

FISA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Institutia 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	Licenta
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Inginerie chimică – trunchi comun / inginer

2. Date despre disciplina

2.1 Denumirea disciplinei	Transfer Termic și Aparat Termice - CLM 2062				
2.2 Titularul activităților de curs	lector. dr. ing. BARABÁS Réka				
2.3 Titularul activităților de seminar	lector. dr. ing. BARABÁS Réka				
2.4 Anul de studiu	III	2.5 Semestrul	6	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	4	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distributia fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notite					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminar/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					4
Examinări					3
Alte activități: seminar facultativ de modelare a proceselor					20
3.7 Total ore studiu individual	127				
3.8 Total ore pe semestru	183				
3.9 Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	? Nu este cazul
4.2 de competente	? Nu este cazul

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	? Este necesar sala de curs cu proiector
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	? 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

?	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

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 (reiesind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	? 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. Continuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observatii
----------	-------------------	------------

<p>Sapt. 1. Introducere si notiuni de baza</p> <p><i>Concepte de baza, cuvinte cheie.</i> Temperatura. Dispozitive pentru masurarea temperaturii. Conductibilitatea termica a solidelor, lichidelor si gazelor. Fenomenologie. Transmiterea caldurii prin conductie. Ecuatii si criterii de modelare. Relatiile Fourier, Poisson si Laplace. Conditii de univocitate, conditii la limita. Conductia termica in regim stationar prin pereti plani cu λ constant si variabil, formati dintr-unul sau mai multe straturi. Expresia câmpului de temperatura si a fluxului termic.</p>	<p>Prelegerea Explicatia Conversatia</p>	
<p>Sapt. 2. Transport termic prin pereti cu geometrie diferita</p> <p><i>Concepte de baza, cuvinte cheie..</i> Conductia termica in regim stationar prin pereti cilindrici si sferici.. Expresia câmpului termic si a fluxului caloric pentru pereti singulari sau formati din mai multe straturi. Conductia termica in regim stationar prin pereti plani, cilindrici si sferici cu surse interioare, având λ constant sau variabil.</p>	<p>Prelegerea Explicatia Conversatia</p>	
<p>Sapt. 3. Transport termic prin pereti cu surse si geometrie diferita</p> <p><i>Concepte de baza, cuvinte cheie.</i> Expresia câmpului de temperatura si a fluxului termic. Conductia termica in regim stationar prin pereti plani, cilindrici si sferici, cu sau fara surse interioare de caldura, scaldati de fluide. Expresia câmpului de temperatura si a fluxului termic.</p> <p>Sapt. 4. Pereti cu aripioare</p> <p><i>Concepte de baza, cuvinte cheie</i> Conductia termica in regim stationar prin suprafete extinse. Ipoteze de lucru. Expresia generala de calcul. Bara lunga cu sectiune constanta. Bara scurta cu sectiune redusa. Bara scurta cu sectiune mare. Bara cu sectiune optima. Expresia câmpului de temperatura si a fluxului termic.</p>	<p>Prelegerea; Explicatia Conversatia</p> <p>Prelegerea; Explicatia Conversatia; Descrierea</p>	
<p>Sapt. 5. Transfer termic in regim tranzitoriu.</p>	<p>Prelegerea; Explicatia Conversatia; Descrierea</p>	

<p><i>Concepte de baza, cuvinte cheie</i> Conductia termica în regim nestationar. Regimul tranzitoriu. Corpuri cu rezistenta termica interioara redusa. Corpuri cu rezistenta termica de suprafata redusa. Corpuri cu rezistenta termica de suprafata finita. Numerele Fourier, Fo, Biot, Bi, si factorul de forma, G. Diagramele termice. Transmiterea caldurii prin convecție. Aspecte generale. Strat limita termic.</p> <p>Sapt. 6. Convecția termica</p> <p><i>Concepte de baza, cuvinte cheie:</i> Coeficientul partial de transfer termic α. Relatii criteriale. Influenta asupra lui α convecțiv. Evaluarea lui α. Procedee de încălzire – racire. Încalzirea cu gaze, lichide, vapori. Sisteme speciale. Încalzirea electrica. Avantaje. Dezavantaje.</p>	<p>Prelegerea; Explicatia Conversatia; Descrierea</p>	
<p>Sapt.7. Schimbatoare de caldura. Functionare.</p> <p><i>Concepte de baza, cuvinte cheie:</i> Schimbatoare de caldura. Clasificare. Schimbatoare de caldura de tip recuperativ si regenerativ. Tipuri constructive. Constructie. Functionare. Detalii constructive. Avantaje. Dezavantaje.</p>	<p>Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea;</p>	
<p>Sapt. 8. Calcule.</p> <p><i>Concepte de baza, cuvinte cheie:</i> Calculul schimbatoarelor de caldura. Diagrame de functionare. Coeficientul total de transfer termic. Rezistenta peretilor. Rezistenta depunerilor. Calculul fortei motrice pentru schimbul termic în regim stationar. Eficienta schimbatoarelor de caldura. Calculul schimbatoarelor de caldura în curenti încrucisati. Algoritm de calcul pentru proiectarea, verificarea sau dimensionarea aparatelor. Transfer termic convecțiv în regim nestationar. Relatia Kasatkin.</p> <p>Sapt. 9. Cristalizarea</p>	<p>Prelegerea; Explicatia Conversatia; Descrierea Problematizarea;</p> <p>Prelegerea; Explicatia</p>	

