



## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1	Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2	Facultatea	Instalații
1.3	Departamentul	Ingineria Instalațiilor
1.4	Domeniul de studii	Inginerie Civila si instalații
1.5	Ciclul de studii	Masterat
1.6	Programul de studii/Calificarea	Ingineria Instalatiilor/Inginer MS
1.7	Forma de învățământ	IF- învățământ cu frecvență
1.8	Codul disciplinei	02.00

### 2. Date despre disciplină

2.1	Denumirea disciplinei		Termotehnica avansata	
2.2	Aria tematică (subject area)		Inginerie termica	
2.3	Responsabili de curs		Conf.dr.ing.Cornel MUNTEA	
2.4	Titularul activităților de lucrari		Conf.dr.ing.Cornel MUNTEA	
2.5	Anul de studii	I	2.6 Semestrul	1
2.7	Tipul de evaluarea	<b>Examen</b>	2.8	Regimul disciplinei
				DA/DOB

### 3. Timpul total estimat

An/ Sem	Denumirea disciplinei	Nr. săpt.	Curs			Aplicații			Stud. ind.	TOTAL	Credit
			[ore/săpt.]			[ore/sem.]					
			S	L	P	S	L	P			
I/1	Termotehnica avansata	14	1		2	14		28	62	104	4

3.1	Număr de ore pe săptămână	3	3.2	din care curs	1	3.3	aplicații	2
3.4	Total ore din planul de învăț.	42	3.5	din care curs	14	3.6	aplicații	28
Studiul individual								Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe								30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice și pe teren								12
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri								8
Tutoriat								-
Examinări								2
Alte activități								-
3.7	Total ore studiul individual			62				
3.8	Total ore pe semestru			104				
3.9	Număr de credite			4				

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1	De curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoștințe generale de termodinamică tehnică;</li> <li>Cunoștințe de specialitate privind transmiterea căldurii;</li> <li>Cunoștințe de specialitate referitoare la aparate termice;</li> <li>Cunoștințe de specialitate referitoare la instalații termice;</li> <li>Calcul diferențial și integral;</li> </ul>
-----	---------------	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcul numeric;</li> <li>• Practică în utilizarea calculatoarelor.</li> </ul>
4.2	De competențe	

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1	De desfășurare a cursului	-
5.2	De desfășurare a aplicațiilor	-

### 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Cunoștințe teoretice, (Ce trebuie să cunoască)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Noțiuni de termodinamică avansată;</li> <li>• Noțiuni complexe de transmitere a căldurii;</li> <li>• Cazuri și situații speciale de utilizare a relațiilor adecvate de calcul.</li> </ul>
	Deprinderi dobândite: (Ce știe să facă)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Să definească un model de analiză termodinamică;</li> <li>• Să opereze corect cu proprietățile și caracteristicile gazelor reale;</li> <li>• Să efectueze calcule complexe de transfer termic prin: conducție, convecție, radiație și transfer termic global;</li> <li>• Să aprecieze mărimea pierderilor de energie termică în funcție de principalii parametri și caracteristicile termice ale sistemelor termodinamice și proceselor de transmitere a căldurii;</li> </ul>
	Abilități dobândite: (Ce instrumente știe să mănuiască)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Echipamente pentru măsurarea temperaturilor;</li> <li>• Echipamente pentru determinarea conductivității termice;</li> <li>• Echipamente pentru determinarea transferului termic în regim tranzitoriu;</li> <li>• Echipamente pentru determinarea coeficientului de convecție termică;</li> <li>• Sisteme de calcul și software de specialitate.</li> </ul>
Competențe transversale		

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

7.1	Obiectivul general al disciplinei	<p>C1. Să conceapă, să proiecteze și să optimizeze tehnic și economic sisteme complexe de instalații pentru clădiri cu destinații și funcțiuni speciale</p> <p>C2. Să evalueze eficiența funcțională și energetică a sistemelor de instalații și să proiecteze soluții pentru reabilitarea și modernizarea tehnologică a acestora</p> <p>C5. Să conceapă programe și să efectueze activități de cercetare aplicativă pentru evaluarea performanței funcțional energetice ale diferitelor categorii de instalații</p>
-----	-----------------------------------	--

