

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 Alba Iulia/ L 20701018010
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	54.00

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Instalații frigorifice și pompe de căldură				
2.2 Titularul de curs	Conf. dr. ing. Plesa Angela – angela.plesa@termo.utcluj.ro				
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Lucrări: drd. ing. Hiriș Daniel, daniel.hiris@termo.utcluj.ro Proiect: drd. ing. Hiriș Daniel, daniel.hiris@termo.utcluj.ro				
2.4 Anul de studiu	IV	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	E
2.7 Regimul disciplinei	Categoría formativă				DS
	Opționalitate				DI

3. Timpul total estimate

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar	0	3.3 Laborator	1	3.3 Proiect	1
3.4 Număr de ore pe semestru	56	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar	0	3.6 Laborator	14	3.6 Proiect	14
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										15
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										10
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										30
(d) Tutoriat										6
(e) Examinări										3
(f) Alte activități: vizite de studii										5
3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a))...3.7(f))						69				
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 de termotehnica, mecanica fluidelor, compresoare si ventilatoare, transfer de căldură si masa, teoria sistemelor si automatizări
4.2 de competențe	Utilizarea calculatorului, a instrumentelor de masurare a masei, volumului, temperaturilor, presiunilor, debitelor

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Videoproiector, laptop, tabla/tableta grafica; Sala E1=50,46 m ² , 40 locuri
5.2. de desfășurare a laboratorului / proiectului	Sala E 1 Extensia univ. Alba Iulia, cu tabla, videoproiector, standuri didactice, laptop-uri

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>Cunoștințe teoretice (Ce trebuie sa cunoască):</p> <ul style="list-style-type: none"> – să cunoască și să utilizeze ciclurile termodinamice inversate; – să cunoască și să aplice principiile termodinamicii în tehnica frigului; – să cunoască principiul de funcționare a componentelor din instalațiile frigorifice; – să stăpânească analiza termodinamică a proceselor termice din instalații frigorifice; – să cunoască și să determine proprietățile termodinamice ale agenților frigorifici; – să înțeleagă diagramele agenților frigorifici; – să cunoască ciclurile termodinamice ale pompelor de căldură; – să cunoască metodele de dimensionare și selecție a principalelor componente din cadrul instalațiilor frigorifice și a pompelor de căldură; – să cunoască și să utilizeze instrumente software specifice pentru proprietățile aerului umed. <p>Deprinderi dobândite (Ce știe sa facă) După parcurgerea disciplinei studenții vor fi capabili:</p> <ul style="list-style-type: none"> – să utilizeze diagramele agenților frigorifici; – să efectueze calculul termic de proiectare a unei instalații frigorifice/ pompa de căldură; – să dimensioneze conductele și aparatele componente și să le aleagă din cataloagele electronice ale producătorilor de echipamente; – să dimensioneze și să aleagă aparatele de măsură, control și automatizare necesare; – să recunoască și să interpreteze defectele de funcționare ale acestor instalații. <p>Abilități dobândite: (Ce instrumente știe să mănuiască) După parcurgerea disciplinei studenții vor fi capabili:</p> <ul style="list-style-type: none"> – să utilizeze instrumente software specifice: <i>Engineering Equation solver și CoolPack</i> ; – să utilizeze aparatele pentru măsurarea temperaturii, presiunii, debitului și energiei; – să utilizeze software de selecție a componentelor de la producători; – să utilizeze corect aparatele de automatizare în cadrul acestor instalații.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Lucru în echipă • Comunicare orală și scrisă • Documentare într-o limbă de circulație internațională • Utilizarea tehnologiei informației și comunicare (TIC)

