



Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova

I.P. Centrul de Excelență și Energetică și Electronică

"Aprob"

Directorul Centrului de Excelență în
Energetică și Electronică


M. BARLADEAN

23 septembrie 2023

Curriculumul disciplinar

F.03.O.012 Bazele frigotehnicii și hidraulicii

Specialitatea: 71510 Mașini, instalații frigorifice și sisteme de climatizare

Calificarea: Tehnician frigotehnist

Chișinău 2023

Curriculumul a fost elaborat în baza ordinului Ministerului Educației și Cercetării al Republicii Moldova, numărul 83, din data de 14.02.2022, cu privire la aprobarea listei instituțiilor de învățământ desemnate responsabile pentru elaborarea planurilor de învățământ la programele de formare profesională postsecundară și postsecundar nonterțială



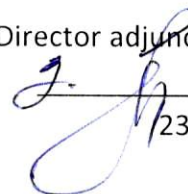
Autori:

Lavric Vadin, cadru didactic, I.P Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

Aprobat de:

Consiliul metodic-științific al Centrului de Excelență în Energetică și Electronică.

Director adjunct pentru instruire

 Gh. Zvezdenko

23 septembrie 2023

Recenzenți:

1. Compania "FRIO-DINS" SRL, Chișinău, str. Florilor 1, Cojocaru Arcadie, director
2. Compania "SEBECA ENGINEERING" SRL, Chișinău, str, Gădina Botanică 9, Cucereavii Dan, șef de șantier

Adresa Curriculumului în Internet:

<https://ceee.md/programe-de-formare-profesionala/>

Cuprins:

I. Preliminarii.....	4
II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională	4
III. Competențele profesionale specifice disciplinei	5
IV. Administrarea disciplinei	5
V. Unitățile de învățare.....	5
VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare	6
VII. Studiu individual ghidat de profesor	6
VIII. Lucrările practice recomandate	7
IX. Sugestii metodologice	7
X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale.....	9
XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu	9
XII. Resursele didactice recomandate elevilor	10

I. Preliminarii

Curriculumul la disciplina Bazele frigorificii și hidraulicii reprezintă documentul normativ de bază care descrie condițiile învățării și performanțele ce trebuie atinse la disciplină, exprimate în competențe, conținuturi și activități de învățare.

Curriculumul pentru disciplina Bazele frigorificii și hidraulicii este elaborat în baza planului de învățământ, aprobat de Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova la 26 iulie 2022, nr.înregistrare SC-43/22.

Disciplina Bazele frigorificii și hidraulicii, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificări profesionale din domeniul de formare profesională Mecanică și prelucrarea metalelor, face parte din componenta fundamentală a planului de învățământ la specialitatea 71510 Mașini, instalații frigorifice și sisteme de climatizare. Disciplina are alocat un număr de 90 ore/sem., conform planului de învățământ, din care: 30 ore/sem. – ore de studiu individual.

Parcursul disciplinei nu este condiționat și nu condiționează nici un alt modul din planul de învățământ.

II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională

Bazele frigorificii și hidraulicii este disciplina indispensabilă oricărui specialist din domeniul frigorific pentru a-i permite interpretarea corectă, unitară și obiectivă a elementelor privind execuția, controlul și exploatarea instalațiilor frigorifice.

Studiul acestei discipline oferă elevilor cunoștințe privind principiile de funcționare a elementelor instalației frigorifice (compresor, condensator, vaporizator, ventil de expansiune, valvă de reversie a circuitului, etc.), cu referire, în deosebi, la construcția, funcționarea, depanarea elementelor componente a instalațiilor frigorifice și înțelegerea schemelor constructive a acestora, cu referire, în deosebi, la identificarea și explicitarea simbolurilor acestor elemente.

Studierea disciplinei în cauză are un rol important în formarea competențelor profesionale, impactul pe care îl va avea însușirea disciplinei este foarte mare în crearea condițiilor de studiere a următoarelor discipline prevăzute de planul de învățământ și în dezvoltarea unei cariere profesionale de succes.

Prin studierea disciplinei Bazele frigorificii și hidraulicii se urmărește formarea la elevi a următoarelor valori și atitudini:

- Adaptarea la cerințele pieței muncii și la dinamica evoluției tehnologice
- Stimularea curiozității pentru investigarea unor fenomene sau procese.
- Dezvoltarea și manifestarea gândirii autonome, critice și creative în domeniul tehnic.
- Respectarea standardelor în vigoare referitoare la asigurarea calității produselor și servicii.

