

FIȘA DISCIPLINEI

Intensificarea Proceselor de Transfer

Anul universitar 2026-2027

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca
1.2. Facultatea	Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică
1.3. Departamentul	Departamentul de Inginerie Chimică
1.4. Domeniul de studii	Inginerie Chimică
1.5. Ciclul de studii	Masterat
1.6. Programul de studii / Calificarea	Inginerie Chimică Avansată de Proces
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Intensificarea proceselor de transfer			Codul disciplinei	CMR7323
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Ing. Petrescu Letiția				
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf. Dr. Ing. Petrescu Letiția				
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	Examen
2.7. Regimul disciplinei	Obligativu		2.8. Tipul disciplinei	Disciplină fundamentală (DF)	

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/ proiect	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 pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					16
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat (consiliere profesională)					10
Examinări					3
Alte activități					-
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				69	
3.8. Total ore pe semestru				125	
3.9. Numărul de credite				5	

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	Frecventarea regulată a cursurilor este încurajată. Clasele vor începe la timp, corespunzător orarului. Absențele: Ori de câte ori este posibil, absențele inevitabile trebuie să fie discutate cu responsabilul de curs înainte de a avea loc cursul (în persoană sau prin e-mail). Dacă lipșiți la examen, dacă întârziati predarea unei teme sau a unui proiect ca urmare a unui eveniment neprevăzut sau a unui motiv acceptat de universitate, contactați coordonatorul cursului înainte de eveniment (dacă este posibil) pentru a găsi o soluție la problema respectivă.
--------------------------------	---

	<p>Sunteți responsabili pentru obținerea informațiilor prezentate la cursurile pe care nu le frecvențați.</p> <p>Ca și politică de deservire a sălilor de curs, nu este permis consumul de alimente în sala de curs. Fumatul este, de asemenea, interzis. Studenții sunt încurajați să închidă telefoanele mobile sau alte dispozitive electronice de comunicații (de exemplu, software-ul de chat) pe parcursul cursului. Nu este permisă utilizarea e-mail sau web-browsing în timpul orelor de curs.</p> <p>Orice comportament perturbator va fi sancționat în mod corespunzător.</p> <p>Nicio componentă a cursului (materiale tipărite și on-line, prelegeri, laboratoare, sesiuni de discuții, etc) nu poate fi înregistrată (audio sau video), difuzată sau re-publicată fără acordul scris al responsabilului de curs.</p> <p>În timpul orelor de curs studenții trebuie să fie foarte atenți, deoarece sunt prezentate cantități semnificative de informații, împărțite pe tematici și prezentate în intervale scurte de timp.</p> <p>Nevoi speciale: Toate eforturile rezonabile vor fi făcute pentru a satisface nevoile individuale ale studentului. Dacă există un handicap de învățare sau de altă natură studenții sunt rugați să ceară o audiență responsabilului de curs pentru a discuta despre nevoile lor. De asemenea, studenții străini/internaționali (sau altfel, care nu vorbesc bine limba română) 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.</p> <p>Onestitatea academică: Această politică poate fi găsită în Carta Universitară și acoperă plagiatul, înșelăciunea, fabricarea și facilitarea necinstei. Evenimentele de la oricare dintre aceste practici vor fi soluționate în conformitate cu politica universitară.</p> <p>Frauda la examen se pedepsește cu exmatricularea conform Cartei Universitare.</p> <p>Procedura de soluționare a reclamațiilor: Dacă simțiți că o notă acordată nu este corectă pentru orice motiv, aveți posibilitatea să o contestați prin depunerea unei explicații în scris, împreună cu materialul notat, în termen de 48 de ore de la primirea notei.</p>
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	<p>Prezența la seminar/laborator este obligatorie și se va face prezența.</p> <p>Studenții se vor prezenta la seminar cu telefoanele mobile închise. Este esențial ca studenții să dețină abilități de utilizare a calculatorului.</p> <p>Nevoi speciale: Toate eforturile rezonabile vor fi făcute pentru a satisface nevoile individuale ale studentului. Dacă există un handicap de învățare sau de altă natură studenții sunt rugați să ceară o audiență responsabilului de curs pentru a discuta despre nevoile lor. De asemenea, studenții străini/internaționali (sau altfel, care nu vorbesc bine limba română) 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 confidențiale.</p> <p>În timpul orelor de curs studenții trebuie să fie foarte atenți, deoarece sunt prezentate cantități semnificative de informații, împărțite pe tematici și prezentate în intervale scurte de timp.</p> <p>Nevoi speciale: Toate eforturile rezonabile vor fi făcute pentru a</p>

