

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	Inginerie Mecanica Dual (la Alba Iulia)
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	61.00

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Proiectarea echipamentelor termice				
2.2 Titularul de curs	Conf. dr. ing. Plesa Angela – angela.plesa@termo.utcluj.ro				
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Proiect: Conf. dr. ing. Plesa Angela angela.plesa@termo.utcluj.ro Laborator: Tutore 5 – Operator Economic				
2.4 Anul de studiu	IV	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	E
2.7 Regimul disciplinei	Categoriza formativă				DS
	Opționalitate				DI

3. Timpul total estimate

3.1 Număr de ore pe săptămână												4	din care:	IIS	3.2 Curs	2	3.3 Seminar	0	3.3 Laborator	-	3.3 Proiect	1
														OE		0		0		1		-
3.4 Număr de ore pe semestru												56	din care:	IIS	3.5 Curs	28	3.6 Seminar	0	3.6 Laborator	-	3.6 Proiect	14
														OE		0		0		14		-
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										IIS		OE										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										2		32										
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										0		10										
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										4		40										
(d) Tutoriat										0		0										
(e) Examinări										2		2										
(f) Alte activități:										0		2										
Total ore studiu individual (suma (3.7(a))...3.7(f))						94		8		86												
3.8 Total ore pe semestru (3.4+3.7)						150		50		100												
3.9 Numărul de credite						6		2.00		4.00												

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, eficiența energetică în ingineria mecanică, audit energetic
4.2 de competențe	Utilizare calculator, utilizare aparate de măsură

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Alba Iulia, sala E1, laptop, tabla albă, videoproiector
5.2. de desfășurare a proiectului / laboratorului	Proiectul: Alba Iulia, calculatoare, tabla albă, videoproiector Laborator: standuri didactice și instalații și echipamente termice OE

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<u>CUNOȘTINȚE</u> C2 Utilizarea principiilor și instrumentelor grafice pentru descrierea și proiectarea sistemelor și proceselor mecanice C2.2 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). C3 Alegerea, instalarea, exploatarea și mentenanța sistemelor din domeniul ingineriei mecanice C3.1 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). C3.2 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). C4 Identificarea, descrierea și interpretarea sistemelor tehnologice, asociate cu proiectarea, construcția și exploatarea mașinilor și echipamentelor termice C4.1 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 C4.2 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 C5 Aplicarea metodelor avansate, în proiectarea, construcția și exploatarea mașinilor și echipamentelor termice C5.1 Identificarea metodelor avansate de analiză utilizate în construcția și exploatarea sistemelor și echipamentelor termice C5.2 Sintetizarea și interpretarea metodelor avansate de analiză a unor procese și proiecte specifice din domeniul sistemelor și echipamentelor termice <u>ABILITĂȚI</u> C2.4 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); C2.5 Proiectarea proceselor tehnologice și echipamentelor necesare realizării unor sisteme termice complete; C3.3 Realizarea unei diagnoze în raport cu problemele tehnologice de fabricație și utilizare pentru utilaje termice specifice ingineriei mecanice C3.4 Evaluarea critică și constructivă a modalităților de rezolvare a problemelor tehnologice de fabricație a instalațiilor termomecanice C3.5 Implementarea unor principii, metode și strategii adecvate utilizării și mentenanței sistemelor termomecanice C4.3 Aplicarea metodelor și tehnicilor adecvate pentru realizarea tehnologiilor specifice relaționate cu proiectarea, construcția și exploatarea sistemelor și echipamentelor termice C4.4 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 C4.5 Realizarea de proiecte care utilizează principii și metode consacrate în domeniul ingineriei mecanice și în particular pentru sisteme și echipamente termice C5.3 Aplicarea principiilor și metodelor de bază pentru rezolvarea problemelor avansate specifice programului de studii C5.4 Evaluarea metodelor avansate de sinteză specifice programului de studii C5.5 Realizarea de proiecte profesionale pe baza sistemelor integrate de analiză și sinteză care sunt consacrate în domeniul ingineriei mecanice
-------------------------	---

