

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 Ciclu de studii	Licență
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Inginerie chimică – trunchi comun / inginer

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Transfer Termic și Aparate Termice - CLM 2062						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. dr. ing. BARABÁS Réka						
2.3 Titularul activităților de seminar	Conf. dr. ing. BARABÁS Réka						
2.4 Anul de studiu	III	2.5 Semestrul	6	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	DD

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator/proiect	3
3.4 Total ore din planul de învățământ	70	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	42
Distribuția fondului de timp:					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					18
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					4
Examinări					3
Alte activități:					
3.7 Total ore studiu individual	52				
3.8 Total ore pe semestru	125				
3.9 Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Nu este cazul
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> 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 sală de cur cu WiFi
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> Lucrările de laborator se efectuează numai cu echipamentele adecvate lucrărilor Studentii se vor prezenta în laborator cu halat La începutul lucrării are loc verificarea cunoștințelor legate de lucrare.

	<p>Lucrarea nu se poate efectua fără promovarea acestui test.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Studenții nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune • Predarea referatului de laborator se va face cel târziu în săptămâna următoare desfășurării efective a lucrării • Pentru predarea cu întârziere se penalizează cu 0,5 puncte/zi • Este interzis accesul cu mâncare în laborator • Este obligatoriu predarea la termen a temelor de casă și a capitolelor de proiect
--	---

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> - analiza critică și inovativă a proceselor cu transfer termic - capacitatea de proiectare/dimensionare a utilajelor în care au loc procese de transfer termic, ținând cont și de aspectele economice și ecologice
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 său 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 transferului termic
7.2 Obiectivele specifice	<p>Cunoașterea mecanismelor de transport termic de tip molecular, convectiv și radiant, în regim staționar și dinamic, fără și cu surse interioare, fără și cu schimbarea stării de agregare a materialelor, prin geometrii diverse a peretilor separatori sau în absența acestora.</p> <p>Cunoașterea principiilor constructive și de funcționare a aparaturii specifice operațiilor termice.</p> <p>Cunoașterea principiilor de calcul și de proiectare a aparaturii ce realizează schimbul termic.</p> <p>Estimarea, evaluarea, predicția și verificarea transportului și transferului energiei termice în aparatura chimică.</p>

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Săpt. 1. Introducere si noțiuni de bază <i>Concepte de baza, cuvinte cheie:</i> Recapitulare. Legea lui Fourier. Conducția. Convecția	Prelegerea Explicația Conversația Aplicații, programe pe internet interactive accesibile prin telefonul mobil	
Săpt. 2. Diferența de temperatură medie. Radiația. Transfer termic în regim nestaționar <i>Concepte de bază, cuvinte cheie:</i> calculul diferenței medii de temperatură. Legile radiației termice. Transfer termic în regim nestaționar	Prelegerea Explicația Conversația Aplicații, programe pe internet interactive accesibile prin telefonul mobil	
Săpt. 3. Transfer termic nestaționar <i>Concepte de bază, cuvinte cheie:</i> Cazuri specifice. Încălzirea. Răcirea. Calcule	Prelegerea; Explicația Conversația Aplicații, programe pe internet interactive accesibile prin telefonul mobil	
Săpt. 4. Agenți termici. Schimbătoare de căldură <i>Concepte de bază, cuvinte cheie:</i> Agenți de încălzire. Diagrame de fază. Entalpia aburului de încălzire. Schimbătoare de căldură	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Aplicații, programe pe internet interactive accesibile prin telefonul mobil	
Săpt. 5. Transfer termic cu și fără schimbarea stării de agregare <i>Concepte de bază, cuvinte cheie:</i> Convecția liberă. Convecția forțată. Transfer termic cu schimbarea stării de agregare	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Aplicații, programe pe internet interactive accesibile prin telefonul mobil	
Săpt. 6. Tipuri de schimbătoare de căldură. Schimbătoare de căldură cu aripioare. Schimbătoare de căldură cu amestecare <i>Concepte de baza, cuvinte cheie:</i> Schimbătoare de căldură cu aripioare și amestecare	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Aplicații, programe pe internet interactive accesibile prin telefonul mobil	
Săpt.7. Schimbătoare de căldură. Condensatoare. Evaporatoare	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	

