

INSTALAȚII FRIGORIFICE 2
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	O - unitate de curs obligatorie	9

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
270	60 (18)	15 (6)/60 (18)	PA	60 (102)	75 (126)

3. Precondiții de acces la unitatea de curs/modul

Conform planului de învățământ	Matematica superioară, fizica tehnică, studiul și tehnologia materialelor, rezistența materialelor, desen tehnic și infografica, sisteme hidraulice și pneumatice; tehnologii informaționale; management și marketing, economia ramurii și dreptul, protecția muncii și a mediului ambiant; bazele teoriei frigului și termotehnica, mașini frigorifice, bazele tehnologiei frigului, proiectarea utilajului asistată de calculator.
Conform competențelor	Utilizarea conceptelor, principiilor, fenomenelor, metodologiilor din aria științelor exacte, tehnice și tehnologice, pentru rezolvarea unor sarcini specifice proiectării, fabricării și exploatării utilajului tehnologic.

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. Seminarele se vor petrece folosind Softurile elaborate de calcul a utilajului frigorific.

5. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	CPL1. 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. ✓ Identificarea și definirea conceptelor, principiilor, metodelor, proceselor folosite în
-------------------------	--

	<p>tehnica frigorifică</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Explicarea și interpretarea rezultatelor teoretice a unor calcule specifice ingineriei mecanice ✓ Aplicarea unor principii și metode de bază pentru rezolvarea unor sarcini specifice proiectării, fabricării și exploatării tehnice utilajului tehnologic din domeniu ✓ Evaluarea metodologiilor utilizate pentru modelarea și aprecierea calitativă și cantitativă a rezultatelor calcule specifice ingineriei mecanice din domeniu. ✓ Elaborarea unei metodologii de evaluare a rezultatelor la etapa de proiectare, fabricare și exploatare tehnică a utilajului tehnologic. ✓ CP2. 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 gestionare exploatării tehnice a utilajului tehnologic din domeniu. ✓ Utilizarea adecvată de criterii și metode de evaluare a modelelor noi pentru adoptarea procedeeleor, tehnicilor și metodelor de bază, necesare în proiectarea tiparelor de model. ✓ Elaborarea tiparelor de model de diversă complexitate, utilizând principii, procedee, tehnici și metode de bază consacrate în domeniu. <p>CPL2. Planificarea, organizarea și gestionarea exploatării tehnice a utilajului frigorific din industria alimentară</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Definirea 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 exploatării tehnice a utilajului tehnologic din domeniu ✓ 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 asigurare 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 procedeeleor noi de tratare
--	--

	<p>frigorifică a produselor agroalimentare.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 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. <p>CPL6 Organizarea activității economice profitabile a întreprinderilor din industria alimentară</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Descrierea modalităților de organizare a serviciilor de întreținere a utilajului tehnologic. ✓ Explicarea și interpretarea unor metode eficiente de organizare a activității economice profitabile. ✓ Aplicarea unor metode eficiente de organizare a activității economice profitabile a întreprinderii. ✓ Evaluarea critică a nivelului calitativ de organizare a activității economice a întreprinderii. ✓ Elaborarea programului anual de activitate ale unei entități/ întreprinderi
--	--

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 proiectării și exploatarea instalațiilor frigorifice.
Obiectivele specifice	Să selecteze și să propună utilaj frigorific optimal în funcție de specificul produselor păstrate. Să elaboreze instrucțiuni de montare, întreținere și exploatare a utilajului frigorific. Să realizeze calcule de proiectare 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. Schemele instalațiilor frigorifice: cerințele față de schemele instalațiilor frigorifice; schemele nodurilor secției de mașini; metodele de alimentare a aparatelor de răcire cu agent frigorific; determinarea volumului necesar a rezervoarelor; schemele pentru eliminarea brumării; schemele cu agenți intermediari.	18	5
T2. Impactul impurităților în corpul de lucru asupra lucrului instalației frigorifice, metodele de separare a lor de la corpul de lucru și de eliminare din sistem: separarea uleiului; metodele de scădere a cantității de apă în sistem;	8	3

construcția aparatelor de dezaerare și schemele de conectare a lor; impuritățile mecanice.		
T3. Sistemele de evacuare a căldurii către mediul ambiant: evacuarea căldurii de condensare către aerul ambiant și apă; determinarea temperaturii de condensare.	6	2
T4. Selectarea utilajului pentru secțiunile de mașini: alegerea tipului și numărului de compresoare, vaporizatoare, condensatoare etc.; proiectarea secției de mașini.	6	2
T5. Răcirea cu gheață și cu amestec de gheață și sare: producerea gheții artificiale; sistemul de răcire cu gheață eutetică; producerea și utilizarea gheții carbonice.	8	2
T6. Instalațiile frigorifice mici: frigiderile și congelatoarele de casă; instalațiile frigorifice pentru comerț; instalațiile industriale de temperaturi joase.	8	2
T7. Transportul frigorific: feroviar, naval, auto, aerian.	6	2
Total prelegeri:	60	18

