



Ministerul Educației, Culturii
și Cercetării al Republicii Moldova

ORDIN

18.12.2017 nr. 589

mun. Chișinău

Cu privire la aprobarea Curricula
pentru învățământul profesional tehnic
secundar în domeniul *Inginerie și
activități ingineresti*

În temeiul art. 64 pct. (2) din Codul educației al Republicii Moldova nr. 152 din 17 iulie 2014 (Monitorul Oficial al Republicii Moldova. 2014. nr. 319-324. art. 634), precum și în conformitate cu Ordinul Ministrului Educației nr. 1128 din 26 noiembrie 2015, Ministrul Educației, Culturii și Cercetării emite prezentul

ORDIN:

1. Se aprobă Curriculumul pentru învățământul profesional tehnic secundar în domeniul de formare profesională *Mecanică și prelucrarea metalelor, meseria Electromecanic utilaje frigorifice și comerciale*, cod 715007;
2. Curriculumul aprobat în pct. 1 al prezentului ordin este obligatoriu pentru programele de studii la meseria nominalizată.
3. Autorii de Curriculum vor organiza seminare de diseminare în vederea implementării curriculumului aprobat.
4. Instituțiile de învățământ profesional tehnic vor asigura implementarea prevederilor prezentului ordin.
5. Monitorizarea executării prezentului ordin se atribuie Direcției Învățământ profesional tehnic (dl. Silviu Gîncu).
6. Controlul asupra executării prezentului ordin se pune în sarcina dlui Igor ȘAROV, Secretar general de stat.

Ministru

Monica BABUC





Ministerul Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova
Școala Profesională nr.5, mun. Bălți

"Aprobat"

prin Ordinul Ministrului Educației,

Culturii și Cercetării

nr. 589 din 18 . 12 . 2017

Ministru _____



Curriculumul modular

Meseria: Electromecanic utilaje frigorifice și comerciale

Codul meseriei –715007

Domeniul de formare profesională:
Mecanică și prelucrarea metalelor

Chișinău 2017

Curriculumul a fost elaborat în cadrul Proiectului *EuropeAid/133700/C/SER/MD/12*
"Asistență tehnică pentru domeniul învățământ și formare profesională
în Republica Moldova",
implementat cu suportul financiar al Uniunii Europene



Aprobat de:

Consiliul metodic științific al Școlii Profesionale nr. 5 din mun. Bălți



Director  Caraiman Lucia

"20" iulie 2017

Autori:

1. Cibota Eugen, profesor de discipline tehnice, gradul didactic I, Școala Profesională nr. 5 din mun. Bălți.
2. Bumbac Viorel Maistru-instructor, gradul didactic II, Școala Profesională nr. 5 din mun. Bălți.
3. Criclivii Vasile Maistru-instructor, gradul didactic II, Școala Profesională nr. 5 din mun. Bălți.
4. Ivanov Constantin Maistru-instructor, Școala Profesională nr. 5 din mun. Bălți.
5. Osoianu Vitalie Maistru-instructor, gradul didactic II, Școala Profesională nr. 10 din mun. Chișinău.
6. Vicol Aliona profesor, grad didactic II, Școala Profesională nr. 5 din mun. Bălți.

Recenzenți:

1. Anatol Gremalschi, profesor, expert, Proiectul de asistență GOPA.
2. Ciobanu Ion profesor de discipline tehnice, gradul didactic II, Școala Profesională nr. 5 din mun. Bălți.
3. Botnari Valentin profesor de discipline tehnice, gradul didactic II, Școala Profesională nr. 10 din mun. Chișinău.

Avizat de:

Director  S.A., „Basarabia Nord”

Director  S.R.L., „Di&Trade Nord”

Adresa Curriculumului în Internet:

Portalul național al învățământului profesional tehnic

<http://www.ipt.md/ro/produse-educationale>

Inventarul
documentelor din componența Curriculumului Modular
conform Planului de învățământ, aprobat prin
Ordinul Ministerul Educației, Culturii și Cercetării

nr. 589 din 18.12.2017

Denumirea modului	
1.	Securitatea și sănătatea la locul de muncă
2.	Pregătirea materialelor
3.	Montarea componentelor electrice și electronice
4.	Montarea și deservirea motorului –compresor a utilajului frigorific și comercial
5.	Montarea/demontarea și menținerea schimbătoarelor de căldură
6.	Montarea/ demontarea reglarea dispozitivelor de laminare și automatizare
7.	Utilizarea materialelor specifice domeniului frigorific
8.	Instalarea și deservirea sistemelor de condiționare
Stagii de practică	
	Instruire practică
	Practica în producție

Director adjunct _____

Aliona Vicol

Aliona Vicol

20. iulie 2017

AVIZ
la Curriculumul modular pentru pregătirea profesională
Meseria:715007 Electromecanic utilaje frigorifice și comerciale

(Termenul de instruire profesională – 2 ani)

