

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	Chimie și Inginerie Chimică al Liniei Maghiare
1.4 Domeniul de studii	Inginerie chimică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Inginerie chimică – trunchi comun / inginer

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Mecanica fluidelor și transfer de impuls- CLM2051						
2.2 Titularul activităților de curs	Lect. dr. ing. Szőke Árpád-Ferenc						
2.3 Titularul activităților de seminar	Lect. dr. ing. Szőke Árpád-Ferenc						
2.4 Anul de studiu	III	2.5 Semestrul	5	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 laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	Din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator	14
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					7
Tutoriat					3
Examinări					3
Alte activități:					-
3.7 Total ore studiu individual	55				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite	4				

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"> • Este necesar sală de curs cu proiector • Este necesar WIFI
5.2 De desfășurare a laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> • Lucrările de laborator se efectuează numai cu echipamentele adecvate lucrărilor • Studenții se vor prezenta în laborator cu halat • Studenții nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune • Studenții vor efectua lucrarea de laborator numai după o scurtă testare a cunoștințelor referitoare lucrărilor de laborator • Predarea referatului de laborator se va face cel târziu în săptămâna următoare desfășurării efective a lucrării

	<ul style="list-style-type: none"> • Este interzis accesul cu mâncare în laborator
--	---

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	Operații hidraulice. Statica și dinamica fluidelor. Echilibrul absolut și relativ al fluidelor. Ecuații ale echilibrului absolut și relativ, consecințe și aplicații. Curgerea fluidelor. Regimuri de operare și curgere. Ecuațiile de mișcare ale fluidului normal vâcos. Similitudine hidrodinamică și modelarea proceselor hidrodinamice. Cazuri particulare de curgere a fluidelor omogene. Mișcarea sistemelor fluide bifazice: Transportul fluidelor: ecuații, tipuri de pompe pentru lichide, tipuri de pompe pentru gaze, tipuri de pompe de vid. Separarea fizico-mecanică a sistemelor eterogene. Sisteme eterogene lichide: sedimentarea, aparate pentru sedimentare în câmp gravitațional – decantoare, aparate pentru sedimentarea în câmp centrifugal-centrifuge decantoare.; filtrarea: ecuații diferențiale, forme integrate, tipuri de filtre, filtrarea în câmp centrifugal. Sisteme eterogene gazoase: procedee de separare, aparate. Amestecarea materialelor: modalități și aparate, calculul puterii necesare la amestecarea cu agitare mecanice. Procedee mecanice de contactare fluid-particule solide: fluidizarea, tipuri de aparate de fluidizare și transport pneumatic.
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 sau de activitate • 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	<ul style="list-style-type: none"> • Să familiarizeze studenții cu noțiunile de bază, conceptele, teoriile și modelele de bază din domeniul ingineriei chimice
7.2 Obiectivele specifice	Dobândirea de cunoștințe de bază de mecanica fluidelor cu aplicații în industria chimică și petrochimică, dezvoltarea capacității de rezolvare a problemelor tehnice reale cu care se confruntă inginerul chimist în industria chimică și petrochimică, capacitatea de a proiecta aparate specifice proceselor hidrodinamice, de a supraveghea și conduce procese tehnologice.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Săptămâna 1. Statica și dinamica fluidelor <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> Recapitulare: Ecuația hidrostatică. Ecuațiile Euler, Navier-Stokes. Ecuația lui Bernoulli. Analiza dimensională	Prelegerea Explicația Conversația Aplicații, programe pe internet interactive accesibile prin telefonul mobil	
Săptămâna 2. Reologie <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> Recapitulare. Noțiuni introductive de reologie. Curgerea din rezervor	Prelegerea Explicația Conversația Aplicații, programe pe internet interactive accesibile prin telefonul mobil	
Săptămâna 3. Criterii de similitudine la curgere. Rezistențe la curgere	Prelegerea; Explicația Conversația Aplicații, programe pe internet interactive accesibile prin telefonul mobil	

