

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Inginerie a Instalațiilor
1.3 Departamentul	Ingineria Instalațiilor
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Instalațiilor
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Instalații pentru construcții/inginer
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	63.10

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Pompe de căldură		
2.2 Titularul de curs	Șef.lucr.dr.ing. Raluca Paula MOLDOVAN – raluca.moldovan@insta.utcluj.ro		
2.3 Titularul activităților de proiect	Șef.lucr.dr.ing. Raluca Paula MOLDOVAN – raluca.moldovan@insta.utcluj.ro		
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	1
2.6 Tipul de evaluare			Examen
2.7 Regimul disciplinei	Categoría formativă		DS
	Opționalitate		DO

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	0	3.3 Proiect	2
3.4 Număr de ore pe semestru	56	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar	0	3.6 Laborator	0	3.6 Proiect	28
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										20
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										15
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										5
(d) Tutoriat										2
(e) Examinări										2
(f) Alte activități:										-
3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a)...3.7(f)))						44				
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)						100				
3.10 Numărul de credite						4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	-
4.2 de competențe	-

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Facultatea de Inginerie a Instalațiilor, Cluj-Napoca (Online Microsoft Teams)
5.2. de desfășurare a proiectului	Facultatea de Inginerie a Instalațiilor, Cluj-Napoca (Online Microsoft Teams)

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elemente caracteristice ale proceselor termice ▪ Procese complexe de transfer de căldură ▪ Calitatea proceselor energetice ▪ Instalații termice bazate pe transferul de căldură ▪ Sisteme și procese frigorifice cu comprimare mecanică, cu absorbție și resorbție, cu eiecție și termoelectrice ▪ Calculul necesarului de căldură ▪ Să cunoască noțiunile de bază privind transferul termic și de masă ▪ Să știe să facă un bilanț energetic a unei instalații sau echipament termic ▪ Să știe să integreze echipamente într-o instalație de pompă de căldură ▪ Să cunoască procesele termice din schimbătoare, recuperatoare și regeneratoare de căldură ▪ Să cunoască utilizarea pompelor de căldură în sisteme de încălzire domestice și industriale ▪ Să știe să facă analiza și proiectarea unei pompe de căldură
Competențe transversale	

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<p>C.1. Identificarea constructivă și funcțională a elementelor și sistemelor de instalații</p> <p>C3. Conceperea și proiectarea din punct de vedere tehnologic și economic a sistemelor de instalații</p>
7.2 Obiectivele specifice	<p>C1.1. Identificarea și definirea fiecărei categorii de instalații pentru echiparea construcțiilor: încălzire</p> <p>C1.2. Explicarea și interpretarea rolului funcțional al elementelor de instalații: încălzire</p> <p>C1.3. Particularizarea soluțiilor de alcătuire pentru instalații de încălzire</p> <p>C3.2. Explicarea proprietăților materialelor de instalații și utilizarea tehnologiilor specifice punerii în practică a acestora</p> <p>C3.3. Alegerea materialelor și tehnologiilor adecvate condițiilor particulare de alcătuire și amplasare a instalațiilor</p>

8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Contextul energetic actual. Aspecte ecologice. Implementarea pompelor de căldură	2 ore	Onsite Expunere și discuții. (Online Microsoft Teams)	
2. Clasificarea pompelor de căldură. Agenții de lucru utilizați în instalațiile de pompe de căldură	2 ore		
3. Surse de căldură pentru pompele de căldură	2 ore		
4. Pompe de căldură într-o treaptă de comprimare	4 ore		
5. Pompe de căldură în două trepte de comprimare	2 ore		