Curriculumul modular la meseria :**715007 Electromecanic utilaje frigorifice și comerciale** este un document normativ și obligatoriu pentru realizarea procesului de pregătire a muncitorilor calificați în învățământul secundar profesional, care vor efectua, în bază de proceduri standardizate, următoarele lucrări: Organizarea eficientă a locului de muncă,efectuarea operațiilor de lăcătușărie,citirea și asamblarea schemelor electrice conform cerințelor tehnice,efectuarea lucrărilor de reparație curentă și capitală a sistemelor frigorifice,întreținerea aparatelor și instalațiilor frigorifice,remediarea defecțiunilor dintr-o instalație frigorifică,întreținerea și repararea echipamentelor electromecanice,manevrarea echipamentelor electromecanice,montarea și demontarea instalațiilor frigorifice.

Abordarea modulară schimbă în esență concepția procesului didactic și oferă posibilitatea parcurgerii treptate a conținuturilor ocupaționale, de la simplu la complex, în vederea obținerii unei calificări și permite evaluarea progresului, înregistrat de persoana instruită, la finele fiecărei etape de studiu. Caracterul modular asigură receptivitate la schimbările de pe piața muncii și flexibilitate în structurarea ofertelor de instruire pentru diverse categorii de beneficiari.

Competențele, ce asigură calificarea profesională, sînt clasificate în următoarele categorii: competențe-cheie; competențe generale (transferabile); competențe specifice; competențe elementare. Competențele meseriei sînt stabilite în baza Clasificatorului ocupațiilor și sînt exprimate prin formulări complexe de cunoștințe, capacități și atitudini, care urmează să fie mobilizate pentru rezolvarea diverselor situații de problemă, simulate sau autentice, inclusiv din viitoarea activitate profesională.

În Curriculum se menționează că componentele competenței, obținute în procesul de instruire, se formează prin sarcini didactice, prin adaptarea unei game de tehnici interactive care asigură o educație dinamică, formativă, motivațională, reflexivă și continuă.

Curriculumul include următoarele opt module: securitatea și sănătatea la locul de muncă, pregătirea materialelor, montarea componentelor electrice și electronice, montarea și deservirea motorului –compresor a utilajului frigorific și comercial, montarea/demontarea și mentenanța schimbătoarelor de căldură,montarea/ demontarea reglarea dispozitivelor de laminare și automatizare, utilizarea materialelor specifice domeniului frigorific, instalarea și deservirea sistemelor de condiționare

Cadrul didactic va ordona conținuturile modulelor curriculumului în conformitate cu logica domeniilor meseriei și logica didactică, iar activitățile de predare-învățare vor fi selectate în așa mod, ca să asigure condiții optime pentru formarea și performarea competențelor specificate în curriculum.

Materialul descris în module este expus sistemic, este adaptat la nivelul de pregătire al elevilor. Consider că numărul de ore planificat este adecvat volumului materialului propus pentru studiere.

Conținutul Curriculumului este orientat spre finalități de învățare, centrat pe cerințele pieței muncii și asigură integrarea teoriei cu practica. Se menționează că procesul didactic se va baza pe activitățile de învățare-predare cu un caracter activ, interactiv și centrat pe elev, cu pondere sporită a activităților de învățare și nu a celor de predare, pe activitățile practice și mai puțin pe cele teoretice, pe activitățile care asigură formarea și dezvoltarea abilităților sociale. În scopul învățării centrate pe elev, profesorul sau maestrul vor adapta strategiile de predare la stilurile de învățare ale elevilor (auditiv, vizual, practic) și vor diferenția sarcinile și timpul alocat efectuării lor.

Este prezentată tematica recomandată a lucrărilor practice ce urmărește dezvoltarea abilităților individuale și de lucru în echipă.

În curriculum sînt elaborate sugestii de evaluare. Pornind de la caracterul aplicativ al Curriculumului modular, evaluarea va viza mai mult aspectele ce țin de interpretarea creativă a informațiilor și capacitatea de a rezolva situațiile de problemă și va fi structurată în evaluări formative și evaluări sumative (finale).

Se propune a diferenția sarcinile și timpul alocat efectuării lor prin: individualizarea și creșterea treptată a nivelului de complexitate a sarcinilor propuse fiecărui elev în funcție de progresul acestuia; stabilirea unor sarcini deschise, pe care elevii să le abordeze la niveluri diferite de complexitate; diferențierea sarcinilor în funcție de abilități, pentru indivizi sau pentru grupuri diferite; prezentarea sarcinilor în mai multe moduri (explicație orală, text scris, conversație, grafic); utilizarea unor metode active-interactive (învățare prin descoperire, învățare problematizată, învățare prin cooperare, joc de rol, simulare).

Curriculumul este centrat pe formarea de competente profesionale și corespunde cerințelor înaintate față de curricula bazată pe instruirea modulară.

