

FIȘA DISCIPLINEI³⁸⁹

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnica Timisoara
1.2 Facultatea ³⁹⁰ / Departamentul ³⁹¹	Chimie Industrială și Ingineria Mediului/CAICON
1.3 Catedra	—
1.4 Domeniul de studii (denumire/cod ³⁹²)	Inginerie chimică/50
1.5 Ciclul de studii	Licenta
1.6 Programul de studii (denumire/cod)/Calificarea	Ingineria Substanțelor Anorganice și Protecția Mediului-ISAPM/10

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	TRANSFER TERMIC						
2.2 Titularul activităților de curs	S.L.Dr.Ing. Andra TAMAS						
2.3 Titularul activităților aplicative ³⁹³	Asist. dr. ing. Sorina BORAN						
2.4 Anul de studiu ³⁹⁴	III	2.5 Semestrul	V	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	obligatorie

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/practică	1+1
3.4 Total ore din planul de învățământ	56 , din care:	3.5 curs	28	3.6 activități aplicative	28
3.7 Distribuția fondului de timp pentru activități individuale asociate disciplinei					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
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					6
Alte activități					
Total ore activități individuale					60
3.8 Total ore pe semestru ³⁹⁵	116				
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	• Sala de curs dotată corespunzător
5.2 de desfășurare a activităților practice	• Laborator dotat corespunzător; Studentii se vor prezenta la laborator cu halat și telefoanele mobile închise; Studentii nu vor lăsa nesupraveghea o instalație în funcțiune; Predarea referatului de laborator elaborat în urma efectuării lucrării se face cel târziu în săptămâna 14 a semestrului; Studentii nu vor intra cu mâncare/bautură/tigari în laborator

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale ³⁹⁶	C2. Descrierea, analiza și utilizarea conceptelor și teoriilor fundamentale din domeniul chimiei și ingineriei chimice C3. Exploatarea proceselor și instalațiilor cu aplicarea cunoștințelor din domeniul ingineriei chimice C4. Exploatarea tehnologiilor chimice anorganice și a celor de depoluare C5. Realizarea unor elemente de proiectare tehnologică, conducerea și optimizarea asistată a proceselor din industriile de profil
Competențe transversale	•

³⁸⁹ Formularul corespunde Fișei Disciplinei promovată prin OMECTS 5703/18.12.2011 (Anexa3).

³⁹⁰ Se înscrie numele facultății care gestionează programul de studii căruia îi aparține disciplina.

³⁹¹ Se înscrie numele departamentului căruia i-a fost încredințată susținerea disciplinei și de care aparține titularul cursului.

³⁹² Se înscrie codul prevăzut în HG nr. 493/17.07.2013.

³⁹³ Prin activități aplicative se înțeleg activitățile de: seminar (S) / laborator (L) / proiect (P) / practică (Pr).

³⁹⁴ Anul de studii la care este prevăzută disciplina în planul de învățământ.

³⁹⁵ Se obține prin însumarea numărului de ore de la punctele 3.4 și 3.7.

³⁹⁶ Aspectul competențelor profesionale și competențelor transversale va fi tratat cf. Metodologiei OMECTS 5703/18.12.2011. Se vor prelua competențele care sunt precizate în Registrul Național al Calificărilor din Învățământul Superior RNCIS (http://www.rncis.ro/portal/page?_pageid=117,70218&_dad=portal&_schema=PORTAL) pentru domeniul de studii de la pct. 1.4 și programul de studii de la pct. 1.6 din această fișă, la care participă disciplina.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Prin cursul „Transfer termic” adresat studenților de la toate secțiile de specializare în profil Inginerie chimică se urmărește formarea de cunoștințe legate de modalitățile de transmitere a căldurii (conductivitate, convecție, radiație), cu implicații directe asupra proceselor termice și utilajelor specifice industriei chimice: schimbătoare de căldură, evaporatoare, condensatoare, reactoare prevăzute cu manta si/sau serpentine de încălzire. Pe baza parametrilor și bilanțului termic se pun bazele dimensionării termice a acestor utilaje, se descriu purtătorii de căldură și agenții de răcire ce pot fi utilizați.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Studentul este capabil sa demonstreze ca a dobandit cunostinte suficiente pentru a intelege notiunile studiate