6. Pompe de căldură cu comprimare mecanică de vapori în cascadă. Pompe de căldură cu absorbție și ejecție	4 ore		
7. Pompe de căldură care utilizează aerul ca sursă de căldură pentru încălzire și preparare acm	4 ore		
8. Pompe de căldură care utilizează apa ca sursă de căldură pentru încălzire și preparare acm	2 ore		
9. Pompe de căldură care utilizează solul și energia solară ca sursă de căldură pentru încălzire și preparare acm	2 ore		
10. Pompe de căldură utilizate pentru condiționarea aerului	2 ore		
11. Pompe de căldură utilizate în industrie	2 ore		
Bibliografie			
1. Boian, I., Chiriac, F. – Pompe de căldură, Editura Matrix Rom Bucuresti, 2013			
2. Ochsner, K. – Pompe de căldură pentru tehnica încălzirii, Editura Matrix Rom Bucuresti, 2011			
3. Schreier, U. ș.a. – Pompe de căldură, Editura Casa Oradea, 2011			
4. Iliina, M. ș.a. – Enciclopedia tehnică de instalații. Manualul de instalații. Instalații de încălzire. Cap. Încălzirea cu pompe de căldură. Ediția a II-a, Editura Artecno Bucuresti, 2010			
5. Dragoș, Gh.V., Dragoș, R. – Agenți și procese în instalații frigorifice nepoluante, Editura UTPRESS, Cluj-Napoca, 2009			
6. Bălan, M. – Energii regenerabile, Editura U.T.Press, 2007			
7. Radenco, Vs., ș.a. - Instalații de pompe de căldura, Ed. Tehnică, București, 1985			
8.2 Proiect	Nr.ore	Metode de predare	Observații
1. Prezentarea temei de proiectare a pompei de căldură. Explicații teoretico-practice	2 ore	Onsite Expunere, exemple și aplicații (Online Microsoft Teams)	Utilizare de softuri de calcul și alegere echipamente
2. Alegerea schemei instalației de pompă de căldură și a agentului frigorific. Reprezentarea ciclului termodinamic în diagrama lgp-i	2 ore		
3. Calculul termodinamic al ciclului teoretic	4 ore		
4. Calculul și alegerea conductelor de agent frigorific	2 ore		
5. Calculul debitelor volumice	2 ore		
6. Dimensionarea sistemului de captare (sursa de căldură)	2 ore		
7. Calculul și alegerea compresorului pompei de căldură și al rezervorului de agent frigorific lichid	4 ore		
8. Calculul și alegerea schimbătoarelor de căldură din componența pompei de căldură	4 ore		
9. Calculul și alegerea echipamentelor din componența pompei de căldură (pompe de circulație, ventile, filtre...)	4 ore		
10. Prezentarea proiectului și susținerea acestuia. Evaluare	2 ore		
Bibliografie			
1. Boian, I., Chiriac, F. – Pompe de căldură, Editura Matrix Rom Bucuresti, 2013			
2. Ochsner, K. – Pompe de căldură pentru tehnica încălzirii, Editura Matrix Rom Bucuresti, 2011			
3. Dragoș, Gh.V., Moldovan, R. – Instalații frigorifice cu comprimare mecanică de vapori. Îndrumător de proiectare. Ediția a II-a, Editura UTPRESS, Cluj-Napoca, 2010			
4. *** Programe de alegere a echipamentelor din componența pompei de căldură: www.bitzer.de soft alegere compresor http://flatplateselect.com soft alegere schimbătoare de căldură www.wilo.ro soft alegere pompe de circulație			
5. *** Cataloage pentru echipamentele din componența pompei de căldură			

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

Competențele achiziționate vor fi necesare viitorilor specialiști în domeniul ingineriei instalațiilor, în viitoarea lor calitate de proiectant.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Examenul constă din evaluarea cunoștințelor teoretice	Onsite Probă scrisă-durata evaluării 1.5 ore (Online-test grila Microsoft Teams)	70%
10.5 Proiect	Prezentarea proiectului efectuat pe parcursul semestrului	Susținerea proiectului	30%
10.6 Standard minim de performanță			
Efectuarea în totalitate a proiectului menționat condiționează participarea la examen. $N=0.7T+0.3P$; Nota se calculează dacă $T \geq 5$; $P \geq 5$; T – notă teorie, P – notă proiect			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
20.09.2021	Curs	Șef.lucr.dr.ing. Raluca Paula MOLDOVAN	
	Aplicatii	Șef.lucr.dr.ing. Raluca Paula MOLDOVAN	

Data avizării în Consiliul Departamentului Ingineria Instalațiilor 24.09.2021	Director Departament Ingineria Instalațiilor Conf.dr.ing.Carmen MARZA
Data aprobării în Consiliul Facultății de Inginerie a Instalațiilor 24.09.2021	Decan Conf.dr.ing. Florin DOMNIȚA