

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Autovehicule Rutiere, Mecatronica si Mecanica
1.3 Departamentul	Inginerie Mecanica
1.4 Domeniul de studii	INGINERIE MECANICA
1.5 Ciclul de studii	LICENTA
1.6 Programul de studii / Calificarea	Sisteme si Echipamente Termice / L 20701018010
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	55.00

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Utilaje termice I</b>				
2.2 Titularul de curs	Conf. dr. ing. Plesa Angela – <a href="mailto:angela.plesa@termo.utcluj.ro">angela.plesa@termo.utcluj.ro</a>				
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator- / proiect	<i>Seminar:</i> Conf. dr. ing. Plesa Angela <a href="mailto:angela.plesa@termo.utcluj.ro">angela.plesa@termo.utcluj.ro</a> <i>Proiect:</i> Conf. dr. ing. Plesa Angela <a href="mailto:angela.plesa@termo.utcluj.ro">angela.plesa@termo.utcluj.ro</a>				
2.4 Anul de studiu	IV	2.5 Semestrul	7	2.6 Tipul de evaluare	E
2.7 Regimul disciplinei	Categororia formativă				DS
	Opționalitate				DI

### 3. Timpul total estimate

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	din care:	3.2 Curs	3	3.3 Seminar	1	3.3 Laborator	0	3.3 Proiect	1
3.4 Număr de ore pe semestru	70	din care:	3.5 Curs	42	3.6 Seminar	14	3.6 Laborator	0	3.6 Proiect	14
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										10
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										10
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										15
(d) Tutoriat										7
(e) Examinări										3
(f) Alte activități: vizite de studii										10
3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a))...3.7(f)))						55				
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)						125				
3.10 Numărul de credite						5				

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

4.1 de curriculum	Noțiuni despre materiale, desen tehnic, termotehnica, rezistența materialelor, mecanica fluidelor, tehnologii de fabricație, compresoare și ventilatoare, transfer de căldură și masă
4.2 de competențe	Utilizare calculator, utilizare aparate de măsură

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

5.1. de desfășurare a cursului	Cluj-Napoca, B-dul Muncii 103-105, C307, laptop, tabla alba, videoproiector
5.2. de desfășurare a seminarului/ proiectului	Cluj-Napoca, B-dul Muncii 103-105, C307, laptop, tabla alba, videoproiector

## 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p><b><u>CUNOȘTINȚE</u></b></p> <p><b>C2</b> Utilizarea principiilor și instrumentelor grafice pentru descrierea și proiectarea sistemelor și proceselor mecanice</p> <p><b>C2.2</b> Explicarea și interpretarea proceselor specifice, prin utilizarea conceptelor teoretice despre schimbătoarele de căldură (definiție, clasificare, ecuațiile de bilanț termic, Să cunoască și să aleagă materialele de construcție adecvate instalațiilor termice).</p> <p><b>C3</b> Alegerea, instalarea, exploatarea și mentenanța sistemelor din domeniul ingineriei mecanice</p> <p><b>C3.1</b> Analiza/diagnosticarea echipamentelor și utilajelor din domeniul ingineriei mecanice, prin aplicarea de concepte, teorii și metode de lucru în vederea alegerii, instalării, exploatării și mentenanței acestora (cunoaștere funcționare, materiale necesare, particularitățile agenților termodinamici de lucru, particularități constructive și funcționale ale schimbătoarelor de căldură din diferite instalații termice).</p> <p><b>C3.2</b> Explicarea și interpretarea problemelor tehnologice prin utilizarea echipamentelor mecanice (sa cunoască elementele de automatizare și control care însoțesc echipamentele termice în cadrul instalațiilor termice de încălzire și de răcire; Sa evalueze și să interpreteze date referitoare la recuperatoare și regeneratoare de căldură, la schimbătoarele de căldură specifice instalațiilor frigorifice și instalațiilor de climatizare).</p> <p><b>C4</b> Identificarea, descrierea și interpretarea sistemelor tehnologice, asociate cu proiectarea, construcția și exploatarea mașinilor și echipamentelor termice</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>C5</b> Aplicarea metodelor avansate, în proiectarea, construcția și exploatarea mașinilor și echipamentelor termice</p> <p><b>C5.1</b> Identificarea metodelor avansate de analiză utilizate în construcția și exploatarea sistemelor și echipamentelor termice</p> <p><b>C5.2</b> Sintetizarea și interpretarea metodelor avansate de analiză a unor procese și proiecte specifice din domeniul sistemelor și echipamentelor termice</p> <p><b><u>ABILITĂȚI</u></b></p> <p><b>C2.4</b> Utilizarea unor criterii, metode de evaluare, concepte, teorii și programe în proiectarea sistemelor și echipamentelor termice (mediile de proiectare Cool Pack și Engineering Equation Solver și CoolPack);</p> <p><b>C2.5</b> Proiectarea proceselor tehnologice și echipamentelor necesare realizării unor sisteme termice complete;</p> <p><b>C3.3</b> Realizarea unei diagnoze în raport cu problemele tehnologice de fabricație și utilizare pentru utilaje termice specifice ingineriei mecanice</p> <p><b>C3.4</b> Evaluarea critică și constructivă a modalităților de rezolvare a problemelor tehnologice de fabricație a instalațiilor termomecanice</p> <p><b>C3.5</b> Implementarea unor principii, metode și strategii adecvate utilizării și mentenanței sistemelor termomecanice</p> <p><b>C4.3</b> Aplicarea metodelor și tehnicilor adecvate pentru realizarea tehnologiilor specifice relaționate cu proiectarea, construcția și exploatarea sistemelor și echipamentelor termice</p> <p><b>C4.4</b> Utilizarea adecvată a criteriilor și metodelor standard de evaluare în vederea aprecierii obiective a elementelor teoretice și practice referitoare la tehnologiile 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>C5.3</b> Aplicarea principiilor și metodelor de bază pentru rezolvarea problemelor avansate specifice programului de studii</p> <p><b>C5.4</b> Evaluarea metodelor avansate de sinteză specifice programului de studii</p> <p><b>C5.5</b> Realizarea de proiecte profesionale pe baza sistemelor integrate de analiză și sinteză care sunt consacrate în domeniul ingineriei mecanice</p>
-------------------------	---