Concluzii:

Curriculumul modular la meseria: **723307 Electromecanic utilaje frigorifice și comerciale** poate fi recomandat ca un document normativ și obligatoriu pentru realizarea procesului de pregătire a muncitorilor calificați în învățământul secundar profesional din Republica Moldova.



Cuprins

I. Preliminarii	5
II. Cadru conceptual.....	6
III. Sistemul de competențe ce asigură calificarea profesională.....	7
IV. Administrarea curriculumului modular	8
V. Modulele de instruire	10
Modul 1: Securitatea și sănătatea în muncă	10
Modulul 2. Pregătirea materialelor	16
Modulul 3. Montarea componentelor electrice și electronice.....	25
Modulul 4. Montarea/demontarea și deservirea motor-compresorului a utilajului frigorific de uz casnic și comercial	33
Modulul 5. Montarea/demontarea și mentenanța schimbătoarelor de căldură	39
Modulul 6. Montarea, demontarea și reglarea dispozitivelor de laminare și automatizare	45
Modulul 7. Utilizarea materialelor specifice domeniului frigotehnicei	51
Modulul 8: Instalarea și deservirea sistemelor de condiționare.....	56
VI. Sugestii metodologice	63
VII. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale	64
VIII. Bibliografie	65

I. Preliminarii

Fiind plasat într-un nou context sociocultural, învățământul actual este determinat de noi premise economice și instructive, pentru a răspunde necesităților europene printr-o educație de calitate.

Prezentul document reprezintă Curriculum-ul pentru pregătirea profesională la meseria *Electromecanic utilaj frigorific și comercial*, ca document normativ-reglator principal al disciplinelor de referință, aprobat instituțional, și ca model pedagogic, ce descrie întregul parcurs didactic. Curriculum-ul respectiv contribuie la adaptarea ofertei educaționale la cerințele pieței muncii în vederea formării unui număr suficient de muncitori competitivi și capabili să îndeplinească sarcini de utilizare a elementelor de automatizarea aparatelor, dispozitivelor și echipamentelor instalațiilor frigorifice, de citire a schemelor de montaj, de punere în funcțiune a aparatelor, de identificare a defectelor, de executare a lucrărilor de montaj și reparații curente, de aplicare a normelor de sănătate și securitate a muncii, de prevenire și stingere a incendiilor și protecția mediului în timpul executării lucrărilor, de utilizare a mijloacelor de măsurare și verificare și de asigurare a calității lucrărilor executate și încadrarea lor în norme și standarde de calitate.

Competențele profesionale specifice au fost identificate în rezultatul analizei ocupaționale a meseriei respective, cu participarea activă a experților din cadrul întreprinderilor lider în domeniu.

În procesul de elaborare a curriculum-ului au fost luați în considerație următorii factori:

- necesitatea ajustării ofertei educaționale la cerințele actuale ale pieței muncii;
- experiența națională și internațională de elaborare a curriculum-ului profesional;
- necesitatea de a oferi un răspuns adecvat cerințelor social-profesionale, exprimate în termeni de finalități de instruire evaluabile, achiziționate la încheierea procesului de instruire profesională.

Curriculum-ul modular pentru meseria *Electromecanic utilaj frigorific și comercial* asigură repere pentru:

- centrarea procesului educațional pe formare de competențe;
- desfășurarea procesului educațional din perspectiva formării axate pe finalități de instruire;
- proiectarea programelor didactice;
- elaborarea materialelor de instruire, ghidurilor de performanță, instrumentelor de evaluare a competențelor profesionale.

Utilitatea acestui curriculum-ului modular este bilaterală: pe de o parte, în formatul propus reprezintă varianta optimă pentru instruirea elevilor, pe de altă parte, în format comprimat sau/și selectiv poate servi drept material de referință în elaborarea programelor de pregătire pentru cursuri de scurtă durată pentru adulți. Aceste cursuri vor putea răspunde cererii de:

- formare profesională / recalificare a persoanelor în căutarea unui loc de muncă și dornice de a însuși o meserie relevantă unui sector industrial;

- perfecționare și specializare pe un modul sau mai multe, în cazul în care practicianul aspiră la un nivel de calificare superior celui pe care îl deține sau dorește să-și extindă aria de competență pentru a a-și asigura mobilitatea pe piața muncii.

De prima opțiune pot fi interesate, în principal, două categorii de beneficiari – persoanele private și ANOFM, care procură servicii de formare profesională a șomerilor pentru a le facilita reintegrarea rapidă și eficientă în câmpul muncii. Pentru varianta a doua ar putea opta persoane private, angajați ai întreprinderilor din sectorul industrial, care își propun o creștere profesională sau sunt nevoiți să cumuleze mai multe specializări conexe pentru a se menține activi pe piața muncii.

II. Cadru conceptual

Scopul prezentului curriculum constă în formarea și dezvoltarea unui ansamblu de competențe profesionale și sociale care permit realizarea acestei meserii la nivelul de performanță solicitat de piața muncii.