<p><i>Concepte de baza, cuvinte cheie:</i> Starea cristalina. Sisteme uni- si bifazice.</p>	<p>Conversatia; Descrierea Problematizarea; Dezbaterea;</p>	
<p>Sapt. 10. Cristalizare. Aparate</p> <p><i>Concepte de baza, cuvinte cheie:</i> Tipuri de cristalizoare. Functionare. Constructie. Avantaje. Dezavantaje.</p>	<p>Prelegerea; Explicatia Conversatia; Descrierea Problematizarea;</p>	
<p>Sapt. 11. Fierberea si vaporizarea</p> <p><i>Concepte de baza, cuvinte cheie:</i> Fierberea. Fenomenologie. Diagrama Nukiyama. Fierberea peliculara. Modelul Bromley. Fierberea în spatii înguste. Forta motrice la fierberea lichidelor. ? T_{util}. Vaporizatoare. Vaporizarea simpla. Modelul matematic al vaporizatoarelor continue. ? si ? la vaporizare. Vaporizarea cu efect multiplu. Scheme de circulatie a fluxurilor de materiale.</p>	<p>Prelegerea; Explicatia Conversatia; Descrierea Problematizarea;</p>	
<p>Sapt. 12. Evaporatoare</p> <p><i>Concepte de baza, cuvinte cheie:</i> Calculul instalatiei de vaporizare cu efect multiplu. A_{min} A_{egal} si A_{optim}. Tipuri constructive de vaporizatoare. Functionare. Constructie. Avantaje. Dezavantaje. Tubul termic. Constructie. Functionare. Avantaje. Dezavantaje. Utilizari industriale.</p>	<p>Prelegerea; Explicatia Conversatia; Descrierea Problematizarea;</p>	
<p>Sapt. 13. Racirea</p> <p><i>Concepte de baza, cuvinte cheie:</i> Racirea în industria chimica. Amestecuri racitoare. Racirea obisnuita. Turnuri de racire. Constructie. Functionare. Relatia Merkel de dimensionare. Racirea moderata. Masini frigorifice. Principiul de operare. Randament frigorific, ?. Masini frigorifice cu vapori umezi si uscati, cu functionare în trepte sau în cascada. Masini frigorifice “cu absorbtie” si cu vapori de apa. Racirea avansata. Ciclul Linde, Claude, Kapitza, Heyland. Pompe de caldura. Functionare. Utilizari industriale. Turbionatorul frigorific. Saturatorul</p>	<p>Prelegerea; Explicatia Conversatia; Descrierea Problematizarea;</p>	

adiabatic. Instalatii de climatizare.		
Sapt. 14. Radiatia termica <i>Concepte de baza, cuvinte cheie:</i> Transferul termic prin radiatie. Corpul negru. Corpul cenusiu. Relatiile Planck, Wien, Lambert, Kirchoff, Stefan – Boltzmann. Schimbul termic prin radiatie în prezenta ecranelor.	Prelegerea; Explicatia Conversatia; Descrierea Problematizarea;	

Bibliografie

1. Fonyó Zs., Fabry Gy., Vegyipari muvelettani alapismeretek, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2004
2. Szép A., Gavrilă L., Transzportfolyamatok a kémiai és biokémiai rendszerekben, Editura CERMI Iasi, 2008
3. Szép A., András Cs.: Muvelettani laboratóriumi gyakorlatok, Editura CERMI Iasi, 2006
4. Christie J. Geankopolis: Transport Processes and Unit Operations, Prentice Hall PTR, New Jersey, 1993
5. Bratu E.A.; Operatii unitare în ingineria chimica, vol II; Ed Tehnica; Bucuresti; 1984.

8.2 Seminar 2h din doua în doua saptamâni Sapt. 1. Schimbul termic <i>Concepte de baza, cuvinte cheie:</i> Schimbatorul de caldura multifazic. Mod de functionare. Diagrama temperaturilor. Bilanturile termice.	Metode de predare Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea;	Observatii
Sapt. 2. Predimensionarea <i>Concepte de baza, cuvinte cheie:</i> Predimensionarea schimbatorului. Forta motrice medie logaritmica.	Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea;	Numarul orelor de seminar sunt grupate în 4 sedinte distribuite la începutul semestrului (2, 3) si la mijlocul acestuia (8, 9) pentru eficientizare
Sapt. 3. K <i>Concepte de baza, cuvinte cheie:</i> Alegerea coeficientilor totali de transfer termic. Calculul suprafetelor ipotetice de transfer.	Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea;	
Sapt. 4. Algoritmi <i>Concepte de baza, cuvinte cheie:</i> Alegerea	Experimentul; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea;	

