

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Autovehicule Rutiere, Mecatronică și Mecanică
1.3 Departamentul	Inginerie mecanică
1.4 Domeniul de studii	Inginerie mecanică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Sisteme si echipamente termice , Sisteme si echipamente termice Alba Iulia/Inginer
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	48.00

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Transfer de caldura și masă				
2.2 Titularul de curs	Conf. dr. ing. Ungureșan Paula – paula.unguresan@termo.utcluj.ro				
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Conf. dr. ing. Ungureșan Paula – paula.unguresan@termo.utcluj.ro Drd. Ing. Joldos Titus – Titus.Joldos@campus.utcluj.ro				
2.4 Anul de studiu	III	2.5 Semestrul	5	2.6 Tipul de evaluare	E
2.7 Regimul disciplinei	Categoría formativă				DS
	Opționalitate				DI

### 3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar	1	3.3 Laborator	1	3.3 Proiect	-
3.4 Număr de ore pe semestru	56	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar	14	3.6 Laborator	14	3.6 Proiect	
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										5
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										5
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										4
(d) Tutoriat										2
(e) Examinări										3
(f) Alte activități:										-
3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a))...3.7(f)))					19					
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)					75					
3.10 Numărul de credite					3					

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

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Termotehnică I;</li> <li>• Mecanica fluidelor</li> <li>• Analiză matematică;</li> </ul>
-------------------	--

4.2 de competențe	Exprimarea prin comunicare scrisa si orala in limbaj tehnic a fundamentelor teoretice din domeniul ingineriei mecanice
-------------------	--

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

5.1. de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Support tehnic pentru prezentarea cursului în format electronic, on-site</li> </ul>
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Support tehnic pentru derularea activităților aplicative în format electronic, on-site</li> </ul>

### 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>CUNOSTINTE</p> <p><b>C4-Identificarea, descrierea și interpretarea sistemelor tehnologice, asociate cu proiectarea, construcția și exploatarea masinilor și echipamentelor termice.</b></p> <p><b>C4.1</b> Sintetizarea sistemelor tehnologice specifice și aplicarea teoriilor și metodelor de bază în proiectarea și construcția echipamentelor termice, utilizate în cadrul instalațiilor de încălzire/răcire, industria frigorifică, climatizarea aerului, motoarelor termice.</p> <p><b>C4.2</b> Aplicarea cunoștințelor tehnice de specialitate pentru descrierea și interpretarea conceptelor și proceselor care stau la baza tehnologiilor specifice relaționate cu proiectarea, construcția și exploatarea sistemelor și echipamentelor termice</p> <p><b>C4.5</b> Realizarea de proiecte care utilizează principii și metode consacrate în domeniul ingineriei mecanice și în particular pentru sisteme și echipamente termice</p>
	<p><b>CT1</b> Aplicarea, în mod responsabil, a principiilor, normelor și valorilor eticii profesionale în realizarea sarcinilor profesionale și identificarea obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, a etapelor de lucru, a duratelor de execuție, a termenelor de realizare aferente și a riscurilor aferente.</p> <p><b>CT2</b> Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă pluridisciplinară și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei.</p>
Competențe transversale	

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Obiectivul fundamental al disciplinei este însușirea notiunilor privind procesele de transfer de căldură și masă
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dezvoltare de abilitati argumentative</li> <li>• Înțelegerea conceptelor fundamentale din domeniu</li> <li>• Dezvoltarea capacitatii de sinteza, interpretare si prelucrare a informatiilor din domeniu</li> <li>• Capacitatea de a analiza si evalua procese complexe</li> </ul>

### 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
<b>Notiuni introductive. Marimi de baza in transmiterea caldurii:</b> gradient de temperatura, flux de	Prelegere-dezbatere Modelarea	2 ore

