



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11
Cluj-Napoca, cod poștal 400028
Tel.: 0264-59.38.33
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro
www.chem.ubbcluj.ro

FIȘA DISCIPLINEI

Ecuatii generale ale proceselor de transport și transfer

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

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

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Ecuatii generale ale proceselor de transport și transfer				Codul disciplinei	CLR2045
2.2. Titularul activităților de curs			Conf. Dr. Ing. Simion Drăgan				
2.3. Titularul activităților de seminar			Conf. Dr. Ing. Simion Drăgan				
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	4	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	DD/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	1
3.4. Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar	14
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					26
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat (consiliere profesională)					6
Examinări					6
Alte activități					
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				58	
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



UNIVERSITATEA BABES-BOLYAI
BABES-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
BABES-BOLYAI UNIVERSITÄT
BABES-BOLYAI UNIVERSITY
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11
Cluj-Napoca, cod poștal 400028
Tel.: 0264-59.38.33
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro
www.chem.ubbcluj.ro

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 seminarului/ laboratorului	<ul style="list-style-type: none">• Studenții se vor prezenta la seminar cu telefoanele mobile închise;• Studenții se vor prezenta la seminar cu tematica pregătită.

6. Competențele specifice acumulate¹

Competențe profesionale/esențiale	<ul style="list-style-type: none">• Însușirea noțiunilor, conceptelor, teoriilor și modelelor de bază din domeniul chimiei și ingineriei chimice și utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională;• Utilizarea cunoștințelor de bază din domeniul chimiei și ingineriei chimice pentru explicarea și interpretarea fenomenelor ingineresti;• Identificarea și aplicarea conceptelor, metodelor și teoriilor pentru rezolvarea problemelor tipice ingineriei chimice de proces în condiții de asistență calificată;• Analiza critică și utilizarea principiilor, metodelor și tehnicilor de lucru pentru evaluarea cantitativă și calitativă a proceselor din ingineria chimică;• Descrierea, analiza și utilizarea conceptelor și teoriilor fundamentale din domeniul ingineriei chimice;• Capacitatea de a stabili mecanisme după care se realizează transportul de proprietate și de a deduce ecuațiile generale care descriu aceste mecanisme;• Cunoașterea, aplicarea și particularizarea ecuațiilor generale de transport și transfer pentru cele trei tipuri de proprietate: impuls, căldură și masă;• Capacitatea de a aplica metodele de cercetare, evaluare și rezolvare a problemelor specifice proceselor de transport și transfer de proprietate.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none">• Preocuparea pentru documentare permanentă în domeniul de activitate specific ingineriei chimice și perfecționarea profesională prin implicarea în activitățile desfășurate;• Capacitatea studenților de a descrie un proces de transfer prin intermediul unor modele matematice, criterii de similitudine, ecuații și funcții criteriale;• Capacitatea de a face analogii între parametrii care descriu transportul și transferul de proprietate.

¹ Se poate opta pentru competențe sau pentru rezultatele învățării, respectiv pentru ambele. În cazul în care se alege o singură variantă, se va șterge tabelul aferent celeilalte opțiuni, iar opțiunea păstrată va fi numerotată cu 6.



7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> Cunoașterea și înțelegerea principiilor și mecanismelor după care se realizează transportul și transferul de proprietate, deducerea ecuațiilor generale pentru mecanismele 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.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> Dezvoltarea capacității de rezolvare a ecuațiilor diferențiale și deducerea criteriilor de similitudine și funcțiilor criteriale care descriu cele trei fenomene care interesează în ingineria chimică: transferul de impuls, transferul de căldură și transferul de masă.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1. Concepte, mărimi, elemente fundamentale și mecanisme de transport de proprietate: proprietate transportată, mediu de transport, purtători de proprietate, mecanisme de transport, model fizic și model matematic pentru mecanismele de transport, potențial, gradient de potențial, flux și flux unitar de proprietate transportată.	Prelegere interactivă. Explicații și discuții despre tematica prezentată la curs.	
8.1.2. Ecuațiile fenomenelor de transport prin mecanism molecular: mecanism molecular, ecuația diferențială a transportului molecular, formulări și cazuri particulare ale ecuației diferențiale de transport molecular, coeficienți de difuzibilitate, ecuația fluxului unitar de proprietate.	Prelegere interactivă. Explicații și discuții despre tematica prezentată la curs.	
8.1.3. Ecuațiile fenomenelor de transport prin mecanism convectiv laminar: mecanism convectiv laminar, deducerea ecuației diferențiale de transport convectiv laminar, discuții asupra acesteia.	Prelegere interactivă. Explicații și discuții despre tematica prezentată la curs.	
8.1.4. Ecuațiile fenomenelor de transport prin mecanism convectiv turbulent: mecanism convectiv turbulent, deducerea ecuației diferențiale de transport convectiv turbulent, discuții asupra acesteia.	Prelegere interactivă. Explicații și discuții despre tematica prezentată la curs.	
8.1.5. Ecuația diferențială a curgerii fluidelor. Ecuația de continuitate a curgerii. Ecuațiile de conservare a impulsului. Ecuațiile echilibrului dinamic (Ecuațiile diferențiale Nawier-Stokes): curgerea fluidelor, conservarea impulsului, echilibru dinamic, deducerea ecuațiilor diferențiale Nawier-Stokes, analiza acestora.	Prelegere interactivă. Explicații și discuții despre tematica prezentată la curs.	
8.1.6. Ecuațiile impulsului pentru fluide ideale. Ecuațiile lui Euler. Ecuațiile bilanțului de energie la curgerea fluidelor. Ecuația Bernoulli: fluide ideale, bilanț energetic la	Prelegere interactivă. Explicații și discuții despre tematica prezentată la curs.	