7.2	Obiectivele specifice	<p><b>C1.5.</b> Să efectueze calcule de dimensionare și sisteme complexe de instalații</p> <p><b>C2.1.</b> Să alcătuiască programe pentru investigarea condițiilor de funcționare și evaluare a eficienței diferitelor categorii de instalații</p> <p><b>C2.2.</b> Să analizeze și să evalueze parametrii funcționali și indicatorii de performanță a echipamentelor și sistemelor de instalații în condițiile de exploatare date</p> <p><b>C2.3.</b> Să identifice neconformitățile tehnice și necesitățile de reabilitare /modernizare funcțională și energetică</p> <p><b>C2.4.</b> Să selecteze și să propună măsuri de intervenție pentru eficientizarea funcțional energetică a diferitelor categorii de instalații</p> <p><b>C2.5.</b> Să întocmească documentația tehnico economică specifică evaluării funcționale și energetice</p> <p><b>C5.1.</b> Să cunoască realizările tehnico științifice recente și tendințele pe plan național și internațional pentru dezvoltarea domeniului</p> <p><b>C5.2.</b> Să cunoască în profunzime rolul și comportarea echipamentelor și sistemelor de instalații corespunzător cerințelor funcționale</p> <p><b>C5.3.</b> Să folosească metode și programe de calcul specializate pentru modelarea sistemelor de instalații și simularea comportării acestora în diferite ipoteze funcționale</p> <p><b>C5.4.</b> Să aplice tehnici de măsurare a parametrilor funcționali, să prelucreze și să interpreteze rezultatele măsurătorilor pentru diferite categorii de instalații</p> <p><b>C5.5.</b> Să elaboreze proiecte și rapoarte pentru programe de cercetare specifice domeniului</p>
-----	-----------------------	---

## 8. Conținuturi

<b>8.1. Curs (titlul cursurilor + programa analitică)</b>		<b>Metode de predare</b>	<b>Observații</b>
1	<b>C1</b> – Introducere. Termodinamica proceselor ireversibile. Analiză termodinamică. Energie liberă, entalpie liberă, exergie. Randament exergetic.	Predare cu ajutorul video-proiectorului	2 ore
2	<b>C2</b> – Proprietatile termodinamice ale substantelor pure.		2 ore
3	<b>C3</b> – Gaze reale. Caracteristici. Ecuții de stare. Factor de compresibilitate. Căldură specifică.		2 ore
4	<b>C4</b> – Transfer de căldură prin pereți cu conductivitate termică variabilă. Transfer de căldură prin convecție la schimbarea fazei. Schimb de căldură și masă.		2 ore
5	<b>C5</b> – Transfer de căldură în regim tranzitoriu.		2 ore
6	<b>C6</b> – Transfer de căldură prin radiație. Exemple și aplicații.		2 ore
7	<b>C7</b> – Noțiuni complexe de transmitere a căldurii.		2 ore
<b>8.2. Aplicații - lucrari</b>		Metode de predare	Observații
1	<b>Lab. 1</b> – Procese ireversibile. Analiză termodinamică.		2 ore
2	<b>Lab. 2</b> – Modele termodinamice. Sisteme termodinamice complexe.		2 ore
3	<b>Lab. 3</b> – Căldura specifică reală și medie a gazelor. Aplicații numerice.		2 ore
4	<b>Lab. 4</b> – Gaze reale. Ecuții de stare. Factor de compresibilitate		2 ore
5	<b>Lab. 5</b> – Perete plan neomogen cu straturi având conductivitatea termică variabilă cu temperatura.		2 ore
6	<b>Lab. 6</b> – Perete cilindric neomogen cu straturi având		2 ore

	conductivitatea termică variabilă cu temperatura.		
7	<b>Lab. 7</b> – Schimb de căldură și masă. Aplicații numerice.	Expunere și aplicații	2 ore
8	<b>Lab. 8</b> – Transfer de căldură în regim tranzitoriu. Aplicații numerice.		2 ore
9	<b>Lab. 9</b> – Transfer de căldură în regim tranzitoriu. Aplicații numerice.		2 ore
10	<b>Lab. 10</b> – Transfer de căldură prin radiație. Factor de formă.		2 ore
11	<b>Lab. 11</b> – Transfer de căldură complex prin radiație.		2 ore
12	<b>Lab. 12</b> – Transfer de căldură global prin conducție și convecție. Eficiența izolațiilor termice.		2 ore
13	<b>Lab. 13</b> – Transfer de căldură global prin convecție și radiație.		2 ore
14	<b>Lab. 14</b> – Laborator final.		2 ore