schimbatorului. Algoritmi de selectare. Determinarea dimensiunilor principale. Calculul coeficientului partial de transfer termic la racirea vaporilor.		
Sapt. 5. Calculul coeficientilor partiali fara schimbarea starii de agregare <i>Concepte de baza, cuvinte cheie:</i> Calculul coeficientilor de transfer la subracirea condensului si de incalzire a apei de racire.	Experimentul; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea;	
Sapt. 6. Calculul coeficientilor partiali cu schimbarea starii de agregare <i>Concepte de baza, cuvinte cheie:</i> Calculul coeficientului partial de transfer la condensarea vaporilor.	Experimentul; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea;	
Sapt. 7. Verificare <i>Concepte de baza, cuvinte cheie:</i> Calculul coeficientului total de transfer. Verificarea valorilor calculate cu cele estimate. Solutii de iterare.	Experimentul; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea;	
8.3 Laborator	Metode de predare	
Sapt. 1. Organizare <i>Concepte de baza, cuvinte cheie:</i> Prezentarea laboratorului. Organizare. Protectia muncii.	Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea;	
Sapt. 2. Modelarea hidraulica <i>Concepte de baza, cuvinte cheie:</i> Modelarea hidraulica a transferului termic în regim nestationar.	Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea;	
Sapt. 3. K in regim nestationar <i>Concepte de baza, cuvinte cheie:</i> Determinarea coeficientului total de transfer termic în regim nestationar.	Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea;	

Sapt. 4. Caloriferul <i>Concepte de baza, cuvinte cheie:</i> Studiul transferului termic prin suprafete extinse.	Experimentul; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea
Sapt. 5. Fierberea <i>Concepte de baza, cuvinte cheie:</i> Determinarea coeficientului partial de transfer termic în regim stationar la fierberea lichidelor.	Experimentul; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea
Sapt. 6. Incalzirea gazelor <i>Concepte de baza, cuvinte cheie:</i> Determinarea coeficientului partial de transfer termic în regim stationar la încălzirea gazelor.	Experimentul; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea
Sapt. 7. K total <i>Concepte de baza, cuvinte cheie:</i> Determinarea coeficientului total de transfer termic în regim stationar la un schimbator de caldura tip "teava în teava".	Experimentul; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea
Sapt. 8. Calculul coeficientului partial de transfer termic <i>Concepte de baza, cuvinte cheie:</i> Determinarea coeficientului partial de transfer in regim turbulent, intermediar si laminar.	Explicatia; Conversatia; Problematizarea;
Sapt. 9. Incalzirea lichidelor la amestecare <i>Concepte de baza, cuvinte cheie:</i> Determinarea coeficientului partial de transfer la amestecarea materialelor.	Explicatia; Conversatia; Problematizarea;
Sapt. 10. Convecția libera <i>Concepte de baza, cuvinte cheie:</i> Determinarea coeficientului partial de transfer in convecție	Experimentul; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea

libera..	
Sapt. 11. Coeficientul de transfer la schimbarea de faza <i>Concepte de baza, cuvinte cheie:</i> Determinarea coeficientului partial de transfer la schimbarea de faza.	Experimentul; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea
Sapt. 12. Calculul temperaturii de fierbere <i>Concepte de baza, cuvinte cheie:</i> Determinarea temperaturilor de fierbere a solutiilor in alte conditii decat cele normale.	Experimentul; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea
Sapt. 13. Vaporizatoare. <i>Concepte de baza, cuvinte cheie:</i> Vaporizarea, separarea vaporilor	Experimentul; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea
Saptamâna 14. Colocviu din lucrarile de laborator prin prezentari individuale, powerpoint.	Test

9. Coroborarea continuturilor disciplinei cu asteptarile reprezentantilor comunitatii epistemice, asociatiilor profesionale si 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 – înțelegerea 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. Fraudă la examen se pedepsește prin exmatriculare conform	80%

		regulamentului ECST al UBB	
10.5 Seminar/laborator	Corectitudinea raspunsurilor – însusirea si înțelegerea corecta a problematii tratate la seminar/laborator	Referatele de laborator corespunzatoare tuturor lucrarilor practice – se predau în ultima saptamâna de activitate didactica	20%
	Calitatea referatelor pregatite		
	Activitatea desfasurata în laborator	Colocviu laborator – test – se sustine în ultima saptamâna de activitate didactica	
10.6 Standard minim de performanta			
<p> ? Nota 5 (cinci) atât la colocviul de laborator cât si la examen conform baremului.</p> <p> ? Cunoasterea notiunilor introductive; capacitate de proiectare unor echipament, instalatii caracteristice transferului de impuls</p>			

Data completarii

Semnatura titularului de curs

Semnatura titularului de seminar

Baremul de la
Baremul de la

22 aprilie 2016

Data avizarii în departament

Semnatura directorului de departament

27.04.2016

Lector dr. Szabó Gabriella Stefánia