Competențe transversale	CT1 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 CT2 Aplicarea tehnicilor de relaționare și muncă eficientă în echipă multidisciplinară, pe diverse paliere ierarhice, în cadrul colectivului de lucru-managementul de proiect specific CT3 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	1. Asimilarea cunoștințelor teoretice privind instalațiile termice și utilajele specifice, calculul de proiectare a acestora și alegerea componentelor auxiliare aferente acestor instalații. 2. Optimizarea constructivă și funcțională a utilajelor termice dintr-o instalație, alegerea agenților termodinamici corespunzători și a materialelor compatibile. 3. Obținerea deprinderilor pentru dezvoltarea programelor de calcul, proiectare și optimizare a utilajelor termice, respectiv a instalațiilor termice care includ compresoare, ventilatoare, pompe, schimbatoare de caldura

8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Schimbătoare de căldură. Stadiul actual în tehnica schimbătoarelor de căldură.	2	Curs pe suport electronic, Expunere fizic, Explicații la tabla, 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.	2		
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.	2		
4. Schimbătoare de căldură - Calculul constructiv: determinarea suprafeței de transfer termic și a cotelor de gabarit;	2		
5. Calculul hidrodinamic și de rezistență pentru diferite variante constructive de schimbătoare de căldură	2		
6. Analiza exergetică, considerarea efectului depunerilor, intensificarea transferului de căldură, indici de performanță	2		
7. Recuperatoare de căldură. Considerații generale, clasificare, tipuri constructive și caracteristici funcționale	2		
8. Schimbătoare de căldură în regim nestaționar de tip acumulator. Calculul termic al boilerelor	2		
9. Regeneratoare de căldură. Considerații generale, clasificare, tipuri constructive, calcul termic	2		
10. Schimbătoare de căldură cu transformare de fază: Condensatoare -Considerații generale, clasificare, tipuri constructive	2		