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea de competente în domeniul tehnicii frigului și a pompelor de căldură
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> – Studiarea noțiunilor privind echipamente frigorifice; – Studiul principalilor agenți frigorifici, standarde specifice ; – Studiarea principiilor de funcționare a componentelor; – Studiul instalațiilor frigorifice cu una și două trepte de comprimare mecanică de vapori, variante cu freoni și cu amoniac, instalații frigorifice în cascadă și cuplaje mecanice; – Pompe de căldură; – Studiul instrumentelor software de analiză, selecție și calcul.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Agenți frigorifici	2	Curs pe suport electronic, Explicații la tabla, Discuții, Aplicații	Consultarea unor materiale auxiliare tipărite și în format electronic
2. Cicluri frigorifice	2		
3. Condensarea și vaporizarea	2		
4. Comprimarea și Laminarea	2		
5. Instalații frigorifice cu comprimare mecanică de vapori	2		
6. Ireversibilități	2		
7. Instalații frigorifice în două trepte de comprimare cu amoniac cu un nivel de temperatură scăzută	2		
8. Instalații frigorifice în două trepte de comprimare cu amoniac cu bară comună	2		
9. Instalații frigorifice în două trepte de comprimare cu freoni	2		
10. Instalații frigorifice în cascadă, cuplaje mecanice	2		
11. Cicluri cu injecție economică de vapori	2		
12. Instalații frigorifice prin absorbție	2		
13. Pompe de căldură	2		
14. Recapitulare. Aplicații	2		
Bibliografie <ol style="list-style-type: none"> Bălan, M. Instalații frigorifice și pompe de căldură: http://www.termo.utcluj.ro/pcif Bălan, M. Instalații frigorifice în două trepte de comprimare: http://www.termo.utcluj.ro/if2tr Bălan, M., Pleșa, A. Instalații frigorifice. Construcție, funcționare și calcul: http://www.termo.utcluj.ro/if2tr Bălan, M. Reglarea și automatizarea instalațiilor frigorifice: http://www.termo.utcluj.ro/raif 			
8.2 Lucrări	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Agenți frigorifici Prezentarea standurilor experimentale / Prezentarea instrumentelor software / Lucru individual și în echipă,	2	Explicații la tablă, lucrări practice pe standuri didactice, teme individuale cu utilizarea mediilor de calcul și programare Cool Pack și EES	Utilizarea unor softuri de selecție a echipamentelor termice din cataloagele electronice ale firmelor de specialitate
2. Calculul și trasarea ciclurilor frigorifice cu programul Cool Pack; Calculul ciclurilor frigorifice cu programul EES	2		
3. Selectarea echipamentelor cu programe software specializate	2		
4. Determinarea eficienței frigorifice la o instalație frigorifică - stand experimental	2		
5. Determinarea eficienței de încălzire la o pompă de căldură aer-aer, stand experimental	2		
6. Determinarea eficienței de încălzire la o pompă de căldură sol-apă, stand experimental	2		
7. Determinarea eficienței de încălzire la o pompă de căldură apă-apă, stand experimental. Recuperare lucrări.	2		
Bibliografie <ol style="list-style-type: none"> Bălan, M. Instalații frigorifice și pompe de căldură: http://www.termo.utcluj.ro/pcif Bălan, M. Instalații frigorifice în două trepte de comprimare: http://www.termo.utcluj.ro/if2tr Bălan, M., Pleșa, A. Instalații frigorifice. Construcție, funcționare și calcul: http://www.termo.utcluj.ro/if2tr Porneala Sava, Procese în instalații frigorifice. Culegere de probleme, Univ. Din Galați, 1989 			
8.3 Proiect: Proiectarea unei instalații frigorifice cu o treaptă de comprimare mecanică de vapori sau o pompă de căldură. Etape:	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Schema de principiu a instalației. Calculul termic al ciclului instalației	2	On site, explicații la tabla și cu videoprojector,	Utilizare softuri de selecție a
2. Regimurile termice ale schimbătoarelor de căldură	2		

3. Studiul influenței condițiilor de lucru asupra performanțelor instalației	4	lucru individual pe calculator	echipamente lor termice
4. Selecția principalelor componente ale instalației	2		
5. Întocmirea schemei 2D/3D a echipamentului proiectat	2		
6. Predare, evaluare și susținere proiect	2		

Bibliografie

1. Mădărășan, T., Paula Ungureșan ș.a. Îndrumător pentru lucrări de termotehnică: <http://www.termo.utcluj.ro/termoluc/>
2. Socaciu L., Giurgiu O. „Termotehnica. Sinteza. Lucrari de laborator” http://www.termo.utcluj.ro/termo_sinteza_lucrari/index.html
3. Bălan, M. Instalații frigorifice. Teorie și programe pentru instruire: <http://www.termo.utcluj.ro/if>
4. Porneală, S., Bălan, M. Utilizarea frigului artificial: <http://www.termo.utcluj.ro/ufa> Softuri specifice aplicațiilor instalațiilor frigorifice: <http://www.termo.utcluj.ro/pcfif/index.html/> secțiunea Cataloage și software selecție

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

Competențele dobândite sunt în acord cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, a asociațiilor profesionale : Asociația Frigotehniștilor și Criogeniștilor din România; Societatea Română a Termotehnicienilor și Agenția Națională pentru Reglementare în Energie și a angajatorilor SC Emerson SA, SC Schiessl Romania, SC Frigotehnica SA.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	2 aplicații	Aplicații: 2 ore	40 %
10.5 Laborator /Proiect	Laborator : Portofoliu teme	Întrebări portofoliu lucrări	30 %
	Proiect : Susținere proiect	Durata – 15 min/student	30 %
10.6 Standard minim de performanță			
Rezolvare 80 % proiect (cu tehnoredactare Microsoft Word) + 80 % lucrări +50 % aplicații			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
20.06.2023	Curs	Conf. dr. ing. Plesa Angela	
	Aplicații	<i>Lucrări</i> : drd. ing. Hiriș Daniel	
		<i>Proiect</i> : drd. ing. Hiriș Daniel	

Data avizării în Consiliul Departamentului de Inginerie Mecanică 23.06.2023	Director Departament Inginerie Mecanică Prof. dr. ing. OPRUTA Dan
Data aprobării în Consiliul Facultății de Autovehicule Rutiere, Mecatronică și Mecanică	Decan Prof. dr. ing. FILIP Nicolae