Proiectarea curriculum-ului se axează pe realizarea obiectivelor majore ale învățământului profesional și urmărește asigurarea premiselor pentru angajarea pe termen lung a absolvenților prin:

- dezvoltarea acelor competențe-cheie, care sunt necesare pentru integrarea socio-profesională a absolvenților;
- dobândirea competențelor profesionale generale, care sporesc angajabilitatea unui absolvent și-i asigură flexibilitatea pe piața muncii în cadrul unei arii ocupaționale;
- dobândirea competențelor profesionale specifice meseriei, care sunt necesare pentru adaptarea continuă la cerințele angajatorilor, potrivit dinamicii pieței muncii.

Curriculum-ul profesional pentru *Electromecanic utilaj frigorific și comercial* propune un model de studiu modular, care contribuie la formarea la elevi a întregului set de competențe necesare pentru a asigura inserția cu succes pe piața muncii. În acest context, se conturează următoarele principii care contribuie la eficientizarea demersului educațional pentru meseria respectivă:

Abordarea modulară – oferă posibilitatea parcurgerii treptate a conținuturilor ocupaționale, de la simplu la complex, în vederea obținerii unei calificări și permite evaluarea progresului, înregistrat de formabil, la finele fiecărei etape de instruire. În cazul beneficiarilor adulți, formarea pe module asigură mobilitate și sporește șansele de avansare profesională pe piața muncii. Caracterul modular asigură receptivitate la schimbările de pe piața muncii și flexibilitate în structurarea ofertelor de instruire pentru diverse categorii de beneficiari.

Axarea pe finalități de învățare – orientează procesul de instruire către un șir de rezultate scontate, care reflectă ceea ce se așteaptă de la un formabil să cunoască, să înțeleagă și să fie capabil să execute/demonstreze la finalizarea programului de pregătire profesională.

Integrarea teoriei cu practica – presupune ca tot ceea ce se însușește în procesul didactic urmează să se valorifice în cadrul activităților practice (în atelierul școlar sau la locul de muncă), asigurând dobândirea competențelor generale și specifice ocupației.

Centrarea pe cerințele pieței muncii – asigură racordarea ofertei instituției profesionale atât la necesitățile/așteptările angajatorilor, cât și la tendințele noi și tehnologiile moderne din domeniul profesional, ceea ce contribuie la integrarea eficientă a absolvenților în câmpul muncii și consolidarea pleiadei de muncitori calificați.

Centrarea pe elev – presupune adoptarea unui demers de învățare activă prin realizarea unor activități individuale sau în grup, în care elevul acționează independent, soluționează probleme, ia decizii mai puțin influențate și își asumă responsabilitate pentru propriile acțiuni.

Principiul perspectivei integrării profesionale – presupune utilizarea în calitate de metode de instruire a studiilor de caz, proiectelor, situațiilor de problemă, care ar stimula gândirea critică a formabilului, astfel încât procesul de învățare să devină mai dinamic și mai eficient pentru beneficiari, asigurându-le șanse sporite de angajare în câmpul muncii și oportunități de realizare profesională.

Curriculum-ul pentru meseria *Electromecanic utilaj frigorific și comercial* este conceput astfel încât să permită profesorilor și maiștrilor din instituțiile profesionale posibilitatea de a-și elabora o strategie eficientă de proiectare și organizare a demersului educațional în vederea formării la elevi a unor aptitudini, valori și atitudini în contextul necesităților pieței muncii și societății contemporane.

III. Sistemul de competențe ce asigură calificarea profesională

Competențele profesionale generale determinate pentru meseria *Electromecanic utilaj frigorific și comercial* sunt:

1. Organizarea rațională a locului de muncă.
2. Integrarea progreselor tehnologice și tendințelor de dezvoltare din domeniul frigorific în activitatea profesională.
3. Aplicarea normelor de sănătate, securitate în muncă și de protecție antiincendiară.
4. Întocmirea și analizarea documentației tehnice în vederea respectării normelor tehnice la executarea proceselor de lucru.
5. Respectarea cadrului legal și normativ-reglator de referință în procesul de realizare a atribuțiilor ocupaționale.
6. Comunicarea în diverse circumstanțe în raport cu membrii echipei de lucru, superiorii și alte persoane de referință, în limbaj profesional specific domeniului.
7. Aplicarea procedurilor de calitate.
8. Acționarea în baza cerințelor și valorilor profesionale în vederea asigurării rezultatelor optime la locul de muncă.
9. Aplicarea normelor de protecție a mediului înconjurător.

Competențele profesionale specifice reprezintă un sistem de cunoștințe, abilități și atitudini, care, prin valorificarea unor resurse, contribuie la realizarea individuală sau în grup a unor sarcini stabilite de contextul activității profesionale. Aceste competențe

trebuie să le întrunească persoana pentru a îndeplini anumite lucrări în cadrul unei meserii/profesii și pentru a se integra în câmpul muncii.