<p><i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i></p> <p>Criterii de similitudine. Relația dintre pierderea de presiune și tensiunea tangențială. Curgerea sub presiune prin conducte: curgerea laminară – ecuații pentru distribuția vitezei, viteza medie, debit volumic, distribuția tensiunii tangențiale, pierderea de presiune (ecuația Hagen-Poiseuille); curgerea turbulentă – pierderea de presiune prin frecare (ecuația Fanning-Darcy) și rezistențe locale: coeficienți de frecare, coeficienți de rezistență locală.</p>		
<p>Săptămâna 4. Rezistențe la curgere</p> <p><i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i></p> <p>Curgerea sub presiune prin spații inelare și intertubulare. Curgerea sub presiune prin orificii și ajutaje: definire, clasificare, ecuații ale vitezei medii, debitului volumic și a presiunii în secțiunea minimă de curgere a ajutajului.</p> <p>Curgerea prin umpluturi</p>	<p>Prelegerea; Explicația</p> <p>Conversația; Descrierea</p> <p>Aplicații, programe pe internet interactive accesibile prin telefonul mobil</p>	
<p>Săptămâna 5. Curgere prin umpluturi</p> <p><i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> Curgerea peste staturi granulare, uscate sau curgere bifazică: caracteristicile corpurilor de umplere (geometrice și hidrodinamice), ecuații pentru viteza de înecare, viteza optimă de curgere și pierderea de presiune; aparatură. Factorul de formă. Fluidizarea</p>	<p>Prelegerea; Explicația</p> <p>Conversația; Descrierea</p> <p>Aplicații, programe pe internet interactive accesibile prin telefonul mobil</p>	
<p>Săptămâna 6. Măsurarea presiunii. Transportul fluidelor</p> <p><i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i></p> <p>Echipamente de măsurare a presiunii. Debitul volumic. Pompe pentru transportul lichidelor</p>	<p>Prelegerea; Explicația</p> <p>Conversația; Descrierea</p> <p>Aplicații, programe pe internet interactive accesibile prin telefonul mobil</p>	
<p>Săptămâna 7. Pompe centrifuge</p> <p><i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i></p> <p>Structura pompelor centrifuge. Curbe caracteristice de funcționare. Punctul normal. Punctul de lucru. Puterea pompelor</p>	<p>Explicația; Conversația; Descrierea;</p> <p>Problematizarea;</p> <p>Dezbateră;</p> <p>Aplicații, programe pe internet interactive accesibile prin telefonul mobil</p>	
<p>Săptămâna 8. Ventilatoare. Separarea pneumatică</p> <p><i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i></p> <p>Clasificarea ventilatoarelor. Funcționare. Puterea ventilatoarelor. Separarea lichidelor și</p>	<p>Prelegerea; Explicația</p> <p>Conversația; Descrierea</p> <p>Problematizarea;</p> <p>Aplicații, programe pe internet interactive accesibile prin telefonul mobil</p>	