<p><i>Concepte de baza, cuvinte cheie:</i> Schimbătoare de căldură lamelare. Clasificare. Schimbătoare de căldură de tip recuperativ și regenerativ. Tipuri constructive. Construcție. Funcționare. Detalii constructive. Avantaje. Dezavantaje.</p>	<p>Dezbateră; Aplicații, programe pe internet interactive accesibile prin telefonul mobil</p>	
<p>Săpt. 8. Evaporatoare</p> <p><i>Concepte de baza, cuvinte cheie:</i> Tipuri de evaporatoare. Parametrii de funcționare. Bilanț termic pentru evaporatoare</p>	<p>Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;</p>	
<p>Săpt. 9. Evaporatoare</p> <p><i>Concepte de baza, cuvinte cheie:</i> Evaporatoare tip Zsigmond. Evaporare prin expansiune</p>	<p>Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbateră;</p>	
<p>Săpt. 10. Cristalizare. Aparare</p> <p><i>Concepte de baza, cuvinte cheie:</i> Noțiuni introductive. Tipuri de cristalizoare. Funcționare. Construcție. Avantaje. Dezavantaje.</p>	<p>Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;</p>	
<p>Săpt. 11. Răcirea</p> <p><i>Concepte de baza, cuvinte cheie:</i></p> <p>Noțiuni introductive. Compresoare simple și multiple</p>	<p>Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;</p>	
<p>Săpt. 12. Aparare de răcire</p> <p><i>Concepte de baza, cuvinte cheie:</i> Tipuri de aparare de răcire. Aparare de răcire cu absorbție</p>	<p>Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;</p>	
<p>Săpt. 13. Aparare de răcire. Turnuri de răcire.</p> <p><i>Concepte de baza, cuvinte cheie:</i> Calcule cu aparare de răcire</p>	<p>Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;</p>	
<p>Săpt. 14. Rezumatul cursurilor</p> <p><i>Concepte de baza, cuvinte cheie:</i> Calculul coeficienților parțiali și globali de căldură. Calculul criteriului Nusselt în diferite situații</p>	<p>Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;</p>	
<p>Bibliografie</p> <p>1. Fonyó Zs., Fabry Gy., Vegyipari műveletleri alapismeretek, Nemzeti Tankönyvkiadó,</p>		

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. Bratu E.A.; Operații unitare în ingineria chimică, vol II; Ed Tehnică; București; 1984

6. Klaus Sattler, Till Adrian: Thermische Trennverfahren, Wiley-VCH Verlag GmbH, 2007

7. John H. Lienhard IV, John H. Lienhard V: A heat transfer textbook, Plogiston Press, Cambridge, 2008

8. Hemming W., Wagner W.: Verfahrenstechnik, Vogel, 2008

9. Massoud Kaviany: Essentials of heat transfer, Cambridge University Press, 2011

10. Réka Barabás: Curs sub format electronic

8.2 Seminar 2h din două în două săptămâni	Metode de predare	Observații
Sapt. 1. Schimbul termic <i>Concepte de bază, cuvinte cheie:</i> Schimbătorul de caldura multifazic. Mod de functionare. Diagrama temperaturilor. Bilanturile termice.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
Sapt. 2. Predimensionarea <i>Concepte de bază, cuvinte cheie:</i> Predimensionarea schimbătorului. Forța motrice medie logaritmică.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	Numărul orelor de seminar sunt grupate în 7 ședințe de câte 2 ore
Sapt. 3. Coeficient total de transfer termic- K <i>Concepte de bază, cuvinte cheie:</i> Alegerea coeficienților totali de transfer termic. Calculul suprafețelor ipotetice de transfer.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
Sapt. 4. Algoritmi <i>Concepte de bază, cuvinte cheie:</i> Alegerea schimbătorului. Algoritmi de selectare. Determinarea dimensiunilor principale. Calculul coeficientului parțial de transfer termic la răcirea vaporilor.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
Sapt. 5. Calculul coeficienților parțiali fără schimbarea	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea;	

