

POMPE DE CĂLDURĂ

1. Date despre unitatea de curs/modul

Facultatea	Inginerie Mecanică, Industrială și Transporturi				
Departamentul	Inginerie Mecanică				
Ciclul de studii	Studii superioare de licență, ciclul I				
Programul de studiu	715.4 - Mașini și instalații frigorifice, sisteme de climatizare				
Anul de studiu	Semestrul	Tip de evaluare	Categoria formativă	Categoria de opționalitate	Credite ECTS
IV (învățământ cu frecvență); V (învățământ cu frecvență redusă)	7 9	E	S – unitate de curs de specialitate	A - unitate de curs opțională	4

2. Timpul total estimat

Total ore în planul de învățământ	Din care				
	Ore auditoriale		Lucrul individual		
	Curs	Laborator/seminar	Proiect de an	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
120	45(12)	15(4)/-	-	45(78)	15(26)

3. Precondiții de acces la unitatea de curs/modul

Conform planului de învățământ	Matematica superioară, fizica tehnică, electrotehnica și electronica industrială, sisteme hidraulice și pneumatice, tehnologii informaționale, protecția muncii și a mediului ambiant, mașini frigorifice, instalații frigorifice, bazele tehnologiei frigului.
Conform competențelor	Utilizarea conceptelor, principiilor, fenomenelor, metodologiilor din aria științelor exacte, tehnice și tehnologice, pentru soluționarea unor sarcini specifice exploatarea pompelor de căldură.

4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru

Curs	Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de proiector și calculator. Nu vor fi tolerate întârzierile studenților, precum și convorbirile telefonice în timpul cursului. Lipsele la curs vor fi recuperate prin susținerea publică a referatelor la tema dată.
Laborator/seminar	Studenții vor perfecta rapoarte conform condițiilor impuse de indicațiile metodice. Termenul de predare a lucrării de laborator – o săptămână după finalizarea acesteia.

5. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	CPL2. Planificarea, organizarea și gestionarea exploatarea tehnice a pompelor de căldură din industria alimentară și clădirile de diferită destinație. ✓ Definierea și descrierea proceselor de exploatare tehnică a utilajului tehnologic din ramură. ✓ Interpretarea metodelor de organizare și gestionare a proceselor de exploatare a utilajului tehnologic din domeniu. ✓ Aplicarea unor principii și metode de bază pentru planificarea, organizarea și gestionare exploatarea tehnice a utilajului tehnologic din domeniu.
-------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Studierea comparativă și evaluarea critică a principalelor metode de organizare și gestionare a exploatării tehnice a utilajului tehnologic din domeniu. ✓ Elaborarea și întocmirea programelor de exploatare tehnică a mijloacelor utilajului tehnologic din domeniu. <p>CPL3. Aplicarea, perfecționarea și executarea proceselor tehnologice de reparație utilajului frigorific din industria alimentară.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Definirea și descrierea proceselor tehnologice de reparație a utilajului tehnologic din ramură. ✓ Utilizarea cunoștințelor de bază pentru explicarea unor variate procese tehnologice de reparație a utilajului tehnologic din domeniu. ✓ Aplicarea unor principii și metode de bază pentru executarea proceselor tehnologice de reparație a utilajului tehnologic din domeniu. ✓ Studierea comparativă și evaluarea critică a principalelor metode de executare a proceselor tehnologice de reparație a utilajului tehnologic din domeniu. ✓ Elaborarea sau perfecționarea proceselor tehnologice de reparație a utilajului tehnologic din domeniu. <p>CPL4. Asigurarea regimurilor tehnologice de procesare a produselor agroalimentare.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Descrierea activităților de asigurarea a regimurilor tehnologice în conformitate cu cerințele de procesare. ✓ Explicarea și interpretarea diferitelor activități de menținere a elaborare și menținere a regimurilor tehnologice solicitate. ✓ Aplicarea unor metode eficiente de elaborare a procedeelelor noi de tratare frigorifică a produselor agroalimentare. ✓ Utilizarea adecvată a actelor normative internaționale și naționale, respectarea securității muncii și ecologice la procesarea produselor. ✓ Elaborarea planurilor performante de organizare a activităților de servicii auto și de inspecție tehnică periodică <p>CPL5. Elaborarea proiectelor tehnice și tehnologice specifice domeniului profesional inclusiv cu utilizarea tehnologiilor informaționale</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Descrierea conceptelor și metodelor de elaborare a proiectelor tehnice și tehnologice specifice domeniului. ✓ Utilizarea cunoștințelor de bază pentru explicarea și interpretarea unor metode de elaborare a proiectelor tehnice și tehnologice specifice domeniului. ✓ Aplicarea metodologiilor avansate de elaborare a proiectelor tehnice și tehnologice specifice domeniului profesional. ✓ Utilizarea adecvată a criteriilor și metodelor standard de elaborare a proiectelor tehnice și tehnologice specifice domeniului profesional. ✓ Elaborarea proiectelor tehnice și tehnologice specifice domeniului profesional inclusiv cu utilizarea tehnologiilor informaționale.
--	--