11. Vaporizatoare - Considerații generale, clasificare, tipuri constructive	2			
12. Degazoare. Instalații de degazare, calculul și construcția degazoarelor termice	2			
13. Izolații termice: rolul izolațiilor termice, materiale izolatoare, calculul izolațiilor, normative	2			
14. Recapitulare	2			
Bibliografie				
1. Angela Pleșa - „Schimbătoare de căldură. Teorie și aplicații”, Ed. UTPRESS, Cluj-Napoca, 2024, ISBN 978-606-737-728-6; https://biblioteca.utcluj.ro/files/carti-online-cu-coperta/728-6.pdf				
2. 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; http://www.termo.utcluj.ro/scp/scp.pdf Biblioteca Universității Tehnice - Full display				
3. Elena Daniela Lavric - Schimbătoare de căldură de mare eficacitate , Ed. MatrixRom, București, 2000, http://193.226.5.59:8060/alipac/ELVTPYJRJAYITEBZOXXH-00033/full-set?NUM=000011				
4. ICCPDC, - Detalii, elemente, subansambluri tip de instalații . Vol. F, Frigorifice. Grupa F2: Schimbătoare de căldură, București : IPCT, 1977; http://193.226.5.59:8060/alipac/MPZKDRWCFLXLOHFOZKMLI-00063/full-set?NUM=000010				
5. Ștefănescu D., ș.a. - Transfer de căldură și masă, Ed. Didactica si Pedagogica, București, 1983				
6. Miron V. – Aparate schimbătoare de căldură. Recomandări privind calculul termic, Ed. Zigotto, Galați,1999				
7. Miron Valeria – Izolații termice, Ed. Zigotto, Galați, 1999				
8. Vitachi N., Miron V. – Utilaje termice Vol. II, Ed. Fundației Universitare “Dunărea de jos” din Galați				
9. Badea A., Berindean V., ș.a. - Manualul inginerului termotehnician, Vol.2, Ed. Tehnică, București, 1986				
10. Popa B, Theil H., Mădărășan T., <i>Schimbătoare de căldură industriale</i> , Ed. Tehnică., Seria termo-frig, Bucuresti,1977				
8.2 Laborator	Nr. ore IIS	Nr. ore OE	Metode de predare	Observații
1. Ecuațiile fundamentale ale schimbătoarelor de căldură Abordarea programului Engineering quation Solver; Determinarea parametrilor termofizici si a debitelor de fluid	0	2	Fizic, aplicații și explicații la tablă /tableta grafica, utilizare medii de calcul si programare Cool Pack si EES	Evaluarea se face pe parcursul fiecărei lucrari de laborator
2. Determinarea coeficientului global de schimb termic pentru un echipament existent	0	2		
3. Dimensionarea constructiva a schimbătoarelor de căldură	0	2		
4. Calculul pierderilor de presiune pentru o instalație funcțională. Alegerea pompelor si ventilatoarelor	0	4		
5. Stabilirea caracteristicilor funcționale si constructive la diverse echipamente termice de la OE	0	4		
Bibliografie				
1. M. BĂLAN, Angela PLEȘA - “Instalații frigorifice. Construcție, funcționare și calcul”, Ed. TODESCO, Cluj-Napoca, 2002, ISBN 973-8198-37-2,				
2. Nagy Mihai, ș.a. - <i>Utilaje termice : probleme</i> http://193.226.5.59:8060/alipac/ELVTPYJRJAYITEBZOXXH-00033/full-set?NUM=000011				
8.3 Proiect	Nr. ore IIS	Nr. ore OE	Metode de predare	Observații
<u>Tema:</u> Sa se efectueze calculul de proiectare al unui tip de schimbător de căldură care face parte dintr-o instalație frigorifica/ pompă de căldură, pentru care se cunosc: agentul frigorific din instalație, temperatura de vaporizare, temperatura de condensare, puterea frigorifica 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 si Determinarea proprietatilor termofizice si a debitelor de lucru	2	0	Fizic/ on line, explicații la tabla/ tableta grafica si lucru pe calculator
2. Stabilirea sectiunilor de curgere si a regimurilor de curgere	2	0	
3. Determinarea coeficientilor de convective si a coeficientului global de transfer de caldura	2	0	
4. Dimensionarea aparatului. Optimizarea cotelor de gabarit	2	0	
5. Calculul fluidodinamic. Alegerea pompelor/ ventilatoarelor	2	0	
6. Calculul de rezistentă a unui element	2	0	
7. Evaluarea proiectului	2	0	

Bibliografie

1. M. Bălan, Angela Pleșa - “Instalații frigorifice. Construcție, funcționare si calcul”, Ed. TODESCO, Cluj-Napoca, 2002, <http://www.termo.utcluj.ro/ccif/index.html>, <http://www.mugurbalan.eu/cadru.html>
2. Plesa Angela - Studiul curgerii aerului prin radiatoarele auto din aluminiu, U.T.Press, Cluj-Napoca, 2014; <http://193.226.5.59:8060/alipac/ELVTPYJRJAYITEBZOXH-00050/full-set?NUM=000002>
3. Softuri specifice aplicațiilor instalațiilor frigorifice: <http://www.termo.utcluj.ro/pcif/index.html>/ secțiunea Cataloage si software selecție

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+ Rezolvare 2 aplicații	Teorie + aplicatii	10% +30%
10.5 Proiect / Laborator	Proiect: Susținere proiect	Durata – 10 min/student	30 %
	Laborator: Portofoliu laboratoare		30 %
10.6 Standard minim de performanță Rezolvare integrală proiect (cu tehnoredactare Word) + 50 % test grilă + 50 % aplicații			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnatura
09.01.2025	Curs	Conf. dr. ing. Plesa Angela	
	Aplicații	Conf. dr. ing. Plesa Angela	
		Tutore Operator Economic	

Data avizării în Consiliul Departamentului I.M.	Director Departament I.M., Prof. dr. ing. Cristian Dudesco

Data aprobării în Consiliul Facultății ARMM	Decan Facultate ARMM, Prof. dr. ing. Nicolae Filip
