vor fi soluționate în conformitate cu politica universitară.</li> <li>• Frauda la examen este pasibilă de eliminarea din examen și va fi pedepsită conform Cartei Universității.</li> <li>• Procedura de contestare: Dacă studenții simt că o notă dată este incorectă pentru orice motiv, aceștia sunt încurajați să depună o contestație în scris, în care să explice natura nemulțumirii lor, împreună cu materialul incriminat în termen de o săptămână de la primirea notei.</li> </ul>
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acest seminar/laborator este obligatoriu, iar prezența studenților va fi notată.</li> <li>• Este esențial ca studenții să posede abilități crescute de utilizare a calculatorului și a software-lor specifice domeniului de studiu.</li> <li>• Nevoi speciale: Toate eforturile rezonabile vor fi făcute pentru a satisface nevoile individuale ale studenților. Dacă există o dizabilitate de învățare sau de altă natură, elevilor li se cere să obțină o audiență la responsabilul de seminar/laborator pentru a discuta despre nevoile lor. De asemenea, studenții internaționali (sau altfel studenții care nu vorbesc limba engleză) sunt încurajați să contacteze responsabilul de seminar/laborator în cazul în care au nevoie de ajutor pentru a depăși "bariera lingvistică". Toate discuțiile vor fi păstrate strict confidențiale.</li> <li>• Prezentarea de sarcini și a proiectelor de seminar este obligatorie.</li> <li>• Nevoi speciale: Toate eforturile rezonabile vor fi făcute pentru a satisface nevoile individuale ale elevilor. Dacă există o dizabilitate de învățare sau de altă natură, elevilor li se cere să obțină o audiență la cursul responsabil pentru a discuta despre nevoile lor. De asemenea, studenții internaționali (sau altfel nu vorbesc în engleză) sunt încurajați</li> </ul>

	<p>să contacteze cursul responsabil în cazul în care au nevoie de ajutor pentru a depăși "bariera lingvistică". Toate discuțiile vor fi păstrate strict confidențiale.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ca o politică a facultății în ceea ce privește activitatea în sălile de seminar, nu este permis să se mănânce în incinta sălilor de seminar. Fumatul este, de asemenea, interzis. Elevii sunt încurajați să închidă telefoanele mobile sau alte dispozitive electronice de comunicare (de exemplu, software-ul de chat) în timpul seminarului. Nu este permisă utilizarea de e-mail-ului sau web-browsing-ului în timpul orelor de seminar.</li> <li>• Onestitatea academică: Această politică poate fi găsită în Carta Universitară și acoperă plagiatul, înșelăciunea, fabricarea și facilitarea necinstei. Evenimentele de natura oricăreia dintre aceste practici vor fi soluționate în conformitate cu politica universitară.</li> <li>• Temele și proiectele trebuie să fie rezolvate și finalizate în mod individual de către fiecare student.</li> </ul>
--	--

