

FRIGOTEHNICA
1. Date despre unitatea de curs/modul

Facultatea	Inginerie Mecanică, Industrială și Transporturi				
Departamentul	Procese, Mașini și Instalații Industriale				
Ciclul de studii	Studii superioare de licență, ciclul I				
Programul de studiu	522.2 MAȘINI ȘI APARATE ÎN INDUSTRIA ALIMENTARĂ				
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	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	30	15/15		40	20

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 regeratelor 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. Seminarele se vor petrece în centrul de calcul.

5. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	CP1. Planificarea, organizarea și gestionarea exploatării tehnice a utilajului tehnologic industrial. ✓ 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. ✓ Interpretarea metodelor de organizare și gestionare a proceselor de exploatare a utilajului
-------------------------	--

	<p>tehnologic din domeniu.</p> <p>✓ Elaborarea și întocmirea programelor de exploatare tehnică a mijloacelor utilajului tehnologic din domeniu.</p>
Competențe profesionale	<p>CP6. Aplicarea, perfecționarea și executarea proceselor tehnologice de reparație utilajului frigorific din industria alimentară.</p> <p>✓ Definirea și descrierea proceselor tehnologice de reparație a utilajului tehnologic din ramură;</p> <p>✓ Utilizarea cunoștințelor de bază pentru explicarea unor variate procese tehnologice de reparație a utilajului tehnologic din domeniu.</p> <p>✓ Aplicarea unor principii și metode de bază pentru executarea proceselor tehnologice de reparație a utilajului tehnologic din domeniu.</p> <p>✓ Studierea comparativă și evaluarea critică a principalelor metode de executare a proceselor tehnologice de reparație a utilajului tehnologic din domeniu.</p> <p>✓ Elaborarea sau perfecționarea proceselor tehnologice de reparație a utilajului tehnologic din domeniu.</p>
Competențe transversale	<p>CT1. Aplicarea principiilor, normelor și valorilor eticii profesionale de inginer în cadrul propriei strategii de muncă calificată și eficientă</p>

6. Obiectivele unității de curs/modulului

Obiectivul general	Însușirea modalităților de obținere a frigului artificial în Industria Alimentară
Obiectivele specifice	Să găsească și să propună utilizarea frigului în procesele din Industria Alimentară. Să realizeze calcule de selectare a utilajului frigorific.

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 sarcinile cursului. Utilizarea frigului artificial în diferite domenii ale industriei	2	0,5
T2. Metodele de obținere a frigului artificial: fierberea, laminarea, expansiunea gazelor și lichidelor cu săvârșirea lucrului exterior, folosirea efectului turbionar cât și a efectului termoelectric.	2	1
T3. Clasificarea ciclurilor inversate. Legea a II a termodinamicii. Ciclul inversat Carnot. Puterea frigorifică . Eficiența frigorifică.	2	1
T4. Ciclul frigorific teoretic și schema principală a mașinii frigorifice cu comprimare de vapori. Devierile a ciclului teoretic față de ciclul Carno. Ireversibilitatea internă și externă	2	0,5
T5. Agenții frigorifici a mașinilor frigorifice cu comprimarea de vapori. Proprietățile termodinamice, fizice, fiziologice și de exploatare a agenților de lucru.	2	1
T6. Mașini frigorifice cu comprimarea în mai multe trepte și domeniile de utilizare. Schemele principale cu comprimarea în două trepte și a mașinilor frigorifice în cascadă, caracteristicile lor.	2	1
T7. Clasificarea și caracteristicile de bază a compresoarelor a mașinilor frigorifice. Construcția și principiul de funcționare a compresorului cu piston. Pierderile volumetrice și energetice.	2	1

T8. Condensatoarele mașinilor frigorifice. Clasificarea, principiul de funcționare, construcțiile și metoda de calcul.	2	0,5
T9. Vaporizatoarele mașinilor frigorifice. Clasificația, principiul de funcționare, construcțiile și metoda de calcul.	2	0,5
T10. Metodele de tratare termică a produselor alimentare: refegerarea, congelarea și recongelarea. Calculul consumului de frig la prelucrarea termică a produselor alimentare	2	1
T11. Depozitele frigorifice. Clasificarea și construcțiile. Lanțul frigorific neîntrerupt. Determinarea dimensiunilor.	2	0,5
T12. Izolația depozitelor frigorifice, destinația, clasificarea. Principalele termo si hidromateriale si calitățile lor.	2	0,5
T13. Calculul consumului de frig. Determinarea sarcinii termice pentru calcularea utilajului din camera și din secția de compresoare.	2	0,5
T14. Metodele de refrigerare, clasificarea. Răcirea directă si indirectă,schemele si domeniile de utilizare.	4	0,5
Total prelegeri:	30	10

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
Tematica seminarelor		
S1. Diagramele de stare a agentului frigorific.	2	0,5
S2. Ciclul frigorific. Eficiența frigorifică.	2	0,5
S3. Trasarea diagramei i – lgP. Calculul termic a ciclului frigorific.	2	0,5
S4. Calculul depozitului frigorific. Calculul izolatiei.	2	0,5
S5. Calculul consumului de frig.	2	0,5
S6. Calculul schimbatoarelor de caldură.	2	0,5
S7. Selectarea utilajului frigorific.	3	1
Total seminare:	15	4

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 compresor cu freon cu o treaptă.	3	1
LL2. Determinarea gradului de perfecțiune termodinamică a mașinii frigorifice.	4	1
LL3. Studiarea construcției și a principiului de funcționare a instalației frigorifice cu doua niveluri de temperatură.	4	2
LL4. Studiarea secției de compresoare a depozitului frigorific pentru păstrarea fructelor și legumelor.	4	2
Total lucrări de laborator/seminare:	15	6

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;
------------	---

	<p>4. Țirlea G. Instalații frigorifice ecologice, Ecolex, București 2002;</p> <p>5. P. Niculiță. Tehnica și tehnologia frigului în domeniul agroalimentare. București 1991;</p> <p>6. Sacun I. Holodilnice mașini M., 1985;</p> <p>7. Plastinin P., Teoria i rasciot porșnevîh compresorov. M., 1987;</p> <p>8. Horia Necula Instalații frigorifice Editura BREN, Editura Universul Energiei;</p> <p>9. Mihailov A., Compresornice mașini. M., 1989;</p> <p>10. Dmitiev V., Cartofeanu V. Mașini frigorifice. Ciclu de prelegeri Partea I UTM 2016;</p>
Suplimentare	<p>11. V. Radcenco. Instalații frigorifice și criogenice. Editura Tehnică, București, 1987;</p> <p>12. Coșchin N., Holodilnice mașini, M, 1973</p>

9. Evaluare

Curentă		Proiect de an	Examen final
Atestarea 1	Atestarea 2		
15%	15%	-	70%
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 principiului de obținere și utilizare a frigului artificial.			