III. Competențele profesionale specifice disciplinei

CSD1 - Cunoașterea circuitului hidraulic a instalației frigorifice, semnificației termenilor și simbolurilor specifice, și a construcției acestora;

CSD2 - Citirea și interpretarea corectă a desenelor tehnice industriale;

CSD3 - Întocmirea corectă a desenului tehnic industrial (schițe, desene la scară, desene de ansamblu, scheme) conform normelor în vigoare;

CSD4 - Conștientizarea importanței cunoașterii și respectării normelor privind desenul tehnic industrial în realizarea comunicării tehnice de specialitate;

CSD5 - Întreținerea discuțiilor despre instalații, echipamente, utilaje, dispozitive, etc. pe baza desenelor din documentația tehnică a acestora.

IV. Administrarea disciplinei

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Prelegeri	Practica/ Seminar			
III	90	60		30	examen	3

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut
1. Noțiuni introductive în studiul termodinamicii	
1. Caracterizarea diagramelor logaritmice: – descrierea proprietăților termodinamice – utilizarea diagramelor log T-h, T-p, P-h	1.1 Norme generale - Obiectul și scopul disciplinei - Proprietățile termodinamice - Diagrama log T-h 1.2 Diagrama log T-p, log P-h 1.3 Diagrama log P-h pentru R134a
2. Principiile termodinamice a ciclului hidraulic	
2. Caracterizarea principiilor termodinamice a ciclului hidraulic: – clasificarea stărilor agentului frigorific în ciclul hidraulic – identificarea elementelor conturului hidraulic	2.1 Ciclul hidraulic. Stările agentului frigorific. 2.2 Mișcarea agentului frigorific. 2.3 Elementele conturului frigorific. 2.4 Regimul de încălzire.

Unități de competență	Unități de conținut
3. Reglarea elementelor ciclului hidraulic	
3. Caracterizarea elementelor ciclului hidraulic: – identificarea algoritmului de pornire în regim de răcire – identificarea algoritmului de pornire în regim de încălzire – identificarea protecțiilor utilizate în instalații frigorifice	3.1 Algoritmul de pornire în regim de răcire. 3.2 Reglarea productivității compresorului. 3.3 Algoritmul de pornire în regim de răcire. 3.4 Reglarea productivității ventilatorului. 3.5 Reglarea supapei de derivație a fluidului.

VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul individual
			Prelegeri	Practica/Seminar	
1.	Noțiuni introductive în studiul termodinamicii	14	6		8
2.	Principiile termodinamice a ciclului hidraulic	34	24		10
3.	Reglarea elementelor ciclului hidraulic	42	30		12
	Total	90	60		30

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
1. Noțiuni introductive în studiul termodinamicii			
1.1 Diagramele agenților frigorifici 1.2 Diagrame log T-p, log P-h 1.3 Diagrame log P-h pentru diferiți agenți frigorifici 1.4 Diagrame log T-p	Studiu de caz	Lucrare analitico-grafică	Săptămână 5

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
2. Principiile termodinamice a ciclului hidraulic			
2.1 Funcționarea instalațiilor în regim de răcire 2.2 Funcționarea instalațiilor în regim de încălzire 2.3 Schemele blocurilor exterioare 2.4 Schemele blocurilor interioare 2.5 Metodele de reglare a productivității compresoarelor	Studiu de caz	Demonstrarea schemelor blocurilor interioare și exterioare	Săptămână 9
3. Reglarea elementelor ciclului hidraulic			
3.1 Schemele circuitului frigorific 3.2 Sisteme hidraulice în instalații frigorifice 3.3 Metodele de reglare a ventilatorului blocului exterior 3.4 Metodele de reglare a VTR 3.5 Monitorizarea ciclului hidraulic 3.6 Metodele de monitorizare a ciclului hidraulic	Studiu de caz	Demonstrarea schemelor circuitului frigorific	Săptămână 12

VIII. Lucrările practice recomandate

1. Determinarea parametrilor agentului frigorific în instalația frigorifică cu comprimare într-o treaptă.
2. Determinarea parametrilor agentului frigorific în instalația frigorifică cu comprimare în două trepte.
3. Determinarea parametrilor agentului frigorific în instalația frigorifică cu comprimare în trei trepte.

IX. Sugestii metodologice

Conținuturile modului Bazele frigorificii și hidraulicii, trebuie să fie abordate într-o manieră flexibilă, diferențiată, ținând cont de particularitățile colectivului cu care se lucrează și de nivelul inițial de pregătire. Parcurgerea cunoștințelor se face în ordinea redată în coloana „Unități de conținut”. Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conținutul modului, în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale colectivului cu care lucrează, de complexitatea materialului didactic

implicat în strategia didactică și de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către colectivul instruit. Modulul Bazele frigorificii și hidraulicii are o structură elastică, deci poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice.