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11
Cluj-Napoca, cod poștal 400028
Tel.: 0264-59.38.33
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro
www.chem.ubbcluj.ro

curgerea fluidelor, bilanț energetic în regim izoterm și nonizoterm.		
8.1.7. Transport interfazic de proprietate. Coeficienți parțiali și totali de transfer: transfer de proprietate, coeficienți parțiali de transfer, coeficienți totali de transfer. Transfer de proprietate prin mecanism radiant: legea Stefan-Boltzman.	Prelegere interactivă. Explicații și discuții despre tematica prezentată la curs.	
8.1.8. Modelarea proceselor de transport. Modelarea experimentală. Teoria modelelor: procedee de integrare a ecuațiilor diferențiale de transport, modelarea transferului de proprietate, teoria modelelor.	Prelegere interactivă. Explicații și discuții despre tematica prezentată la curs.	
8.1.9. Similitudine. Criterii de similitudine. Ecuații criteriale. Criterii de similitudine în transportul de impuls, căldură și masă: metode de deducere a criteriilor de similitudine: metoda fluxurilor, din ecuațiile diferențiale ce descriu procesul, prin analiză dimensională a variabilelor și constantelor dimensionale care influențează procesul. Stabilirea criteriilor de similitudine pentru impuls, căldură, și masă, ca rapoarte de fluxuri de proprietate. Schema sinoptică de redare a legăturilor dintre ele.	Prelegere interactivă. Explicații și discuții despre tematica prezentată la curs.	
8.1.10. Analogia fenomenelor de transport și transfer de proprietate. Analogia Reynolds: baza fenomenologică comună (purători de proprietate, mecanism, etc.), exprimare matematică prin ecuații formal identice pentru transportul de impuls, căldură și masă, analiză și discuții.	Prelegere interactivă. Explicații și discuții despre tematica prezentată la curs.	
8.1.11. Analogia fenomenelor de transport și transfer de proprietate. Analogia Prandtl-Taylor, Analogia Karmann, Analogia Chilton – Colburn: baza fenomenologică comună (purători de proprietate, mecanism, etc.), exprimare matematică prin ecuații formal identice pentru transportul de impuls, căldură și masă, analiză și discuții.	Prelegere interactivă. Explicații și discuții despre tematica prezentată la curs.	
8.1.12. Metode analogice experimentale. Procedee de modelare experimentală. Analogia termohidrodinamică. Modelarea hidrodinamică: asemănare între câmpul de viteze și câmp de temperatură, model hidraulic, model termic, modelarea hidrodinamică a transferului termic printr-un perete plan în regim nestăionar.	Prelegere interactivă. Explicații și discuții despre tematica prezentată la curs.	
8.1.13. Intensificarea proceselor de transport și transfer de proprietate. Intensificarea prin procedee bazate pe introducere de energie suplimentară: intensificarea proceselor, aport energetic.	Prelegere interactivă. Explicații și discuții despre tematica prezentată la curs.	