## 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definirea noțiunilor, conceptelor, teoriilor și modelelor avansate în intensificarea procese ingineria chimică avansată de proces și utilizarea corespunzătoare a acestora în comunicarea profesională.</li> <li>• Utilizarea cunoștințelor extinse de inginerie chimică pentru explicarea și interpretarea proceselor chimice complexe.</li> <li>• Identificarea și aplicarea conceptelor, metodelor și teoriilor avansate pentru a rezolva probleme complexe în domeniul ingineriei chimice.</li> <li>• Analiza critică și utilizarea principiilor, metodelor și tehnicilor avansate pentru evaluarea cantitativă și calitativă a proceselor complexe din ingineria chimică.</li> <li>• Aplicarea conceptelor și teoriilor avansate ale ingineriei proceselor chimice pentru procesul de elaborare și de rezolvare a problemelor.</li> <li>• Utilizarea conceptelor avansate de analiză și sinteză a proceselor, utilajelor și echipamentelor specifice ingineriei chimice în direcția intensificării proceselor</li> <li>• Utilizarea într-un mod creativ a cunoștințelor, metodelor și conceptelor de analiză și sinteză a proceselor chimice noi.</li> <li>• Folosirea analizei și sintezei integrate a proceselor chimice pentru a dezvolta procesele și de a obține produse inovatoare</li> <li>• Aplicarea unor mijloace moderne de evaluare a performanțelor sistemelor noi și îmbunătățirea actului decizional în privința sintezei proceselor</li> <li>• Utilizarea creativă analizei și sintezei în dezvoltarea de produse / tehnologii de inovaretoare</li> </ul>
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Independența în executarea atribuțiilor profesionale complexe, în desfășurarea activității de cercetare, precum și a activității de proiectare folosind tehnici asistate de calculator, cu respectarea normelor de etică profesională și conduită morală.</li> <li>• Planificarea, monitorizarea și asumarea îndatoririlor pentru generarea de rapoarte profesionale. Îmbunătățirea capacității de a-și coordona activitatea, dezvoltarea gândirii analitice, adaptabilității și flexibilității, colaborarea cu membrii echipelor de lucru în cadrul seminarului.</li> <li>• Auto-evaluarea performanței lor profesionale și stabilirea nevoilor de formare, informare și documentare în domeniul intensificării proceselor de transfer și în domenii conexe, în conformitate cu nevoile pieței forței de muncă.</li> </ul>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cursul își propune să comunice principiile intensificării proceselor de transfer, oferind în același timp recomandări pentru proiectarea proceselor intensificate și punerea lor în aplicare. Cunoștințele transferabile ale cursului permit studenților să aplice principiile însușite și recomandările pentru rezolvarea problemelor de intensificarea a proceselor de transfer (PI) și să discute specificațiile pentru selectarea și exploatarea echipamentelor PI.</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oferă o înțelegere a conceptelor de intensificarea proceselor de transfer</li> <li>Oferă cunoștințe pentru înțelegerea și aplicarea tehnicilor de intensificare a proceselor, de transfer de impuls, căldură și masă, a proceselor de separare, etc.</li> <li>Oferă o înțelegere a principiilor de funcționare de bază ale unei mari varietăți de echipamente de intensificarea a proceselor, cum ar fi reactorul cu disc rotativ, straturi fluidizate rotative, reactoare operate în condiții nestaționare, schimbătoare de căldură compacte și micro-reactoare, etc</li> <li>Introduce metodologia PI și "kituri de unelte" de laborator și cunoștințe pentru aplicarea PI în instalațiile industriale. Studenții pot vedea modul în care problemele pot fi rezolvate cu o gamă largă de tipuri de echipamente, diferite de cele tradiționale, care extind limitele clasice ale transferului de căldură și masă.</li> <li>Sunt discutate cazuri în care PI a fost aplicată și ceea ce a fost câștigat în proces ca urmare a modificărilor făcute.</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1. <i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> Scurt istoric al PI, Definiții PI, Beneficiile PI, Uneltele PI, PI probleme potențiale	Explicație, Conversație, Descriere, Problematizarea	
8.1.2. <i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> Caracteristicile PI, PI – Echipamente, PI - Metode	Explicație, Conversație, Descriere, Problematizarea	
8.1.3 <i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> Process System Engineering, Process Integration, Process Intensification (definiții, comparație între conceptele menționate, scala de aplicabilitate, avantaje, provocări, dezavantaje)	Explicație, Conversație, Descriere, Problematizarea	
8.1.4. <i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> Microreactoare	Explicație, Conversație, Descriere, Problematizarea	
8.1.5 <i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> Modelarea microreactoarelor (Aspecte generale, Distribuții de curgere, Transfer de căldură, Transfer de masă, Amestecare, Hidrodinamica, Dispersie, Cinetică chimică)	Explicație, Conversație, Descriere, Problematizarea	
8.1.6. <i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> Inginerie chimică a microproceselor	Explicație, Conversație, Descriere, Problematizarea	
8.1.7. <i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> PI Utilizând tehnici operaționale, Tehnici de PI folosind metode intruzive	Explicație, Conversație, Descriere, Problematizarea	
8.1.8. <i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> PI folosind forțe externe, PI în procese de separare	Explicație, Conversație, Descriere, Problematizarea	
8.1.9. <i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> PI in sisteme	Explicație, Conversație,	