	<p>satisface nevoile individuale ale studentului. Dacă există un handicap de învățare sau de altă natură studenții sunt rugați să ceară o audiență responsabilului de curs pentru a discuta despre nevoile lor. De asemenea, studenții străini/internaționali (sau altfel, care nu vorbesc bine limba română) 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.</p> <p>Onestitatea academică: Această politică poate fi găsită în Carta Universitară și acoperă plagiatul, înșelăciunea, fabricarea și facilitarea necinstei. Evenimentele de la oricare dintre aceste practici vor fi soluționate în conformitate cu politica universitară.</p> <p>Frauda la examen se pedepsește cu exmatricularea conform Cartei Universitare.</p> <p>Temele și proiectele trebuie să fie realizate la timp de către fiecare student în parte.</p>
--	--

6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învățământ)¹

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP1	Descrierea, analiza și utilizarea conceptelor și teoriilor avansate din domeniul chimiei și ingineriei chimice de proces.
CP2	Proiectarea tehnologică a proceselor, aparatelor și utilajelor specifice ingineriei de proces pentru îmbunătățirea performanțelor proceselor chimice și biochimice utilizând instrumente asistate de calculator (CAD) și principii ale dezvoltării durabile.
CP4	Dezvoltarea proceselor, aparatelor și utilajelor specifice ingineriei de proces prin promovarea de noi soluții pentru intensificarea proceselor, operare optimală și control.
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT2	Planificarea, monitorizarea și asumarea sarcinilor profesionale ale unui grup profesional subordonat. Demonstrarea capacității de coordonare a activității, gândire analitică, adaptabilitate și flexibilitate, colaborare cu membrii echipei.
CT3	Autoevaluarea performanțelor profesionale proprii și stabilirea nevoilor de formare continuă, informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate și domenii conexe, în corelație cu nevoile pieței muncii.

6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii (se preiau din planul de învățământ)²

Rezultatele învățării vizate prin disciplină		
Codul competenței	Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)	Abilități academice specifice (Specific academic skills)
CP1 CP4 CT1	Formularea soluțiilor de rezolvare a problemelor complexe ale ingineriei chimice de proces pe baza cunoașterii, identificării și aplicării conceptelor, metodelor și teoriilor avansate din domeniul ingineriei chimice și chimiei	Analiza critică și utilizarea principiilor, metodelor și tehnicilor avansate pentru evaluarea, proiectarea și dezvoltarea a noi produse/tehnologii.

¹ Se vor prelua din Planul de învățământ al programului de studii acele competențe profesionale și/sau transversale la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa disciplinei. Pentru fiecare competență se va prelua întregul enunț, inclusiv codul competenței, cu formularea care apare în planul de învățământ, fără modificări. Dacă nu se preia nici o competență din oricare din cele două categorii, se șterge linia din tabel aferentă acelei categorii.

² Se menționează rezultatele învățării specifice programului de studiu la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa. Enunțurile, preluate fără modificări din Planul de învățământ în funcție de tipul disciplinei (DF/DS/DC) se trec în dreptul competenței asociate.

CP2 CT1	Realizarea unei analize critice bazată pe instrumente CAD, pentru identificarea de posibile rezolvări a problemelor complexe de proiectare a aparatelor și utilajelor dintr-un proces chimic	Elaborarea proiectelor integrate, bazate pe instrumente CAD, pentru dezvoltarea creativă a proiectării aparatelor, utilajelor și instalațiilor din industriile de proces chimic.
CP1 CP3 CT1	Explicarea și înțelegerea funcționării aparatelor, utilajelor și proceselor din industriile de proces chimic pe baza mediilor software care descriu comportarea acestora cu ajutorul modelelor matematice analitice sau statistice complexe	Utilizarea modelelor matematice pentru proiectarea tehnologică și implementarea acestora în sisteme de conducere automată, cu scopul obținerii unor soluții optime economice, energetice și cu impact redus asupra mediului
CP4 CT2	Cunoașterea conceptelor avansate de analiză, intensificare și sinteză a proceselor, aparatelor și utilajelor specifice ingineriei de proces	Utilizarea creativă a analizei, intensificării și sintezei proceselor chimice în elaborarea de produse/tehnologii inovative și în îmbunătățirea actului decizional privind conducerea optimă a acestora