8. Conținuturi

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare
Transmiterea căldurii prin conductivitate: ecuațiile transferului termic conductiv; regimuri termice; conductivitatea termică a materialelor (pereți plani, cilindrici, sferici); modelarea hidraulică a transferului termic	5	Prelegere interactivă
Convecția termică: ecuația diferențială Fourier-Kirchhof, coeficienți parțiali de transfer termic și relații criteriale de calcul (rapoartele Nusselt, Prandtl, Grashof, Stanton); cazuri particulare de transfer termic prin convecție; transfer de căldură la schimbarea stării de agregare (fierbere, condensare)	7	
Radiația termică: interferența dintre radiații și diferite corpuri; legile radiației (Stefan-Boltzmann, Wien.); căldura transmisă prin radiație, efectul de ecranare, radiația flăcării și a gazelor de ardere	3	
Transfer de căldură combinat: convecție-conductivitate-convecție/radiație la pereți plani și cilindrici; coeficientul total de transfer termic; calculul izolației	3	
Schimbătoare de căldură și instalații de evaporare: diferența medie de temperatură; bilanțul de materiale și termic; tipuri constructive de schimbătoare și evaporatoare; utilizarea rațională a căldurii	7	
Agenți purtători de căldură: gazele de ardere, aburul, vaporii organici; purtători de căldură lichizi (uleiuri, săruri și metale topite); cuptoare și cazane; cicluri frigorifice și agenți frigorifici	3	
Bibliografie ³⁹⁷ 1. Z. Gropsian, M. Medeleanu, D. Kohn, <i>Fenomene de transfer și utilaje în industria chimică – Procese termice</i> , Litografia IPTV Timisoara, 1985 2. L. Gabor, Doina Gabor, <i>Transfer termic în ingineria chimică</i> , Ed. Politehnica, Timisoara, 2002 3. S.K.Agrawal, <i>Heat and Mass Transfer</i> , Anshan Limited UK, 2005 4. J.H.Lienhard IV, J.H.Lienhard V, <i>A Heat Transfer Handbook</i> , 3 rd ed. Phlogiston Press, Cambridge, 2003 5. H.D.Baehr, K. Stephan, <i>Heat and Mass Transfer</i> , 2 nd ed., 2006 6. R.J. Welty, Ch.E. Wicks, R.E. Wilson, G. Rorrer, <i>Fundamentals of Momentum, Heat, and Mass Transfer</i> , John Wiley&Sons, NY, 2001 7. Em. A. Bratu, <i>Operatii unitare în ingineria chimică</i> , vol.II, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1984		
8.2 Activități aplicative ³⁹⁸	Număr de ore	Metode de predare
Laborator - 1. Modelarea transferului termic prin analogie hidraulică	2	Prelegere participativă; Efectuarea de lucrări de laborator, studiul și interpretarea rezultatelor, rezolvarea de probleme, dezbaterile.
2. Transmiterea căldurii prin conductivitate	3	
3. Transmiterea căldurii prin convecție. Determinarea experimentală a coeficienților de transfer termic prin convecție	4	
4. Tipuri de schimbătoare de căldură: cu tevi coaxiale, multitubular, cu tevi cu aripioare	2.5	
5. Evaporarea simplă și multiplă. Transfer termic la evaporarea soluțiilor apoase	2.5	
Proiect - 1. Dimensionarea termică a unui schimbător de căldură multitubular	7	Discutarea temei de proiect, extragerea diferitelor date (proprietăți fizice, dimensionari mecanice,

³⁹⁷ Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei iar cel puțin 3 titluri trebuie să se refere la lucrări relevante pentru disciplină, de circulație națională și internațională, existente în biblioteca UPT.