10. Electromecanicul utilaj frigorific și comercial trebuie să dețină următoarele competențe profesionale specifice:

CS1. Organizarea eficientă a locului de muncă.

CS2. Efectuarea operațiilor de lăcătușărie.

CS3. Citirea și asamblarea schemelor electrice conform cerințelor tehnice.

CS4. Efectuarea lucrărilor de reparație curentă și capitală a sistemelor frigorifice

CS5. Întreținerea aparatelor și a instalațiilor frigorifice.

CS6. Remedierea defecțiunilor dintr-o instalație frigorifică.

CS7. Întreținerea și repararea echipamentelor electromecanice.

CS8. Manevrarea echipamentelor electromecanice.

CS9. Montarea și demontarea instalațiilor frigorifice.

IV. Administrarea curriculumului modular

În rezultatul asocierii competențelor generale cu cele specifice pentru meseria *Electromontor utilaj frigorific și comercial* au fost definite următoarele module de instruire:

Nr. crt.	Denumirea modului	Total ore	Inclusiv	
			Instruire teoretică	Instruire practică
1.	Securitatea și sănătatea la locul de muncă	22	14	8
2.	Pregătirea materialelor	172	64	108
3.	Montarea componentelor electrice și electronice	180	100	80
4.	Montarea și deservirea motorului –compresor a utilajului frigorific și comercial	134	48	86
5.	Montarea/demontarea și menținerea schimbătoarelor de căldură	180	68	112
	Total Anul I	688	294	394
6.	Montarea/ demontarea reglarea dispozitivelor de laminare și automatizare	120	52	68
7.	Utilizarea materialelor specifice domeniului frigorific	138	66	72
8.	Instalarea și deservirea sistemelor de condiționare	180	66	114
	Total Anul II	438	184	254

Nr. crt.	Denumirea modului	Total ore	Inclusiv	
			Instruire teoretica	Instruire practica
	Total Anul I + Anul II	1126	478	648

Modulele sunt segmente separate, specifice sau pachete de învățare, care conduc la atingerea rezultatelor învățării definite. În curriculumul de față deosebim două tipuri de module de instruire: modul transversal sau general (Modulul 1) și modulele de bază (Modulele 2–12).

Modulul transversal formează competențele profesionale generale necesare pentru inițiere în profesie și pentru activitatea ulterioară a operatorului în industria alimentară. Modulele de bază urmăresc formarea competențelor profesionale specifice, valabile pentru anumite tipuri de activități profesionale.

Modulele au următoarea structură:

- titlul modului;
- scopul modului;
- unitățile de competență (rezultatele învățării), pe care elevul va fi capabil să le demonstreze la final de modul;
- conținutul de formare (achizițiile teoretice și practice):
 - a) abilitățile ce trebuie formate și dezvoltate;
 - b) cunoștințele teoretice necesare pentru formarea și dezvoltarea competențelor profesionale;
 - c) lucrări practice recomandate pentru unitățile de competență;
- condiții pentru asimilarea modului;
- specificații metodologice;
- sugestii de evaluare a competențelor profesionale;
- resurse (materialele consumabile și utilajul-suport cuantificate, necesare pentru asigurarea condițiilor de realizare a procesului de formare și dezvoltare a competențelor);
- lista resurselor didactice recomandate.

Realizarea modulelor se va desfășura în mod sistemic și continuu pe o perioadă determinată de timp și se va finaliza cu evaluări.

V. Modulele de instruire

Modul 1: Securitatea și sănătatea în muncă

Scopul modului: Formarea și dezvoltarea competențelor de respectare a prevederilor legale referitoare la securitatea și sănătatea în muncă, igiena personală și a normelor de prevenire și stingere a incendiilor, precum și acordarea primului ajutor medical în situații de urgență.

La finele acestui modul elevul trebuie să fie capabil să:

- FI-1. Demonstreze cunoașterea normelor și regulamentelor de securitate și sănătate în muncă și protecție anti incendiară relevante activității profesionale.
- FI-2. Aplice metodele / tehnicile legale, adecvate situației, referitoare la securitatea și sănătatea în muncă și igiena personal.
- FI-3. Întreprindă acțiuni de prevenire sau / și înlăturare a pericolelor pentru viață, bunurilor materiale etc., în situații de incendiu.
- FI-4. Realizeze acțiuni elementare de prim ajutor și de accesare a serviciilor specializate.
- FI-5. Demonstreze spirit organizatoric, atenție, promptitudine, responsabilitate și rigurozitate în realizarea activităților de securizare a sa și a celor din jur la locul de muncă.

