

MAȘINI FRIGORIFICE I

1. Date despre unitatea de curs/modul

Facultatea	Inginerie Mecanică, Industrială și Transporturi				
Departamentul	Procese, Mașini și Aparate Industriale				
Ciclul de studii	Studii superioare de licență, ciclul I				
Programul de studiu	0715.4 - Mașini și instalații frigorifice, steme de climatizare				
Anul de studiu	Semestrul	Tip de evaluare	Categoria formativă	Categoria de opționalitate	Credite ECTS
III (învățământ cu frecvență); IV (învățământ cu frecvență redusă)	5 7	E	S – unitate de curs de specialitate	O - unitate de curs obligatorie	7

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
210	60 (16)	15 (4)/30 (8)		70 (114)	35 (84)

3. Precondiții de acces la unitatea de curs/modul

Conform planului de învățământ	Matematica superioară, Desen tehnic și infografica, Mecanica teoretică, Studiul și tehnologia materialelor, Termotehnica, Mecanica fluidelor, acționări hidraulice și pneumatice, Bazele proiectării mașinilor, Teoria mecanismelor și creativitatea tehnică
Conform competențelor	Utilizarea conceptelor, principiilor, fenomenelor, metodologiilor din aria științelor exacte, tehnologice, economice, sociale, umanitare pentru rezolvarea unor sarcini specifice proiectării, fabricării și exploatării utilajului frigorific din industria alimentară.

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 regeatelor la tema dată.
Laborator/seminar	Studenții vor perfectă rapoarte conform condițiilor impuse de indicațiile metodice. Termenul de predare a lucrării de laborator – o săptămână după finalizarea acesteia. Seminarele se vor petrece în centrul de calcul.

5. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>CP1. Planificarea, organizarea și gestionarea exploatării tehnice a utilajului tehnologic industrial.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Definirea și descrierea proceselor de exploatare tehnică a utilajului tehnologic din ramură. ✓ Aplicarea unor principii și metode de bază pentru planificarea, organizarea și gestionarea exploatării tehnice a utilajului tehnologic din domeniu.
-------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Interpretarea metodelor de organizare și gestionare a proceselor de exploatare a utilajului tehnologic din domeniu. ✓ Elaborarea și întocmirea programelor de exploatare tehnică a mijloacelor utilajului tehnologic din domeniu.
Competențe profesionale	<p>CP6. 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.
Competențe transversale	<p>CT1. Realizarea proiectului de an cu utilizarea corectă a surselor bibliografice și metodelor specifice, în condiții de autonomie restrânsă și asistență calificată, precum și susținerea acestora cu demonstrarea capacității de evaluare calitativă și cantitativă a unor soluții tehnice din domeniu.</p> <p>CT2. Identificarea nevoii de formare profesională, cu analiza critică a propriei activități de formare și a nivelului de dezvoltare profesională și utilizarea eficientă a resurselor de comunicare și formare profesională (Internet, e-mail, baze de date, cursuri on-line etc.), inclusiv folosind limbi străine.</p>

6. Obiectivele unității de curs/modulului

Obiectivul general	Însușirea mașinilor frigorifice din instalațiile frigorifice și calculul de proiectare a lor.
Obiectivele specifice	<p>Să selecteze și să propună procese moderne optime în funcție de consumul de energie.</p> <p>Să elaboreze instrucțiuni de montare, întreținere și exploatare a mașinilor frigorifice din instalațiile frigorifice.</p> <p>Să realizeze calcule de proiectare a mașinilor frigorifice.</p>