Se recomandă abordarea instruirii centrate pe elev prin proiectarea unor activități de învățare variate, prin care să fie luate în considerare stilurile individuale de învățare ale fiecărui elev. Pentru atingerea rezultatelor învățării și dezvoltarea competențelor vizate de parcurgerea modulului, pot fi derulate următoarele activități de învățare:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, pe activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, pe exersarea potențialului psiho-fizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și o alternanță sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei, metoda Phillips 6 – 6, metoda 6/3/5, metoda expertului, metoda cubului, metoda mozaicului, discuția Panel, metoda cvintetului, jocul de rol, explozia stelară, metoda ciorchinelui;
- vizionări de materiale video (casete video, CD/ DVD – uri);
- metode de predare interactive a materialului nou, de fixare a cunoștințelor, de formare a priceperilor și deprinderilor;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă (ex. studii individuale, investigația științifică, studii de caz, metoda referatului, metoda proiectului etc.), care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă (utilizarea surselor de informare: ex. biblioteci, Internet, bibliotecă virtuală).
- metode de verificare și apreciere a cunoștințelor, priceperilor și deprinderilor.
- metode și strategii de dezvoltare a gândirii critice:
 - de evocare: brainstorming-ul, harta gândirii, lectura în perechi;
 - de realizare a înțeleșului: procedeul recăutării, jurnalul dublu, tehnica lotus, ghidurile de studiu;
 - de reflecție: tehnici de conversație, tehnica celor șase pălării gânditoare, diagramele Venn, cafeneaua, metoda horoscopului;
 - de încheiere: eseul de cinci minute, fișele de evaluare;
 - de extindere: interviurile, investigațiile independente, colectarea datelor;
- metode și strategii de învățare prin colaborare:
 - tehnici de spargere a gheții: Bingo, Ecusonul, Tehnica Graffiti, Colecționarul deosebit, Tehnica căutării de comori, Metoda Piramidei (Bulgărele de zăpadă);

- metode și strategii pentru rezolvarea de probleme și dezbateri:
 - Mozaic (jigsaw), Reuniunea Phillips 6-6, Metoda grafică;
 - exerciții pentru rezolvarea de probleme și discuții: Mai multe capete la un loc, Discuția în grup, Consensul în grup.
- Învățarea prin descoperire;
- Activități practice; Studii de caz; Realizare lucrări grafice.

X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

Evaluarea este implicită demersului pedagogic curent și urmărește măsura în care au fost formate deprinderile. Evaluarea permite atât profesorului cât și elevului să cunoască nivelul de achiziționare a deprinderilor și cunoștințelor, să identifice lacunele și cauzele lor, să realizeze un feed-back eficient în vederea reglării procesului de predare-învățare. Evaluarea continuă a elevilor va fi realizată de către cadrele didactice pe baza unor probe explicite, corespunzătoare deprinderilor vizate, iar ca metode de evaluare recomandăm:

- observarea sistematică a comportamentului elevilor, care permite evaluarea conceptelor, capacităților, atitudinilor față de o sarcină dată;
- investigația;
- autoevaluarea, prin care elevul compară nivelul la care a ajuns cu obiectivele și standardele educaționale și își poate impune/modifică programul propriu de învățare;
- metoda exercițiilor practice.

Ca instrumente de evaluare se pot folosi:

- fișe de observație
- fișe cu întrebări tip grilă, întrebări cu alegere multiplă, întrebări de completare
- fișe de autoevaluare
- lucrări grafice - prin care se evaluează metodele de lucru, utilizarea corespunzătoare a bibliografiei parcurse, a materialelor și a instrumentelor, acuratețea realizării reprezentărilor grafice (corespunderea cerințelor standardelor în vigoare)
- examen ca formă de evaluare finală.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu

Orele la disciplina Bazele frigorificii și hidraulicii se recomandă a se desfășura în cabinete de specialitate din unitatea de învățământ, amenajate și dotate cu echipament corespunzător.

Resurse materiale minime necesare parcurgerii modulului:

- Instrumente și materiale specifice Bazelor frigorificii și hidraulicii:
 - planșetă, compresoare, vaporizatoare, condensatoare, ventile de expansiune, instalații frigorifice;
- Videoproiector.

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa	Numărul de exemplare disponibile
1.	V. Pisarenco. Instalații frigorifice. Ciclu de prelegeri. Chișinău UTM 2007.	biblioteca	½ elevi
2.	V. Cartoceanu, R. Emilian. Climatizarea aerului. Chișinău, editura "TEHNICA-INFO", 2013	biblioteca	½ elevi
3.	Пособие для ремонтника. Справочное руководство по монтажу, эксплуатации, обслуживанию и ремонту современного оборудования холодильных установок и систем кондиционирования. Автор: Котзаогланиан П. Издательство: АНОО "Учебный центр" Остров"" Год выпуска: 2007	http://www.ds-moscow.ru/kniga.html	
4.	Codul bunelor practici în domeniul frigului și condiționării aerului. Asociația națională frigorifică. UTM. Oficiul ozon.	biblioteca	½ elevi
5.	Samsung, DVM, курс обучения.	http://www.samsung.ru/DVM.html	
6.	DANFOSS LEARNING	biblioteca	½ elevi