Administrarea modului

	Unități de competență (rezultate ale învățării la final de modul)	IT	IP	Total
UC1.	Respectarea legislației referitor la protecția muncii	4		
UC2.	Aplicarea regulilor de securitate antiincendiară	6	2	
UC3.	Acordarea primului ajutor	2	2	
	Recapitulare	2		
	Evaluare modul		4	
	Total	14	8	22

Achiziții teoretice și practice

Abilități	Cunoștințe	Tematica lucrărilor practice
Unitatea de competență 1. Respectarea legislației referitor la protecția muncii		
A1. Aplicarea prevederilor referitor la protecția muncii.	1. Noțiuni de bază SSM (Securitate și Sănătate în Muncă); 2. Legislația muncii; 3. Instruirea muncitorilor. Tipuri de instruire; 4. Norme și reguli ai securității muncii în ateliere.	LP1. Utilizarea tehnicilor de respectare a securității muncii.
Unitatea de competență 2. Aplicarea regulilor de securitate antiincendiară		
A2. Identificarea tipurilor de incendii; A3. Identificarea materialele inflamabile; A4. Utilizarea practici de prevenire a incendiilor conform normelor; A5. Întreprinde acțiuni necesare în caz de incendiu; A6. Respectarea normelor de securitate antiincendiară; A7. Stingerea incendiilor prin diverse procedee.	5. Tipuri de incendii și clasificarea lor; 6. Materialele inflamabile; 7. Incendii. Prevenirea lor; 8. Acțiunile întreprinse în caz de incendiu; 9. Procedee de stingere a incendiului.	LP2. Simularea acțiunilor în caz de incendiu; LP3. Aplicarea procedeeelor de stingere a incendiului.
Unitatea de competență 3. Acordarea primului ajutor		
A8. Identificarea tipuri de traumatisme; A9. Respectarea regulamentului de securitate;	10. Practici de prevenire a accidentelor; 11. Acțiuni întreprinse pentru acordarea primului ajutor și tehnici de salvare a vieții	LP4. Implementarea regulamentelor de securitate în construcții;

Abilități	Cunoștințe	Tematica lucrărilor practice
A10. Utilizarea practici de prevenire a accidentelor; A11. Întreprinderea acțiunilor pentru acordarea primului ajutor; A12. Utilizează tehnici de salvare a vieții conform cazului; A13. Identificarea bolilor profesionale și cauzele apariției; A14. Determinarea măsuri de prevenire a bolilor profesionale.	în caz de: hemoragii, pierderea cunoștinței, stare de șoc, răni, fracturi, arsuri, traumatisme cauzate de curent electric; 12. Bolile profesionale, cauzele apariției și prevenirea lor; 13. Importanța programelor de sănătate și securitate ocupațională.	LP5. Simularea tehnicilor de salvare a vieții în acordarea primului ajutor.

Specificații metodologice

Modulul 1 *Asigurarea sănătății și securității ocupaționale în domeniul frigorific* este un modul introductiv, axat pe formarea competențelor profesionale generale și specifice de aplicarea prevederilor legale referitoare la sănătatea și securitatea în muncă și de securizarea procesului și locului de lucru.

Modulul reprezintă o structură didactică unitară din punct de vedere tematic atât pentru lecțiile teoretice, cât și pentru cele practice. Scopul modulului fiind formarea la elevi a competențelor profesionale, o condiție prioritară de parcurgere a modulului este aplicarea imediată a cunoștințelor teoretice achiziționate, în realizarea activităților practice.

Repartizarea orelor pe unități de competențe este recomandată, însă decizia finală, inclusiv și pentru repartizarea orelor pe secvențe de conținut în cadrul modulului, rămâne la discreția cadrelor didactice responsabile de realizarea modulului. Orele vor fi repartizate în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale elevilor, de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către elevi. Numărul total de ore pe modul, precum și pentru instruirea teoretică și practică, va fi flexibil.

Pentru realizarea cu succes a procesului de instruire, cadrele didactice vor utiliza activități de instruire centrate pe elev și vor aplica metode de învățare cu caracter activ-participativ. (Vezi *Sugestii metodologice*)

Sugestii de evaluare

Sugestiile de evaluare sunt adresate cadrelor didactice, elevilor, precum și evaluatorilor, în vederea identificării aspectelor critice în procesul de evaluare a competențelor profesionale formate în cadrul modulului.

Pentru colectarea de dovezi referitor la deținerea competențelor profesionale specificate în prezentul modul, se recomandă realizarea evaluării sumative prin test scris cu diferite tipuri de itemi, precum și test practic, prin care elevul va demonstra că este capabil să:

- Aplice norme legislative a securității privind protecția muncii și a sănătății.
- Recunoască prompt situațiile periculoase pentru a preveni accidente la locul de muncă.
- Identifice indicatoarele de avertizare a pericolelor la locul de muncă.
- Utilizeze echipamentul de lucru și de protecție specific lucrărilor executate.
- Utilizeze diverse metode de anunțare a alarmei de salvare.
- Demonstreze acțiuni corecte de stingere a incendiilor.
- Recunoască manifestările în caz de accident.
- Utilizeze materialele din trusa de prim ajutor.
- Aplice tehnici de acordare a primului ajutor la locul de muncă.