Competențe transversale	<b>CT1</b> Respectarea principiilor, normelor și valorilor codului de etică profesională prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficientă și responsabile în rezolvarea problemelor și luarea deciziilor
	<b>CT2</b> Aplicarea tehnicilor de relaționare și muncă eficientă în echipă multidisciplinară, pe diverse paliere ierarhice, în cadrul colectivului de lucru-managementul de proiect specific
	<b>CT3</b> Utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți; utilizarea adecvată de informații și comunicarea orală și scrisă într-o limbă de circulație europeană

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea de competente în domeniul evaluării, proiectării și optimizării instalațiilor termice și a utilajelor specifice, în sprijinul formării profesionale.
7.2 Obiectivele specifice	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Asimilarea cunoștințelor teoretice privind instalațiile termice și utilajele specifice, calculul de proiectare a acestora și alegerea componentelor auxiliare aferente acestor instalații.</li> <li>2. Optimizarea constructivă și funcțională a utilajelor termice dintr-o instalație, alegerea agenților termodinamici corespunzători și a materialelor compatibile.</li> <li>3. Obținerea deprinderilor pentru dezvoltarea programelor de calcul, proiectare și optimizare a utilajelor termice, respectiv a instalațiilor termice care includ compresoare, ventilatoare, pompe, schimbătoare de căldură</li> </ol>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Schimbătoare de căldură. Stadiul actual în tehnica schimbătoarelor de căldură.	3	Curs pe suport electronic, Expunere fizic /online Teams, Explicații la tabla/ tableta grafica, Discuții	Consultarea unor materiale auxiliare: cataloage online de echipamente termice
2. Calculul termic al schimbătoarelor de căldură: ecuații generale de transfer termic, ecuațiile de bilanț termic pe un schimbător, regimuri de temperaturi, parametri termofizici.	3		
3. Calculul termic al schimbătoarelor de căldură: determinarea debitelor, determinarea coeficienților de transfer termic convectivi pe baza ecuațiilor criteriale și determinarea coeficientului global de transfer termic.	3		
4. Schimbătoare de căldură - Calculul constructiv: determinarea suprafeței de transfer termic și a cotelor de gabarit;	3		
5. Calculul hidrodinamic și de rezistență pentru diferite variante constructive de schimbătoare de căldură	3		
6. Analiza exergetică, considerarea efectului depunerilor, intensificarea transferului de căldură, indici de performanță	3		
7. Recuperatoare de căldură. Considerații generale, clasificare, tipuri constructive și caracteristici funcționale	3		
8. Schimbătoare de căldură în regim nestaționar de tip acumulator. Calculul termic al boilerelor	3		
9. Regeneratoare de căldură. Considerații generale, clasificare, tipuri constructive, calcul termic	3		
10. Schimbătoare de căldură cu transformare de fază: Condensatoare -Considerații generale, clasificare, tipuri constructive	3		
11. Vaporizatoare - Considerații generale, clasificare, tipuri constructive	3		
12. Degazoare. Instalații de degazare, calculul și construcția degazoarelor termice	3		