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
Tematica seminarelor		
S1. Determinarea diametrelor conductelor după viteza admisibilă de mișcare a corpului de lucru.	4	1
S2. Determinarea diametrelor conductelor după pierderile admisibile de presiune.	4	1
S3. Selectarea pompelor pentru agent frigorific.	4	1
S4. Selectarea rezervoarelor – acumulatori.	4	1
S5. Selectarea buteliei intermediare, rezervorului de lichid, rezervorului de drenare.	4	1
S6. Selectarea separatorului de ulei.	4	1
S7. Studiarea construcției și selectarea separatorului de aer.	4	1
S8. Determinarea temperaturii de condensare pentru condensatoarele răcite cu aer și apă. Calculul turnului de răcire a apei recirculate.	4	2
S9. Determinarea puterii frigorifice necesare a mașinii frigorifice. Alegerea tipului și numărului de componente.	4	2
S10. Elaborarea planului secției de mașini.	4	2
S11. Calculul frigiferului răcit cu gheață naturală.	4	1
S12. Calculul puterii frigorifice a amestecului de gheață și sare.	4	1
S13. Calculul dulapurilor frigorifice pentru frigiderile casnice. Calculul agregatului frigorific.	4	1
S14. Calculul camerelor frigorifice comerciale	4	1
S15. Calculul mașinii frigorifice pentru vagonul frigorific.	4	1
Total lucrări de laborator/seminare:	60	18

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
Tematica lucrărilor de laborator		
LL1. Determinarea experimentală a sarcinii condensatorului răcit cu aer.	3	1,5

LL2. Determinarea caracteristicii generatorului de gheață "Toros-2".	4	1,5
LL3. Studiarea construcției și principiului de funcționare al agregatelor frigiderelor casnice.	4	1,5
LL4. Determinarea caracteristicilor de bază ale frigiderului casnice.	4	1,5
Total lucrări de laborator/seminare:	15	6

8. Referințe bibliografice

Principale	<ol style="list-style-type: none"> Pisarenco V. Instalații frigorifice. Ciclu de prelegeri. Partea I. Chișinău, UTM, 2007.-98p. Pisarenco V. Instalații frigorifice. Ciclu de prelegeri. Partea II. Chișinău, UTM, 2014.-132p. Pisarenco V. Instalații frigorifice. Îndrumar pentru seminare. Partea I. Chișinău, UTM, 2012.-60p. Pisarenco V., Cartofeanu V. Instalații frigorifice. Îndrumar la proiectul de an. Chișinău, UTM, 2003.-54p. Pisarenco V., Balan E. Mașini și instalații frigorifice. Îndrumar de laborator. Chișinău, UTM, 2013.-36p. Pisarenco V., Cartofeanu V. Instalații frigorifice. Îndrumar de laborator. Chișinău, UTM, 2017.-100p. Pisarenco V., Balan E., Cartofeanu V. Tehnica frigorifică. Îndrumar la proiectul de an. Chișinău, UTM, 2009.-28p. Niculiță P. Îndrumătorul specialiștilor frigotehniști din industria alimentară. București, Editura Ceres, 1991. -290p. Niculiță P. Tehnica și tehnologia frigului în domeniul agroalimentare. Editura didactică și pedagogică, R.A.- București, 1998, 544p. Курьлев Е.С., Оносовский В.В., Румянцев Ю.Д. Холодильные установки: СПб., Политехника, 2004. -576 с.
Suplimentare	<ol style="list-style-type: none"> Чумак И.Г., Никульшина Д.Г. Холодильные установки. Проектирование. Киев, Выща школа, 1988.-280 с. Явнель Б. К. Курсовое и дипломное проектирование холодильных установок и систем кондиционирования воздуха. –М.: Агропромиздат, 1989, –223с. Правила устройства и безопасной эксплуатации холодильных систем ПБ 09-592-03: М., 2003.

9. Evaluare

Curentă		Proiect de an	Examen final
Atestarea 1	Atestarea 2		
15%	15%	30%	40%
Standard minim de performanță			
<p>Prezența și activitatea la prelegeri și lucrări de laborator; Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre atestări și lucrări de laborator; Obținerea notei minime de „5” la proiectul de an; Demonstrarea în lucrarea de examinare finală a cunoașterii construcției, modului de funcționare și procedeele de proiectare a instalațiilor frigorifice</p>			