7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)	
1. Studentul cunoaște modul de reprezentare a proceselor chimice utilizând diverse tipuri de diagrame;	
2. Studentul cunoaște modul de funcționare a principalelor utilaje pentru transfer de impuls, transfer termic, transfer de masă;	
3. Studentul cunoaște pașii necesari pentru realizarea unei simulări a unui proces chimic;	
4. Studentul cunoaște principalele utilaje utilizate pentru intensificarea proceselor chimice.	
Abilități academice specifice (Specific academic skills)	
1. Studentul este capabil să realizeze, utilizând programul CHEMCAD, o simulare a unui proces chimic/biochimic/de generare al energiei;	
2. Studentul este capabil să parametrizeze utilajele tradiționale și cele de intensificare utilizând simulatorul de proces CHEMCAD;	
3. Studentul este capabil să realizeze mai multe variante tehnologice ale aceluiași proces;	
4. Studentul este capabil să compare și să interpreteze rezultatele obținute în urma simulării.	

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații³
8.1.1. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> Sustenabilitate, Scurt istoric al intensificării proceselor (PI), Contextul dezvoltării intensificării proceselor, Definiții PI, Caracteristici, Process System Engineering, Process Integration, Process Intensification (definiții, comparație între conceptele menționate, scala de aplicabilitate, avantaje, provocări, dezavantaje)	Explicație, Conversație, Descriere, Problematizarea	
8.1.2. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> PI: principii, clasificare, beneficii, Integrarea și intensificarea proceselor chimice (definiții, comparație între conceptele menționate, scala de aplicabilitate, avantaje, provocări, dezavantaje)	Explicație, Conversație, Descriere, Problematizarea	

³ De exemplu aspecte organizatorice, recomandări pentru studenți, aspecte specifice legate de curs/seminar cum ar fi invitarea unor practicieni în domeniu etc.

8.1.3 <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> PI definirea matematică, provocări Intensificarea proceselor de transfer/transport (masă, căldură, impuls)	Explicație, Conversație, Descriere, Problematizarea	
8.1.4 <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> Utilaje/echipamente pentru PI	Explicație, Conversație, Descriere, Problematizarea	
8.1.5. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> Metode de intensificare: aspecte generale, metode inovative de intensificare: reactoare multifunctionale, separări hibride	Explicație, Conversație, Descriere, Problematizarea	
8.1.6 <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> Utilizarea surselor alternative de energie (ex. câmpuri centrifuge, câmpuri electrice, ultrasunete, energie solară, plasmă, microunde) în intensificarea proceselor	Explicație, Conversație, Descriere, Problematizarea	
8.1.7. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> PI în procese de separare: distilarea Coloanele cu talere Coloanele cu umplutură (caracteristici, descrierea elementelor de intensificare avantaje, dezavantaje)	Explicație, Conversație, Descriere, Problematizarea	
8.1.8. <i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> PI în procese de separare: distilarea, evaporarea multiefect, integrarea termică, recomprimarea vaporilor, coloane de distilare integrate termic	Explicație, Conversație, Descriere, Problematizarea	
8.1.9. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> PI în sistemele reacție-separare: distilarea reactivă, (aspecte generale, clasificare, beneficii, aplicații)	Explicație, Conversație, Descriere, Problematizarea	
8.1.10. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> PI în sistemele reacție-separare: Absorbția reactivă, PI în adsorbție procesele de separare folosind membrane	Explicație, Conversație, Descriere, Problematizarea	
8.1.11 <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> PI în sistemele reacție-separare: Adsorbția (mecanism, Adsorbția vs. Adsorbție, TSA, PSA, PI în Adsorbție)	Explicație, Conversație, Descriere, Problematizarea	
8.1.12. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> Minimizarea impactului asupra mediului înconjurător prin intensificarea și integrarea proceselor chimice; Evaluarea impactului asupra mediului înconjurător prin analiza ciclului de viață (LCA)	Explicație, Conversație, Descriere, Problematizarea	
8.1.13 <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> Microreactoare: aspecte generale, comparație cu reactoarele convenționale (discontinue și reactoarele cu amestecare perfectă) avantaje, dezavantaje, clasificare, metode de fabricație, aplicabilitate, modelarea microreactoarelor	Explicație, Conversație, Descriere, Problematizarea	
8.1.14 <i>Concepte de bază, 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)
5. Kmelia Boodhoo and Adam Harvey (2013). Process Intensification for green chemistry, Wiley, ISBN 9780470972670
6. Ben-Guang Rong (2017). Process Synthesis and process intensification, De Gruyter, ISBN 978-3-11-046505-1
7. Fernando Israel Gomez-Castro, Juan Gabriel Seovia-Hernandez (2019). Process Intensification, De Gruyter, ISBN 978-3-11-059607-6