13. Izolații termice: rolul izolațiilor termice, materiale izolatoare, calculul izolațiilor, normative	3		
14. Recapitulare	3		
<b>Bibliografie</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Angela PLEȘA, Utilaje Termice 1, Microsoft Teams, <a href="https://teams.microsoft.com/l/channel/19%3a62cea8205ca14e26b70ec03a79f7d8d5%40thread.tacv2/General?groupId=bbef239f-201a-4a5a-be54-89c565169c8e&amp;tenantId=a6eb79fa-c4a9-4cce-818d-b85274d15305">https://teams.microsoft.com/l/channel/19%3a62cea8205ca14e26b70ec03a79f7d8d5%40thread.tacv2/General?groupId=bbef239f-201a-4a5a-be54-89c565169c8e&amp;tenantId=a6eb79fa-c4a9-4cce-818d-b85274d15305</a></li> <li>Angela PLEȘA, Csaba. F. GRIEB, Mihai NAGI – „Utilaje termice. Schimbătoare de căldură cu plăci. Vol. I”, Ed. MEDIAMIRA Cluj-Napoca, 2008, ISBN 978-973-713-209-3; <a href="http://www.termo.utcluj.ro/scp/scp.pdf">http://www.termo.utcluj.ro/scp/scp.pdf</a> <a href="#">Biblioteca Universității Tehnice - Full display</a></li> <li>Elena Daniela Lavric - Schimbătoare de căldură de mare eficacitate , Ed. MatrixRom, București, 2000, <a href="http://193.226.5.59:8060/alipac/ELVTPYJRJAYITEBZOXXH-00033/full-set?NUM=000011">http://193.226.5.59:8060/alipac/ELVTPYJRJAYITEBZOXXH-00033/full-set?NUM=000011</a></li> <li>ICCPDC, - Detalii, elemente, subansambluri tip de instalații . Vol. F, Frigorifice. Grupa F2: Schimbătoare de căldură, București : IPCT, 1977; <a href="http://193.226.5.59:8060/alipac/MPZKDRWCFXLOHFOZKMLI-00063/full-set?NUM=000010">http://193.226.5.59:8060/alipac/MPZKDRWCFXLOHFOZKMLI-00063/full-set?NUM=000010</a></li> <li>Ștefănescu D., ș.a. - Transfer de căldură și masă, Ed. Didactica si Pedagogica, București, 1983</li> <li>Miron V. – Aparate schimbătoare de căldură. Recomandări privind calculul termic, Ed. Zigotto, Galați,1999</li> <li>Miron Valeria – Izolații termice, Ed. Zigotto, Galați, 1999</li> <li>Vitachi N., Miron V. – Utilaje termice Vol. II, Ed. Fundației Universitare “Dunărea de jos” din Galați</li> <li>Badea A., Berindean V., ș.a. - Manualul inginerului termotehnician, Vol.2, Ed. Tehnică, București, 1986</li> <li>Popa B, Theil H., Mădărășan T., <i>Schimbătoare de căldură industriale</i>, Ed. Tehnică., Seria termo-frig, Bucuresti,1977</li> <li>Vlădea I. – Instalații si utilaje termice, București, ET, 1966</li> <li>Frank P. Incropera, David P. DeWitt, <i>Fundamentals of Heat and Mass Transfer</i>, John Wiley&amp;Sons, 1985</li> <li>Teberean I., <i>Termotehnică și mașini termice</i>, Vol. II, Ed. Risoprint, Cluj-Napoca, 2004</li> </ol>			
8.2 Seminar	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Ecuațiile fundamentale ale schimbătoarelor de căldură. Abordarea programului Engineering Equation Solver	2	Fizic, aplicații și explicații la tablă /tableta grafica, utilizare medii de calcul si programare Cool Pack si EES	
2. Determinarea parametrilor termofizici si a debitelor de fluid	2		
3. Determinarea coeficienților de convecție si a coeficientului global de schimb termic	2		
4. Dimensionarea constructiva a schimbătoarelor de căldură	2		
5. Calculul pierderilor de presiune. Alegerea pompelor si ventilatoarelor	2		
6. Calculul de rezistența a elementelor constructive ale schimbătoarelor de căldură	2		
7. Recapitulare	2		
<b>Bibliografie</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Plesa Angela, Utilaje termice 1 - Note de curs si aplicatii, Microsoft Teams</li> <li>Nagy Mihai, ș.a. - <i>Utilaje termice : probleme</i> <a href="http://193.226.5.59:8060/alipac/ELVTPYJRJAYITEBZOXXH-00033/full-set?NUM=000011">http://193.226.5.59:8060/alipac/ELVTPYJRJAYITEBZOXXH-00033/full-set?NUM=000011</a></li> </ol>			
8.3 Proiect	Nr. ore	Metode de predare	Observații
<b>Tema:</b> Sa se efectueze calculul de proiectare al unui condensator răcit cu aer care face parte dintr-o instalație frigorifică cu o treaptă de comprimare mecanică de vapori, pentru care se cunosc: agentul frigorific din instalație, temperatura de vaporizare, temperatura de condensare, puterea frigorifică a instalației si temperatura aerului ambiant (fiecare student are propriile lui valori si agent frigorific). Proiectul se face pe calculator cu ajutorul softurilor Engineering Equation Solver si Cool Pack			
1. Stabilirea regimului de temperaturi	2		