<p>8.1.14. Intensificarea proceselor de transport și transfer de proprietate. Intensificarea prin procedee bazate pe efectul fenomenelor superficiale. Utilizarea promotorilor de turbulență: intensificarea proceselor, tensiune superficială, efectul Marangoni, promotori de turbulență.</p>	<p>Prelegere interactivă. Explicații și discuții despre tematica prezentată la curs.</p>	
<p>Bibliografie</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Iordache, O., Smigelschi, O., Ecuatiile fenomenelor de transfer de masă și căldură, Editura Tehnică, București, 1981. 2. Literat, L., Fenomene de transfer și utilaje în industria chimică. Procese de transport, UBB. Cluj-Napoca, 1985. 3. Floarea, O., Dobre, T., Transferul cantității de mișcare, Ed. Matrix Rom. București, 1997. 4. Tudose, R., Z., Ingineria proceselor fizice din industria chimică, Vol. I, Fenomene de transfer, Editura Academiei Române, 2000. 5. Bird, R., B., Stewart, W., E., Lightfoot, E., N., Klingenberg, D., J., Introductory Transport Phenomena, Wiley, 2015. 6. Drăgan, S., Ecuatii generale ale proceselor de transport și transfer –Curs PowerPoint 		
<p>8.2 Seminar</p>	<p>Metode de predare</p>	<p>Observații</p>
<p>8.2.1. Noțiuni, mărimi, unități fundamentale, elemente de calcul în transportul de proprietate: unități de măsură fundamentale în SI, mărimi fizice, moduri de exprimare debite, densități, presiuni, vâscozități, viteze și regimuri de curgere.</p>	<p>Explicația; Conversația; Aplicații și calcul.</p>	<p>Ședințele de seminar sunt de 2 ore programate la două săptămâni.</p>
<p>8.2.2. Similitudine și analiză dimensională: forme de similitudine, analiză dimensională, exprimarea măsurării unei mărimi într-un alt sistem de unități, transpunerea unei ecuații diferențiale sub forma unei ecuații dimensional generalizate.</p>	<p>Explicația; Conversația; Aplicații și calcul.</p>	
<p>8.2.3. Metode pentru deducerea criteriilor de similitudine: invariant, deducerea criteriilor pe baza schemei flux, din ecuațiile diferențiale care descriu fenomenul.</p>	<p>Explicația; Conversația; Aplicații și calcul.</p>	
<p>8.2.4. Deducerea criteriilor de similitudine prin analiza dimensională a variabilelor și constantelor dimensionale: deducerea criteriilor prin metoda indicilor.</p>	<p>Explicația; Conversația; Aplicații și calcul.</p>	
<p>8.2.5. Deducerea criteriilor de similitudine prin metoda matricei dimensionale Modelarea proceselor. Ecuatii de modelare: modele fizice de scară, modele matematice, ecuații de modelare.</p>	<p>Explicația; Conversația; Aplicații și calcul.</p>	
<p>8.2.6. Modelarea hidrodinamică a conducției termice și a difuziei în regim nestaționar: model hidraulic, model termic, model difuzional analogie termohidrodinamică.</p>	<p>Explicația; Conversația; Aplicații și calcul.</p>	
<p>8.2.7. Analogia transferului de impuls și căldură. Determinarea coeficienților de frecare (f) și de convecție termică (α) la curgerea forțată neizotermă în conducte drepte: coeficient parțial convectiv de transfer termic, coeficient de frecare, curgere neizotermă.</p>	<p>Explicația; Conversația; Aplicații și calcul.</p>	



Bibliografie

1. Pavlov, K.F., Romankov, P.G., Noskov, A.A., Procese și aparate în ingineria chimică, Editura tehnică, București, 1981
2. Ghirișan, A., Drăgan, S., Mișca, R., Fenomene cu transfer de impuls. Culegere de probleme, UBB Cluj-Napoca, 1996.
3. Literat, L., Fenomene de transfer și utilaje în industria chimică. Procese de transport, UBB. Cluj-Napoca, 1985.
4. Notițe de curs.

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

- În vederea identificării nevoilor și așteptărilor angajatorilor din domeniu, la stabilirea conținutului formativ al cursului au participat și alte cadre didactice din domeniu, titulare în Departamentul de Inginerie.
- Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina EGPTT, studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele din Suplimentul la diplomă și calificările din ANC.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Însușirea noțiunilor și aspectelor teoretice prezentate la curs	Examen scris – accesul la examen este condiționat de prezența și activitatea la seminar. Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB.	75%
	Rezolvarea corectă a subiectelor.	Abordarea logică și corectă a modului de rezolvare a subiectelor.	
10.5 Seminar/laborator	Deprinderea modalităților de abordare și rezolvare a problematicii specifice în ședințele de seminar	Notarea pe parcursul semestrului, participare activă la orele de seminar.	25%

10.6 Standard minim de performanță

- Condiție minimă de promovare: minimum nota 5 la seminar, minimum nota 5 la examenul scris.

O parte a activităților de învățare-predare (curs, respectiv seminar/laborator) se pot desfășura exclusiv în format online sincron, conform reglementărilor naționale și ale universității/facultății, respectiv în funcție de decizia titularului de disciplină, aceste aspecte fiind aduse la cunoștința studenților în primele două săptămâni de la începerea semestrului. Pentru promovarea disciplinei, este obligatorie prezența la minimum 25% dintre seminare/laboratoare, față în față, în spațiul campusului universitar. Pentru promovarea disciplinei este obligatorie susținerea probei de evaluare în sesiunea de examene.



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11
Cluj-Napoca, cod poștal 400028
Tel.: 0264-59.38.33
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro
www.chem.ubbcluj.ro

11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)²



Data completării:
14.03.2025

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

Data avizării în departament:
11.04.2025

Semnătura directorului de departament

² Păstrați doar etichetele care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivesc disciplinei și ștergeți-le pe celelalte, inclusiv eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă - dacă nu se aplică. Dacă nicio etichetă nu descrie disciplina, ștergeți-le pe toate și scrieți "Nu se aplică".