stării de agregare <i>Concepte de bază, cuvinte cheie:</i> Calculul coeficienților de transfer la subrăcirea condensului și de încălzire a apei de răcire.	Problematizarea;	
Săpt. 6. Calculul coeficienților parțiali cu schimbarea stării de agregare <i>Concepte de bază, cuvinte cheie:</i> Calculul coeficientului parțial de transfer la condensarea vaporilor.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
Săpt. 7. Calculul coeficienților globali de transfer termic <i>Concepte de bază, cuvinte cheie:</i> Calculul coeficientului global de transfer termic	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2 Laborator (2h din două în două săptămâni)	Metode de predare	Observații
Săpt. 1-2. Organizare <i>Concepte de bază, cuvinte cheie:</i> Prezentarea laboratorului. Organizare. Protecția muncii.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
Săpt. 3-4. Modelarea hidraulică <i>Concepte de bază, cuvinte cheie:</i> Modelarea hidraulică a transferului termic în regim nestaționar	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
Săpt. 5-6. K în regim nestaționar <i>Concepte de bază, cuvinte cheie:</i> Determinarea coeficientului total de transfer termic în regim nestaționar.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
Săpt. 7-8. Caloriferul <i>Concepte de bază, cuvinte cheie:</i> Studiul transferului termic prin suprafețe extinse.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
Săpt. 9-10. Dimensionarea schimbătorului de căldură <i>Concepte de bază, cuvinte cheie:</i> Determinarea coeficientului parțial de transfer termic în regim staționar la fierberea lichidelor.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	

Săpt. 11-12. Încălzirea gazelor <i>Concepte de bază, cuvinte cheie:</i> Determinarea coeficientului parțial de transfer termic în regim staționar la încălzirea gazelor.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
Săpt. 12-13. K total <i>Concepte de bază, cuvinte cheie</i> Determinarea coeficientului total de transfer termic în regim staționar la un schimbător de căldură tip "țeavă în țeavă".	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
Săptămâna 14. Colocviu din lucrările de laborator și calculele de proiect prin prezentări individuale, powerpoint.	Discuție	
8.4 Proiect 2h din două în două săptămâni	Metode de predare	
Săpt. 1-2. Calculul termic și economic unei izolații pentru un caz real (casă, saună, ciubăr wellness– partea I) Concepte de bază, cuvinte cheie: izolare termică, materiale, pierderi de căldură	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
Săpt. 2-3. Calculul termic și economic unei izolații izolații pentru un caz real (casă, saună, ciubăr wellness– partea II) Concepte de bază, cuvinte cheie: costuri de materiale, relație cost - rentabilitate	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
Săpt. 3-4. Calculul termic și economic unei izolații pentru un caz real (casă, saună, ciubăr wellness– partea I) Concepte de bază, cuvinte cheie: izolare termică, materiale, pierderi de căldură	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
Săpt. 4-5. Calculul termic și economic unei izolații izolații pentru un caz real (casă, saună, ciubăr wellness– partea II) Concepte de bază, cuvinte cheie: costuri de materiale, relație cost - rentabilitate	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
Săpt. 6-7. Calculul termic și economic unei izolații pentru un caz real (casă, saună, ciubăr	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	

wellness– partea I) Concepte de bază, cuvinte cheie: izolare termică, materiale, pierderi de căldură		
Săpt. 8-9. Calculul termic și economic unei izolații izolații pentru un caz real (casă, saună, ciubăr wellness– partea II) Concepte de bază, cuvinte cheie: costuri de materiale, relație cost - rentabilitate	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
Săpt. 10-11. Calculul termic și economic unei izolații pentru un caz real (casă, saună, ciubăr wellness– partea I) Concepte de bază, cuvinte cheie: izolare termică, materiale, pierderi de căldură	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
Săpt. 12-13. Calculul termic și economic unei izolații izolații pentru un caz real (casă, saună, ciubăr wellness– partea II) Concepte de bază, cuvinte cheie: costuri de materiale, relație cost - rentabilitate	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
Săpt. 14. Colocviu proiect: prezentarea și susținerea individuală a proiectelor	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 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 Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform	50% (include activitatea în timpul semestrului)

		regulamentului ECST al UBB	
10.5 Seminar/laborator/proiect	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la seminar/laborator	Referatele de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice – se predau în ultima săptămână de activitate didactică Colocviu laborator/proiect – prezentare –se susține în ultima săptămână de activitate didactică	50% (include rezolvarea temelor de casă)
	Calitatea referatelor pregătite		
	Activitatea desfășurată în laborator		
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 echipamente, instalații caracteristice transferului de căldură			

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

09 aprilie 2021

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament

15.04.2021

Prof.dr.ing. Paizs Csaba