temperatura, flux termic, flux termic unitar. Modalitati de transmitere a caldurii.	Demonstratia	
<b>CONDUCTIA TERMICA.</b> Legea lui Fourier. Ecuatia diferentiala a conductiei termice. Conditii de determinare univoca a proceselor de conductie. Conductivitatea termica a materialelor solide, lichide si gazoase	În procesul de predare se vor folosi metode multimedia (prezentări powerpoint, animatii, secvențe video, tabletă grafică)	2 ore
Conductia termica unidirectionala in regim stationar. Corpuri neomogene fara surse interioare de caldura. Calculul izolatiilor termice. Diametrul critic al izolatiilor termice.		2 ore
Corpuri omogene cu surse interioare de caldura. Conductia termica prin suprafete extinse.		2ore
Conductia termica bi si tridimensionala in regim stationar. Conductia termica in regim tranzitoriu (nestationar).		2ore
<b>CONVECTIA.</b> Regimuri de curgere. Stratul limita hidrodinamic. Stratul limita termic.		2ore
Factori care influenteaza transferul de caldura prin convecție. Legea lui Newton. Metode de determinare a coeficientului de convecție. Teoria similitudinii.		2ore
Convecția libera. Convecția forțată. Convecția forțată monofazică în tevi.		4ore
Relatii criteriale pentru calculul convecției forțate la fierbere și condensare		2ore
<b>RADIATIA TERMICĂ.</b> Legile radiatiei termice. Schimbul de caldura prin radiatie intre doua corpuri oarecare		2ore
Radiatia termica a gazelor.		2ore
Procese complexe de schimb de caldura		2ore
Transferul de masa. Legea lui Fick. Procese complexe de transfer de caldura si masa		2ore
<b>Bibliografie</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Unguresan Paula – Transfer de caldura si masa, Notite de curs, 2015</li> <li>2. Moran, M., Shapiro, H., Fundamentals of engineering thermodynamics, John Wiley &amp; Sons, 2000.</li> <li>3. Lienhart, J., A heat transfer textbook, <a href="http://web.mit.edu/lienhard/www/ahtt.html">http://web.mit.edu/lienhard/www/ahtt.html</a></li> <li>4. Cengel, Y., Heat and mass transfer, a practical approach, McGraw-Hill, 2007</li> <li>5. J. Holman, Heat transfer, McGraw-Hill Inc., 1990</li> <li>6. Ghiaus Gabriel, Transferul de caldura, note de curs, Conspress Bucuresti, 2011.</li> <li>7. Chiriac, F., Leca, A., et. all., Procese de transfer de caldura si masa in instalatiile industriale, Editura Tehnica, 1982.</li> <li>8. Patankar, S. Numerical Heat transfer and fluid Flow, Hemisphere Publishing Corporation, 1980</li> </ol>		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
<b>Seminar</b>		
1. <b>Aplicatii numerice:</b> Conductia termica in regim stationar, fara izvoare interne de caldura, prin pereti plani cilindrici si sferici	In rezolvarea aplicatiilor numerice se vor utiliza softuri specializate: EES, Cool Pack	2 ore
2. <b>Aplicatii numerice:</b> Conductia termica in regim stationar, cu izvoare interne de caldura, prin suprafete extinse.		2 ore
3. <b>Aplicatii numerice:</b> Conductie termica bidimensionala in regim stationar. Conductia termica in regim tranzitoriu.		2 ore

4. <b>Aplicatii numerice:</b> Convecție naturala		2 ore
5. <b>Aplicatii numerice:</b> Convecție forțata		2 ore
6. <b>Aplicatii numerice:</b> Radiația termică		2 ore
7. <b>Aplicatii numerice:</b> Schimb global de căldură. Schimbatoare de căldură		2 ore
<b>Bibliografie</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Chris Long, Naser Sayma, Heat transfer: Exercises, 2010</li> <li>2. Mircea Stan, Probleme rezolvate de termodinamică, Matrix Rom, 2009.</li> <li>3. Mihai Ilina, Catalin Lungu, 100 de probleme practice de instalații de încălzire, MatrixRom, 2005</li> </ol>		
<b>Laborator</b>		
1. Determinarea coeficientului global de transfer termic și a conductivității termice echivalente la un cuptor încălzit electric	Descriere Explicatie Experiment	2 ore
2. Metoda diferentelor finite și a elementului finit în studiul transferului conductiv în regim nestationar, cu ajutorul softului FEHT (Finite Element On Heat Transfer)		2 ore
3. Studiul proceselor de transfer termic în electronica		2 ore
4. Bilanțul termic al schimbătoarelor de căldură dintr-o instalație cu ciclul Rankine Organic		4 ore
5. Studiul experimental al radiației termice		2 ore
6. Recuperari. Test de laborator		2 ore
<b>Bibliografie</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Socaciu L., Giurgiu O., Termotehnică. Lucrări de Laborator, UT Press 2015</li> <li>2. Stefanescu, D., Leca, A., Transfer de căldură și masă, teorie și aplicații, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1983.</li> <li>3. Patankar, S. Numerical Heat transfer and fluid Flow, Hemisphere Publishing Corporation, 1980</li> </ol>		

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

<p>Conținutul disciplinei și alegerea metodelor de predare au fost coroborate :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cu conținutul unor discipline similare din programele de studiu ale altor universități din țară și străinătate.</li> <li>• În urma discuțiilor cu potențiali angajatori din mediul industrial, de cercetare și educațional</li> </ul>
--

### 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunostinte acumulate	Examenul include două categorii de subiecte: teoretice și aplicative	80%
10.5 Laborator	Corectitudinea Portofoliului Lucrărilor de Laborator	Portofoliul lucrărilor de laborator este evaluat pe parcursul semestrului, după fiecare activitate și notat	20%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prezența minimală la activitățile ne-obligatorii (minim 3 seminarii)</li> </ul>			

- Predarea referatelor de laborator, cu prelucrarea corectă a rezultatelor măsurătorilor
- Predarea temelor de casă;
- Însușirea cunoștințelor teoretice și aplicative din curricula

<b>Data completării:</b>	<b>Titulari</b>	<b>Titlu Prenume NUME</b>	<b>Semnătura</b>
20.06.2023	Curs	Conf. dr. ing. Paula Ungureșan	
	Aplicații	Conf. dr. ing. Paula Ungureșan Drd. Ing. Joldos Titus	

Data avizării în Consiliul Departamentului 23.06.2023	Director Departament Prof.dr.ing. Dan Opruța
Data aprobării în Consiliul Facultății	Decan Prof.dr.ing. Nicolae Filip