7. Conținutul unității de curs/modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
Tematica prelegerilor		
T1. Obiectul cursului. Domeniile de utilizare a frigului artificial. Clasificarea mașinilor frigorifice.	4	1
T2. Principiile fizice de obținere a temperaturilor joase.	6	2
T3. Bazele termodinamice ale mașinilor frigorifice. Ireversibilitatea internă și externă. Pierderile ireversibile ale ciclurilor inversate. Ciclul Lorentz.	10	3
T4. Agenții de lucru ai mașinilor frigorifice, clasificarea și cerințele față de ei. Proprietățile agenților de lucru. Agenții purtători de frig. Agenții frigorifici naturali.	8	2
T5. Schemele și ciclurile mașinilor frigorifice cu comprimare mecanică de vapori. Ciclul Carnot ciclul teoretic. Subrăcirea agentului frigorific lichid,	12	3

supraîncălzirea vaporilor, subrăcirea regenerativă. Metode de reducere a pierderilor ireversibile.		
T6. Necesitatea comprimării în două trepte. Schemele, principiile și ciclurile teoretice a mașinilor frigorifice cu două și trei trepte. Schema și ciclul teoretic a mașinii frigorifice în două cascade.	12	3
T7. Compresoarele mașinilor frigorifice, clasificarea, particularitățile. Compressoare cu piston. Compresorul volumic teoretic. Compresorul cu piston real. Coeficientul de debit real. Debitul și puterea compresorului.	8	2
Total prelegeri:	60	16

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
Tematica seminarelor		
S1. Diagramele și ciclurile reale și teoretice a mașinilor frigorifice.	6	2
S2. Calculul termic al mașinii frigorifice cu comprimare mecanică de vapori cu o singură treaptă, cu utilizarea diferitor agenți frigorifici.	6	1
S3. Analiza energetică a mașinii frigorifice într-o treaptă de comprimare	4	1
S4. Calculul mașinii frigorifice în două trepte cu două laminări, cu răcire intermediară completă.	4	1
S5. Calculul termic a ciclului mașinii frigorifice cu subrăcirea agentului de lucru de înaltă presiune.	4	1
S6. Determinarea dimensiunilor de bază a compresorului cu piston prin diferite metode de calcul.	6	2
Total seminare:	30	8

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
Tematica lucrărilor de laborator		
LL1. Studiarea construcției și a principiului de funcționare al mașinii frigorifice cu o treaptă, construcția compresoarelor cu piston, pornirea și oprirea.	4	1
LL2. Determinarea gradului de reversibilitate a mașinii frigorifice.	4	1
LL3. Bilanțul energetic al ciclului termic real.	4	1
LL4. Evaluarea energetică a schimbătorului de căldură regenerativ.	3	1
Total lucrări de laborator/seminare:	15	4

8. Referințe bibliografice

Principale	<ol style="list-style-type: none"> 1. Florea, Chiriac și al., Mașini și instalații frigorifice, Editura AGIR, București, 2006 2. Dragoș Hera – Instalații frigorifice – Vol. I, Agenți Frigorifice, Editura Matrix, București 2004; 3. Dragoș Hera, Alina Girip – Instalații frigorifice – Vol. II, Scheme și cicluri frigorifice, Editura Matrix, București 2007; 4. Țirlea G. Instalații frigorifice ecologice, Ecolex, București 2002; 5. P. Niculiță. Tehnica și tehnologia frigului în domeniul agroalimentare. București 1991; 6. Sacun I. Holodilnîe mașinî M., 1985; 7. Plastinin P., Teoria i rasciot porșnevîh compresorov. M., 1987; 8. Horia Necula Instalații frigorifice Editura BREN, Editura Universul Energiei; 9. Mihailov A., Compresornîe mașinî. M., 1989;
------------	--

	10.Dmitiev V., Cartofeanu V. Mașini frigorifice. Ciclu de prelegeri Partea I UTM 2016;
Suplimentare	11.V. Radcenco. Instalații frigorifice și criogenice. Editura Tehnică, București, 1987; 12.Coșchin N., Holodilnîe mașini, M, 1973

9. Evaluare

Curentă		Proiect de an	Examen final
Atestarea 1	Atestarea 2		
30%	30%	-	40%
Standard minim de performanță			
Prezența și activitatea la prelegeri, seminarii și lucrări de laborator; Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre atestări, seminarii și lucrări de laborator; Demonstrarea în lucrarea de examinare finală a cunoașterii principiilor de obținere a temperaturilor joase.			