prafurilor din sisteme eterogene		
Săptămâna 9. Separarea sistemelor eterogene. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> Cameră de desprăfuire. Cicloane. Parametrii caracteristici cicloanelor	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematicizării; Dezbaterea; Aplicații, programe pe internet interactive accesibile prin telefonul mobil	
Săptămâna 10. Centrifugarea <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> Centrifugarea. Tipuri de centrifuge	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematicizării; Aplicații, programe pe internet interactive accesibile prin telefonul mobil	
Săptămâna 11. Amestecarea lichidelor <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> Noțiuni introductive. Calculul puterii de amestecare. Analiză dimensională	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematicizării; Aplicații, programe pe internet interactive accesibile prin telefonul mobil	
Săptămâna 12. Filtrarea <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> Noțiuni introductive. Ecuațiile filtrării. Rezistențele la filtrare	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematicizării; Aplicații, programe pe internet interactive accesibile prin telefonul mobil	
Săptămâna 13. Sedimentarea. Decantarea <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> Noțiuni introductive. Viteza critică de sedimentare	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematicizării; Aplicații, programe pe internet interactive accesibile prin telefonul mobil	
Săptămâna 14. Decantarea Tipuri de decantoare	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematicizării; Aplicații, programe pe internet interactive accesibile prin telefonul mobil	
Bibliografie: 1. Fonyó Zs., Fabry Gy., Vegyipari művelettani alapismeretek, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2004 2. Szép A., Gavrilă L., Transzportfolyamatok a kémiai és biokémiai rendszerekben, Editura CERMI Iași, 2008 3. Szép A., András Cs.: Művelettani laboratóriumi gyakorlatok, Editura CERMI Iași, 2006 4. Christie J. Geankopolis: Transport Processes and Unit Operations, Prentice Hall PTR, New Jersey, 1993 5. Floarea, O., Operații cu transfer de masă și utilaje specifice, EDP, București, 1983. 6. Bratu, Em. A.: Operații unitare în ingineria chimică, vol.1, Editura Tehnică, București, 1984; 7. Georghița Jinescu Procese hidrodinamice și utilaje specifice în industria chimică, Editura		

<p>Didactică și Pedagogică, București 1983, 1-478;</p> <p>8. Tudose, Radu Z. Ingineria Proceselor Fizice din Industria Chimică Vol. I Fenomene de Transfer Editura Academiei Române București 2000.</p> <p>9. Robert H. Perry și Cecil H. Chilton Chemical Engineers' Handbook Fifth Edition McGRAW HILL BOOK COMPNY 1983; Robert H. Perry și Cecil H. Chilton Chemical Engineers' Handbook Sixth Edition McGRAW HILL BOOK COMPNY 1985; Robert H. Perry, Don W. Green și James O. Maloney Chemical Engineers' Handbook Seventh Edition McGRAW HILL BOOK COMPNY 1997;</p> <p>10. Réka Barabás: Curs sub formă electronică</p> <p>14. Árpád-Ferenc Szőke: Curs sub format electronic</p> <p>15. K. F. Pavlov, P. G. Romankov, A. A. Noszkov, Vegyipari műveletek és készülékek számítása (Procese și aparate și ingineria chimică), Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1972</p>		
8.2 Laborator	Metode de predare	
<p>Săptămâna 1. Determinarea regimului de curgere la fluide</p> <p><i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> regimuri de curgere a fluidelor normal vâscoase; culegerea de date experimentale de pe instalația de laborator - vizualizare calitativă și apreciere cantitativă.</p>	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
<p>Săptămâna 2. Măsurarea debitului la gaze cu diafragma, tubul Venturi și tubul Pitot-Prandl.</p> <p><i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> debite, unități de măsură, aparate pentru determinarea lor; culegerea de date experimentale de pe instalația de laborator</p>	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
<p>Săptămâna 3. Determinarea pierderilor de presiune în coloane cu umplutură</p> <p><i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> umpluturi (corpuri de umplere) - tipuri, caracteristici geometrice și hidrodinamice; aparate tip coloană, aparate pentru determinarea pierderilor de presiune; culegerea de date experimentale de pe instalația de laborator.</p>	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	