reacție-separare, Membrane și sisteme hibride de separare, PI în cazul sistemelor process-solvent	Descriere, Problematizarea	
8.1.10. <i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> Sumar echipamente – “Gaseste-ti drumul în PI (Schimbătoare de căldură, Metode de schimb de căldură, Reactoare, Separatoare, Coloane, Centrifughi, Membrane, Separări îmbunătățite prin metode electrice, Extracția, Aparat de amestecare, diverse)	Explicație, Conversație, Descriere, Problematizarea	
8.1.11. <i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> Modelare și simulare de Reactoarele nestationare cu umplutură (factori de influență asupra performanței reactoarelor cu umplutură, Modelarea reactoarelor cu umplutură, modelarea reactoarelor dinamice cu umplutură, Avantaje și dezavantaje ale reactoarelor cu umplutură)	Explicație, Conversație, Descriere, Problematizarea	
8.1.12. <i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> Modelarea reactoarelor cu ultrasunete (Bazele ultrasunetelor, Comportamentul bulelor în câmpuri acustice, Ecuațiile pentru dinamica frontului de bule, Modelarea matematică a frontului de bule, Cavitația, Bule tranzitorii, Proprietăți corelate cu prezenta ultrasunetelor, Efecte sonochimice, discriminarea câmpurilor de ultrasunete, Exemple de câmpuri de ultrasunete în reactoarele cu ultrasunete)	Explicație, Conversație, Descriere, Problematizarea	
8.1.13 <i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> Minimizarea impactului asupra mediului înconjurător prin intensificarea și integrarea proceselor chimice	Explicație, Conversație, Descriere, Problematizarea	
8.1.14 <i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> Intensificarea Proceselor în practica industrială	Explicație, Conversație, Descriere, Problematizarea	
Bibliografie		
1. Luis Puigjaner, Georges Heyen, (2006) Computer Aided Process and Product Engineering, Hardcover, Wiley-VCH Verlag GmbH, ISBN 3527308040 (3-527-30804-0) 2. Frerich Johannes Keil, (2007) Modeling of Process Intensification, Hardcover, Wiley-VCH Verlag GmbH, ISBN 3527311432 3. David Reay, Colin Ramshaw and Adam Harvey, (2008), Process Intensification Engineering for Efficiency, Sustainability and Flexibility, Elsevier, ISBN 978-0-7506-8941-0 (978-0-080-55808-0) 4. Andrzej Stankiewicz, Jacob A. Moulijn, (2003), Re-engineering the Chemical Processing Plant: Process Intensification (Chemical Industries), CRC Press, ISBN-10: 0824743024 (13: 978-0824743024)		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
8.2.1. <i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> Introducere în ChemCAD/Aspen Plus	Explicație, Conversație, Descriere, Problematizarea	
8.2.2. <i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> Introducere în ChemCAD/Aspen Plus	Explicație, Conversație, Descriere, Problematizarea	
8.2.3. <i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> minimizarea socului de materii prime (aplicație Matlab)	Explicație, Conversație, Descriere, Problematizarea	
8.2.4. <i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> distilarea-reactivă	Explicație, Conversație, Descriere, Problematizarea	
8.2.5. <i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> distilarea-extractivă	Explicație, Conversație, Descriere, Problematizarea	
8.2.6. <i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> coloane de distilare cu perete despărțitor	Explicație, Conversație, Descriere, Problematizarea	

8.2.7. <i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> coloane de distilare integrate	Explicație, Conversație, Descriere, Problematizarea	
8.2.8. <i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> coloane cu umplutură (aplicație Matlab)	Explicație, Conversație, Descriere, Problematizarea	
8.2.9. <i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> Modelarea și simularea reactoarelor reactoarelor cu membrană	Explicație, Conversație, Descriere, Problematizarea	
8.2.10. <i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> Modelarea și simularea reactoarelor reactoarelor cu membrană	Explicație, Conversație, Descriere, Problematizarea	
8.2.11. <i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> rețeaua de schimb de căldură	Explicație, Conversație, Descriere, Problematizarea	
8.2.12. <i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> rețeaua de schimb de masă	Explicație, Conversație, Descriere, Problematizarea	
8.2.13. <i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> minimizarea impactului asupra mediului înconjurător prin intermediul intensificării proceselor chimice	Explicație, Conversație, Descriere, Problematizarea	
8.2.14. <i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> minimizarea impactului asupra mediului înconjurător prin intermediul intensificării proceselor chimice	Explicație, Conversație, Descriere, Problematizarea	

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

- Cursul de Intensificarea proceselor de transfer discută tehnologiilor, radical diferite de cele clasice, care au potentialul de a revoluționa modul în care instalațiile chimice sunt proiectate și exploatate. Folosind conceptele dezvoltate în acest modul va fi de asemenea posibil să se proiecteze instalațiile de proces ale viitorului, care vor oferi o calitate îmbunătățită a produsului, vor fi adaptate la nevoile pieței și capabile de a crea un mediu durabil.

### 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Dobândirea și înțelegerea cunoștințelor existente în conținutul cursului	Examen	65%
		Prezență	5%
10.5 Seminar/laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la seminar/laborator	Teme (3)	15%
	Calitatea referatelor pregătite	Proiect	15%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Înțelegerea conceptelor și a cadrului în care se poate realiza intensificarea proceselor de transfer</li> <li>• Demonstreze cunoașterea și înțelegerea de aplicării tehnicilor de intensificare a proceselor de transfer la o gamă de procese legate de transferul de căldură și masă.</li> </ul>			

Data completării

.....18.04.2016....

Semnătura titularului de curs

.....

Semnătura titularului de seminar

.....

Data avizării în departament

.....

Semnătura directorului de departament

.....