Pentru evaluarea abilităților practice/competențelor profesionale se recomandă:

- Probă practică de simularea situației de stingere a incendiilor.
- Probă practică de simulare a situației de acordare a primului ajutor.

Sarcina de evaluare 1: Elevul va demonstra acțiunile întreprinse în situații de incendiu, respectând regulile de securitate și sănătate în muncă.

Condițiile de realizare a sarcinii:

- Unelte/echipament: echipament de protecție, set pentru stingerea incendiilor, stingător cu apă sub presiune, stingător cu pulbere sau spumă;
- Locul: atelierul de instruire practică/poligon de instruire practică;
- Timp: 2 ore.

Criterii de evaluare:

În procesul de realizare a probei de evaluare, elevul:

- identifică tipul de incendiu;
- respectă normele de securitate antiincendiară;
- utilizează echipamentul de protecție;
- identifică indicatoarele de avertizare;
- întreprinde operații de stingere a incendiilor.

Sarcina de evaluare 2: Elevul va demonstra acțiunile întreprinse în situații de acordare a primului ajutor, respectând regulile de securitate și sănătate în muncă.

Condițiile de realizare a sarcinii:

- Unelte/echipament: trusa medicală.
- Locul: atelierul de instruire practică/poligon de instruire practică.
- Timp: 2 ore.

Criterii de evaluare:

În procesul de realizare a probei practice, elevul:

- identifică tipul de accident/traumatism;
- respectă regulamentul de securitate;
- utilizează materialele din trusa de prim ajutor;
- aplică tehnici de acordare a primului ajutor la locul de muncă;
- utilizează tehnici de salvare a vieții în dependență de caz.

Resurse

Echipament:

Pichet pentru stingerea incendiilor (lopată, topor, găleată). Detectoare de fum, pături pentru acoperirea flăcării, furtun pentru stingerea incendiilor, stingător cu apă sub presiune, stingător cu pulbere sau spumă, butoi cu capacitatea 100-200 l, trusa medicală.

Materiale consumabile:

5 l combustibil tip diesel, 1 kg de grăsimi, nisip, apă, rezervă pentru stingătorul cu apă sub presiune, stingătorul cu pulbere uscată, trusă de prim ajutor

Echipament de securitate:

Îmbrăcăminte de protecție: salopetă, ochelari, mască - respirator, mănuși, cizme.

Regulamente ce conțin instrucțiuni de lucru:

Regulamentele naționale ale Republicii Moldova de sănătate și securitate ocupațională în construcții.

Materiale didactice

Pentru parcurgerea modulului se recomandă utilizarea următoarelor resurse materiale minime: set de planșe didactice, materiale foto/video, documentație tehnică, fișe tehnologice

Material de instruire

Extrase din actele legislative și normative, instrucțiuni la temă:

- Legislația muncii
- Legislația muncii privind protecția muncii
- Legea privind protecția mediului
- Poluarea mediului ambiant
- Principiile dreptului la muncă
- Factorii vătămători profesionali, bolile profesionale și prevenirea lor
- Igiena individuală și întreținerea locului de muncă
- Principiile de bază și regulile practice ale economiei de mișcări și reducerea oboselii
- Timpul de muncă și timpul de odihnă

Bibliografie:

1. Extrase din actele legislative și normative, instrucțiuni la temă:
 - Legislația muncii;
 - Legislația muncii privind protecția muncii;
 - Legea privind protecția mediului;
 - Poluarea mediului ambiant;
 - Principiile dreptului la muncă;
 - Factorii vătămători profesionali, bolile profesionale și prevenirea lor;
 - Igiena individuală și întreținerea locului de muncă
2. Olaru E., *Securitatea și sănătatea în muncă*, Editare – Ch., UTM, 2012.

Modulul 2. Pregătirea materialelor

Scopul modului: Pregătirea materialelor este un modul general, comun pentru Utilajele frigorifice si comerciale și echipamentele de climatizare, scopul căruia este formare competențelor de pregătire și prelucrare a materialelor utilizate în procesul de montare a utilajelor frigorifice comerciale și echipamentelor de climatizare, verificare a calității materialelor pregătite și neconformităților constatate.

La finele acestui modul formabilul va fi capabil să:

- FI-1. Pregătească rațional locul de muncă.
- FI-2. Recunoască prompt situațiile periculoase și să prevină accidentele la locul de muncă.
- FI-3. Selecteze materialul corespunzător pentru realizarea unui produs final.
- FI-4. Realizeze lucrări de lăcătușerie (trasarea, îndreptarea, îndoirea, debitarea și pilirea, burghiarea, și filetarea) necesare pentru realizarea operațiilor de instalare.
- FI-5. Lipească țevi de cupru, aluminiu, fer cu arzătorul cu gaze.
- FI-6. Lipească materialele de cupru cu ciocanul de lipit electric.
- FI-7. Întrețină utilajul și echipamentul din dotare.