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare - învățare	Observații
8.2.1. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> Recapitularea conceptelor principale de utilizare a programului CHEMCAD	Explicație, Conversație, Descriere, Problematizarea	
8.2.2. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> Recapitularea conceptelor principale de utilizare a programului CHEMCAD	Explicație, Conversație, Descriere, Problematizarea	
8.2.3. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> Separarea amestecului benzen-toluen, aplicație CHEMCAD	Explicație, Conversație, Descriere, Problematizarea	
8.2.4. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> Procese de absorbție-desorbție, aplicație CHEMCAD	Explicație, Conversație, Descriere, Problematizarea	
8.2.5. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> Îndepărtarea gazelor acide (AGR), aplicație CHEMCAD	Explicație, Conversație, Descriere, Problematizarea	
8.2.6. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> Distilarea azeotropă, aplicație CHEMCAD	Explicație, Conversație, Descriere, Problematizarea	
8.2.7. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> Evaporarea multiefect, aplicație CHEMCAD	Explicație, Conversație, Descriere, Problematizarea	
8.2.8. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> Îndepărtarea compușilor volatili (VOC), aplicație CHEMCAD	Explicație, Conversație, Descriere, Problematizarea	
8.2.9. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> Coloane de distilare integrate termic, aplicație CHEMCAD	Explicație, Conversație, Descriere, Problematizarea	
8.2.10. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> Coloane de distilare cu perete despărțitor, aplicație CHEMCAD	Explicație, Conversație, Descriere, Problematizarea	
8.2.11. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> Distilarea-reactivă, aplicație CHEMCAD	Explicație, Conversație, Descriere, Problematizarea	
8.2.12. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> Distilarea-extractivă, aplicație CHEMCAD	Explicație, Conversație, Descriere, Problematizarea	
8.2.13. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> Separarea prin membrane, aplicație CHEMCAD	Explicație, Conversație, Descriere, Problematizarea	
8.2.14. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> minimizarea impactului asupra mediului înconjurător prin intermediul intensificării proceselor chimice	Explicație, Conversație, Descriere, Problematizarea	

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare ⁴	9.2 Metode de evaluare ⁵	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Dobândirea și înțelegerea cunoștințelor existente în conținutul cursului	Examen	50%
9.5 Seminar/laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la seminar/laborator	Aplicații practice	50%
9.6 Standard minim de promovare			
<ul style="list-style-type: none"> Înțelegerea conceptelor și a cadrului în care se poate realiza intensificarea proceselor de transfer. Demonstrarea înțelegerii și aplicării tehnicilor de intensificare a proceselor de transfer. Condiția de participarea la examen este predarea aplicațiilor practice. 			

10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)⁶

	<input type="radio"/>	Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă						
								
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
								Nu se aplică nici o etichetă
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Data completării:

7.04.2026

Semnătura titularului de curs

Conf. Dr. Ing. Petrescu Letiția

Semnătura titularului de seminar

Conf. Dr. Ing. Petrescu Letiția

Data avizării în departament:

21.04.2026

Semnătura directorului de departament

Prof. habil. dr. ing. Graziella L. Turdean

⁴ Criteriile de evaluare trebuie să reflecte direct rezultatele învățării vizate la nivel de program de studii, respectiv la nivel de disciplină. Mai concret, se evaluează achizițiile de învățare menționate în rezultatele anticipate ale învățării.

⁵ Se recomandă stabilirea atât a metodelor de evaluare finală, cât și a strategiei de evaluare pe parcurs.

⁶ Selectați o singură etichetă, cea care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivește cel mai bine disciplinei. Dacă disciplina tratează tema dezvoltării durabile la modul general (de ex. prin prezentarea/introducerea cadrului general al dezvoltării durabile etc.) atunci se poate alocă eticheta generală de Dezvoltare Durabilă. Dacă niciuna dintre etichete nu descrie disciplina, selectați ultima opțiune: „Nu se aplică nici o etichetă”.