2. Determinarea proprietatilor termofizice si a debitelor de lucru	2	Fizic/ on line, explicații la tabla/ tableta grafica si lucru pe calculator
3. Stabilirea sectiunilor de curgere si a regimurilor de curgere	2	
4. Determinarea coeficientilor de convective si a coeficientului global de transfer de caldura	2	
5. Dimensionarea aparatului. Optimizarea cotelor de gabarit	2	
6. Calculul fluidodinamic. Alegerea ventilatoarelor	2	
7. Evaluarea proiectului	2	
Bibliografie		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Plesa Angela, Utilaje termice 1 - Note de curs si aplicații, Microsoft Teams</li> <li>2. M. Bălan, Angela Pleșa - "Instalații frigorifice. Construcție, funcționare si calcul", Ed. TODESCO, Cluj-Napoca, 2002, <a href="http://www.termo.utcluj.ro/ccfif/index.html">http://www.termo.utcluj.ro/ccfif/index.html</a>, <a href="http://www.mugurbalan.eu/cadru.html">http://www.mugurbalan.eu/cadru.html</a></li> <li>3. Plesa Angela - Studiul curgerii aerului prin radiatoarele auto din aluminiu, U.T.Press, Cluj-Napoca, 2014; <a href="http://193.226.5.59:8060/alipac/ELVTPYJRJAYITEBZOXXH-00050/full-set?NUM=000002">http://193.226.5.59:8060/alipac/ELVTPYJRJAYITEBZOXXH-00050/full-set?NUM=000002</a></li> <li>4. Oana Giurgiu, Angela Pleșa, Lavinia Socaciu - CFD analysis of flow through brazed plate heat exchanger, Cluj-Napoca, U.T.Press, 2018, <a href="http://193.226.5.59:8060/alipac/MPZKDRWCFXLOHFOZKMLI-00059/full-set?NUM=000009">http://193.226.5.59:8060/alipac/MPZKDRWCFXLOHFOZKMLI-00059/full-set?NUM=000009</a></li> <li>5. Softuri specifice aplicațiilor instalațiilor frigorifice: <a href="http://www.termo.utcluj.ro/pcif/index.html/">http://www.termo.utcluj.ro/pcif/index.html/</a> secțiunea Cataloage si software selecție</li> </ol>		

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

Competențele dobândite de către studenți la această disciplină, răspund necesităților absolvenților care-si desfășoară activitatea in cadrul serviciilor de proiectare, construcție și service instalații termice de racire/ încălzire, ventilare si climatizare

### 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Test grila teorie	Test grila : 15 min	20%
10.5 Seminar /Proiect	<b>Seminar</b> : Rezolvare 2 aplicații	Probleme: 2 ore	40 %
	<b>Proiect</b> : Susținere proiect	Durata – 15 min/student	40 %
10.6 Standard minim de performanță			
Rezolvare integrală proiect (cu tehnoredactare Word) + 50 % test grilă + 50 % aplicații			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
20.06.2023	Curs	Conf. dr. ing. Plesa Angela	
	Aplicații	<u>Seminar</u> : Conf. dr. ing. Plesa Angela	
		<u>Proiect</u> : Conf. dr. ing. Plesa Angela	

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