³⁹⁸ Tipurile de activități aplicative sunt cele precizate în nota de subsol 5. Dacă disciplina conține mai multe tipuri de activități aplicative atunci ele se trec consecutiv în liniile tabelului de mai jos. Tipul activității se va înscrie într-o linie distinctă sub forma: „Seminar:”, „Laborator:”, „Proiect:” și/sau „Practică:”.

		standarde) necesare pentru efectuarea calculelor, interpretarea rezultatelor obtinute
2.Dimensionarea termica a unui reactor prevazut cu agitator, manta si/sau serpentina de incalzire/racire	7	

Bibliografie³⁹⁹

1. Z. Gropsian, M.Medeleanu, D.Kohn, M.Moraru, L.Iovi, R.Minea, M. Sora, *Indrumator de lucrari practice-Fenomene de transfer si utilaje in industria chimica*, Centrul de multiplicare al IPTV Timisoara, 1979
2. K.P.Pavlov, P.G. Romankov, A.A. Noskov, *Procese si aparate in ingineria chimica-Exercitii si probleme*, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1981
3. J.R. Perry, D.W. Green, *Perry's Chemical Engineer's Handbook*, 7th Ed., Mc Graw-Hill International Edition, New York, 1998
4. O. Floarea, G.Jinescu, C.Balaban, P.Vasilescu, R.Dima, *Operatii si utilaje in industria chimica-Probleme*, Ed. Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 1980
5. ***, *Manualul Inginerului Chimist*, vol. I si II, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1973

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

- Conținutul disciplinei este în concordanță cu materia studiată, la același domeniu de studii, în alte centre universitare din țară și străinătate. De asemenea, s-au avut în vedere sugestiile făcute de reprezentanții unităților industriale la întâlnirile din cadrul stagiilor de practică.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Verificarea însușirii corecte și complete a noțiunilor teoretice de bază, coerența, corelarea logică a noțiunilor învățate, gradul de implicare	Examen scris cu durată de 3 ore. Jumătate din timp este alocat rezolvării aplicațiilor, iar cealaltă jumătate tratării subiectelor de teorie	60%
10.5 Activități aplicative	S:		
	L: Capacitatea de a opera cu noțiunile însușite la curs, abilitățile de calcul și de interpretare a rezultatelor obținute, conștiințozitate și seriozitate	Verificarea referatelor care cuprind datele determinate experimental, calculele aferente și interpretarea rezultatelor, pentru fiecare lucrare de laborator efectuată. Se contabilizează interesul manifestat de către student pentru determinările experimentale. Nota pentru activitatea la laborator reprezintă 50% din nota pentru "activitatea pe parcurs"	40%
	P: Abilitățile de calcul, capacitatea de căutare/utilizare a datelor necesare în bibliografia pusă la dispoziție, rigurozitate și corectitudine în redactarea materialului, prezentarea coerentă și corectă a proiectului.	Se verifică corectitudinea calculelor, folosirea unităților de măsură, maniera de redactare, modalitatea de citire a bibliografiei, aspectul general al proiectului. Fiecare student își prezintă proiectul în fața cadrului didactic și al colegilor. Nota la proiect reprezintă 50% din nota pentru "activitatea pe parcurs"	
	Pr:		
10.6 Standard minim de performanță (volumul de cunoștințe minim necesar pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lui)			
<ul style="list-style-type: none"> • Condiție minimă de promovare: efectuarea tuturor lucrărilor de laborator, elaborarea și susținerea proiectului, minim nota 5 la laborator, minim nota 5 la proiect, minim nota 5 la examenul scris. 			

Data completării
20.01.2015

Titular de curs
S.L.Dr.Ing. Andra TAMAS

Titular activități aplicative
ASist. dr. ing. Sorina BORAN

Director de departament
Conf. Dr. Ing.Mihai Medeleanu

Data avizării în Consiliul Facultății⁴⁰⁰

Decan
Prof. Dr. Ing. Nicolae Vaszilcsin

³⁹⁹ Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei.

⁴⁰⁰ Avizarea este precedată de discutarea punctului de vedere al board-ului de care aparține programul de studiu cu privire la fișa disciplinei.