6. Obiectivele unității de curs/modulului

Obiectivul general	Formarea unui ansamblu integrat de cunoștințe, abilități și atitudini dobândite de studenți în scopul realizării la nivel calitativ a atribuțiilor și a sarcinilor profesionale cu privire la efectuarea eficientă a exploatării pompelor de căldură.
Obiectivele specifice	Să selecteze și să propună mijloace optime de utilizare a pompelor de căldură în funcție de specificul întreprinderii. Să elaboreze instrucțiuni de montare, întreținere și exploatare a pompelor de căldură.

7. Conținutul unității de curs/modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
Tematica prelegerilor		
T1. Introducere. Scopul și destinația cursului. Legătura cu alte discipline. Importanța utilizării pompelor de căldură pentru majorarea eficienței energetice.	2	0,5
T2. Principiile fizice de funcționare a pompelor de căldură.	6	1,5
T3. Bazele termodinamice ale pompelor de căldură. Ireversibilitatea internă și externă. Pierderile ireversibile ale ciclurilor inversate.	9	3
T4. Agenții de lucru ai pompelor de căldură, clasificarea și cerințele față de ei. Proprietățile agenților de lucru. Agenții inofensivi față de stratul de ozon și cu efect de seră minimal. Agenții frigorifici naturali. Agenții intermediari.	6	1,5
T5. Schemele de principiu de utilizare a pompelor de căldură.	4	1
T6. Utilizarea pompelor de căldură în sistemele de termoficare a clădirilor.	4	1
T7. Utilizarea pompelor de căldură în procesele de uscare a produselor.	6	1,5
T8. Utilizarea pompelor de căldură în procesele de fierbere, concentrare și evaporare din industria alimentară.	4	1
T9. Climatizatoarele casnice cu regim de pompă de căldură.	2	0,5
T12. Ultimele realizări în domeniul utilizării pompelor de căldură în diferite branșe a economiei naționale.	2	0,5
Total prelegeri:	45	12

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
Tematica lucrărilor de laborator		
LL1. Studiarea construcției pompei de căldură.	4	2
LL2. Determinarea coeficientului de performanță al pompei de căldură.	4	2
LL3. Determinarea parametrilor de funcționare a pompei de căldură.	4	
LL4. Studiarea sistemului de monitorizare a pompei de căldură.	3	
Total lucrări de laborator:	15	4

8. Referințe bibliografice

Principale	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dmitiev V., Cartofeanu V. Mașini frigorifice. Ciclu de prelegeri Partea I. UTM 2004. 2. Florea Ch. și al., Mașini și instalații frigorifice, Editura AGIR, București, 2006. 3. Hera D. – Instalații frigorifice – Vol. I, Agenți Frigorifice, Editura Matrix, București 2004. 4. Hera D., Girip A. – Instalații frigorifice – Vol. II, Scheme și cicluri frigorifice, Editura Matrix, București 2007. 5. Țirlea G. Instalații frigorifice ecologice, Ecolex, București, 2002. 6. Niculiță P. Tehnica și tehnologia frigului în domeniul agroalimentare. București 1991. 7. Radenco Vsevolod. Generatoare turbionare de frig și căldură. - Editura tehnică, București, 1990. 8. Сакун И.А. Холодильные машины. - Л.: Машиностроение, 1985.
------------	---

Suplimentare	<p>9. Янтовский Е.И., Левин Л.А. Промышленные тепловые насосы. –М.: Энергоатомиздат, 1989.</p> <p>10. Автоматизация коммерческих холодильных установок. –М.: Danfoss, 2006, 36 с.</p>
--------------	---

9. Evaluare

Curentă		Proiect de an	Examen final
Atestarea 1	Atestarea 2		
30%	30%	–	40%

Standard minim de performanță

Prezența și activitatea la prelegeri și lucrări de laborator.

Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre atestări și lucrări de laborator.

Demonstrarea în lucrarea de examinare finală a cunoașterii construcției și condițiilor de aplicare a pompelor de căldură.