<p>Săptămâna 4. Determinarea caracteristicilor la pompa centrifugă</p> <p><i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> relații și mărimi caracteristice în transportul lichidelor - definire, ecuații. Pompe centrifuge – tipuri constructive, ecuații pentru calculul debitului și a înălțimii manometrice; culegerea de date experimentale de pe instalația de laborator.</p>	<p>Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;</p>	
<p>Săptămâna 5. Sedimentarea suspensiilor în câmp gravitațional</p> <p><i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> : sisteme eterogene solid-lichid; sedimentarea: curbe de sedimentare, aparate pentru sedimentare în câmp gravitațional; culegerea de date experimentale de pe instalația de laborator.</p>	<p>Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;</p>	
<p>Săptămâna 6. Hidrodinamica stratului fluidizat</p> <p><i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> amestecarea lichidelor: modalități de contactare lichid-solid, lichid-lichid (nemiscibile) și aparate de realizare a amestecării; fluidizarea: studiul hidrodinamic, viteza minimă de fluidizare, viteza de transport pneumatic, pierderea de presiune; culegerea de date experimentale de pe instalațiile de laborator.</p>	<p>Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;</p>	
<p>Săptămâna 7. Filtrarea la diferență de presiune constantă</p> <p><i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> sisteme eterogene solid-lichid; filtrarea- factori care o influențează, teoria filtrării: ecuații diferențiale și integrarea lor; culegerea de date experimentale de pe instalația de laborator.</p>	<p>Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;</p>	
<p>Săptămâna 8. Calculul pt. determinarea regimului de curgere la fluide</p> <p><i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> regimuri de curgere a fluidelor normal vâscoase; culegerea de date experimentale de pe instalația de laborator - vizualizare calitativă și apreciere cantitativă.</p>	<p>Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;</p>	

<p>Săptămâna 9. Calculul pt. măsurarea debitului la gaze cu diafragma, tubul Venturi și tubul Pitot-Prandl.</p> <p><i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> debite, unități de măsură, aparate pentru determinarea lor; culegerea de date experimentale de pe instalația de laborator</p>	<p>Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;</p>	
<p>Săptămâna 10. Calculul determinarea pierderilor de presiune în coloane cu umplutură</p> <p><i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> umpluturi (corpuri de umplere) - tipuri, caracteristici geometrice și hidrodinamice; aparate tip coloană, aparate pentru determinarea pierderilor de presiune; culegerea de date experimentale de pe instalația de laborator.</p>	<p>Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;</p>	
<p>Săptămâna 11. Calculul pt. determinarea caracteristicilor la pompa centrifugă</p> <p><i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> relații și mărimi caracteristice în transportul lichidelor - definire, ecuații. Pompe centrifuge – tipuri constructive, ecuații pentru calculul debitului și a înălțimii manometrice; culegerea de date experimentale de pe instalația de laborator.</p>	<p>Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;</p>	
<p>Săptămâna 12. Calculul pt. sedimentarea suspensiilor în câmp gravitațional</p> <p><i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> : sisteme eterogene solid-lichid; sedimentarea: curbe de sedimentare, aparate pentru sedimentare în câmp gravitațional; culegerea de date experimentale de pe instalația de laborator.</p>	<p>Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;</p>	
<p>Săptămâna 13. Calculul pt. filtrarea la diferență de presiune constantă</p> <p><i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> sisteme eterogene solid-lichid; filtrarea- factori care o influențează, teoria filtrării: ecuații diferențiale și integrarea lor; culegerea de date experimentale de pe instalația de laborator.</p>	<p>Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;</p>	

Săptămâna 14. Calculul pt. hidrodinamica stratului fluidizat <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> amestecarea lichidelor: modalități de contactare lichid-solid, lichid-lichid (nemiscibile) și aparate de realizare a amestecării; fluidizarea: studiul hidrodinamic, viteza minimă de fluidizare, viteza de transport pneumatic, pierderea de presiune; culegerea de date experimentale de pe instalațiile de laborator.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
---	---	--

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

- Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în aceasta 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 Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB	70% (include activitatea în timpul semestrului 20%)
10.5 Seminar/laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la seminar/laborator Calitatea referatelor pregătite Activitatea desfășurată în laborator	Referatele de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice – se predau în ultima săptămână de activitate didactică Colocviu laborator – test –se susține în ultima săptămână de activitate didactică	30% (include activitatea în timpul semestrului)
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> • Nota 5 (cinci) atât la colocviul de laborator cât și la examen conform baremului. • Cunoașterea noțiunilor introductive; capacitate de proiectare unor echipament, instalații caracteristice transferului de impuls 			

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

03 aprilie 2023




Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament

10.04.2023

Pain