#### Bibliografie

1. Muntea, C., Câmpeanu, A. – Transfer de căldură - probleme, Editura Ana, Cluj-Napoca, 1997
  2. Bejan A.-Termodinamica tehnica avansata-Editura Tehnica, Bucuresti, 1996
  3. Marinescu, M., s. a.-Termodinamica Tehnica, Editura Matrix Rom, Bucuresti, 1998
  4. Chisăliță, G.-A. – *Transferul termic prin conducție în regim staționar prin pereți cilindrici neomogeni cu straturi având conductivitatea termică variabilă cu temperatura*, Simpozionul Știința Modernă și Energia, Cluj-Napoca, 2002;
  5. Chisăliță, G.-A. – *Utilizarea Microsoft Excel în transferul termic prin conducție în regim staționar prin perete plan având conductivitatea termică variabilă cu temperatura*, Simpozionul Știința Modernă și Energia, Cluj-Napoca, 2001;
  6. Leonăchescu, N. – Termotehnică, E.D.P., București, 1981;
  7. Leonăchescu, N. – Termotehnică - probleme, E.D.P., București, 1977;
  8. Mădărășan, T., Bălan, M., – Termodinamica tehnică, Editura Sincron, Cluj-Napoca, 1999;
  9. Mădărășan, T., ș.a. – Termotehnică și Mașini Termice, vol. I și II, Atelierul de multiplicare al U.T.C-N., Cluj-Napoca, 1992;
  10. Nerescu, I., Constantinescu, P. – Probleme de termotehnică, Editura Tehnică, București, 1960;
  11. Oprițoiu, A. – Termotehnică și Aparate Termice - Transmiterea căldurii, Lit. U.T.C-N., 1992;
  12. Pop, M., Leca, A. – Tabele, nomograme și formule termotehnice - Îndrumător, vol. I, Editura Tehnică, București, 1987;
  13. Popa, B., Vintilă, C. – Termotehnică și mașini termice, EDP, București, 1977;
  14. Raznjevic, K. – Tabele și diagrame termodinamice, Editura Tehnică, București, 1978;
  15. Șandru, E. ș.a. – Termotehnică și aparate termice, EDP, București, 1982;
  16. Teborean, I., Mădărășan, T. – Agenți termodinamici și mașini termice, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 2000;
- \* \* \* – Manualul inginerului termotehnician, Editura Tehnică, București, 1987.

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

Competențele achiziționate vor fi necesare angajaților care-si desfasoara activitatea in proiectare si executie

#### 10. Evaluare

Tip activitate	10.1	Criterii de evaluare	10.2	Metode de evaluare	10.3	Pondere din nota finală
Curs		Examenul constă din verificarea cunoștințelor teoretice în scris (1 oră) și rezolvarea de probleme (1 oră)		Proba scrisă – durata evaluării 2 ore		80 %
Aplicații		Predarea lucrărilor de laborator		Se vor sustine lucrările		20 %
10.4 Standard minim de performanță						

Participarea la lucrari condiționează intrarea la examen.  
Componentele notei Examen (E); Laborator (L)  
Formula de calcul a notei  $N=0.80 \times E + 0.20 \times L$   
Condiția de obținere a creditelor:  $N > 5.0$ ; unde  $E > 5.0$ ,  $L > 5.0$

Data completării  
25.09.2016

Titularul de Disciplină  
Conf.dr.ing.Cornel MUNTEA

Responsabil de curs  
Conf.dr.ing.Cornel MUNTEA

Data avizării în departament	Director departament
02.10.2016	Conf. dr. ing. Carmen MĂRZA