Administrarea modului

	Unități de competență (rezultate ale învățării la final de modul)	IT	IP	Total
UC1.	Trasarea materialelor	12	18	30
UC2.	Debitarea și pilirea materialelor	6	18	18
UC3.	Îndreptarea și îndoirea materialelor	12	18	30
UC4.	Burghiarea și filetarea materialelor	12	18	30
UC5.	Lipirea moale si tare a materialelor	12	36	48
	Recapitulare	6		
	Evaluare modul	4		
	Total	64	108	172

Achiziții teoretice și practice

Abilități	Cunoștințe	Tematica lucrărilor practice
Unitatea de competență 1. Trasarea materialelor		
A19. Citirea desenelor de execuție simple. A20. Clasifică tipurile de material. A21. Distinge domeniile de utilizare a Materialelor. A22. Respectarea normelor securității muncii la trasare. A23. Identificarea semnelor de siguranță din atelier. A24. Utilizarea rațională a sculelor și dispozitivelor pentru trasare. A25. Realizarea trasării conform desenului de execuție. A26. A27. Pregătirea sculelor și dispozitivelor pentru trasare. A28. Gestionarea eficientă a materialelor. A29. Verificarea calității lucrării de trasare. A30. Utilizarea terminologiei specifice procesului de trasare.	14. Norme generale de desen tehnic. 15. Formate, scări, linii, cote, standarte. 16. Materiale metalice și nemetalice. 17. Clasificarea, proprietăți și caracteristici (expunerea eșalonată pe parcursul modulului). 18. Securitatea muncii la realizarea lucrărilor de trasare. 19. Cerințele de organizare a locului de muncă la trasare. 20. Scule și dispozitive de trasare. 21. Trasarea – noțiuni generale. 22. Metode de trasare. 23. Metode de verificare a calității la trasare.	LP6. Elaborarea schițelor de desen. LP7. Selectarea materialelor conform fișei de lucru. LP8. Trasarea arbitrar pe placa metalică a liniilor paralele, perpendiculare și sub unghi prestabilit. LP9. Trasarea conturului închis format din linii drepte, cercuri și arcuri de cerc. LP10. Trasarea unui contur al piesei cu preluarea dimensiunilor de pe șablon. LP11. Trasarea în spațiu a unei piese. LP12. Lucrare de evaluare: Debitarea și prelucrarea muchiilor unei piese special (cutii de depozitare, cot, tei, reducere).
Unitatea de competență 2. Debitarea și pilirea materialelor		
A31. Citirea desenelor de execuție cu secțiuni și tăieturi locale.	24. Vederi, secțiuni și rupturi ale materialelor.	LP13. Debitarea cu ferestrăul manual țevilor metalice, bare.

A32. Determinarea dimensiunilor semifabricatului în conformitate cu desenul piesei finale. A33. Determinarea caracteristicilor și domeniilor de utilizare a materialelor. A34. Selectarea instrumentelor, sculelor și dispozitivelor pentru debitare, tăiere și pilire conform particularităților semifabricatului (forma, grosimea și tipul materialului). A35. Respectarea normelor securității muncii la debitare, tăiere și pilire. A36. Constatarea asigurării locului de muncă cu mijloacele de stingere a incendiilor A37. Aplicarea mijloacelor de protecție individuală. A38. Debitarea semifabricatelor din tablă și țevi de diferite dimensiuni, conform desenului de execuție. A39. Pilirea semifabricatelor din tablă și țevi. A40. Prelucrarea muchiilor. A41. Gestionarea eficientă a materialelor. A42. Verificarea calității debitării și pilirii. A43. Sortarea și depozitarea deșeurilor.	25. Materiale (tablă neagră, zincată, materiale compozite, țevi: oțel, cupru, mase plastice). Proprietăți și caracteristici. 26. Aspecte generale privind procesul de tăiere și pilire a materialelor. 27. Instrumente și SDV-uri necesare pentru debitare și pilire. 28. Tehnologia de debitare și tăiere manual. 29. Tehnologia de debitare și tăiere mecanizată. 30. Tehnologia de pilire și prelucrare a muchiilor. Materiale abrazive. 31. Securitatea muncii la debitare, tăiere și pilire. 32. Cerințe de organizare a locului de muncă la debitare, tăiere și pilire. 33. Criterii de verificare a calității la debitarea, tăierea și pilirea materialelor. 34. Gestionarea a deșeurilor.	LP14. Debitarea manuală a țevelor cu dispozitivul de tăiat țevi cu role. LP15. Debitarea manuală a tablelor și platbenzilor cu foarfece. LP16. Debitarea manuală a țevelor din mase plastice cu foarfece. LP17. Debitarea materialelor cu mașini electrice manuale. LP18. Pilirea și prelucrarea muchiilor diferitor piese. LP19. Lucrare de evaluare: Debitarea și prelucrarea muchiilor unei piese speciale (cutii de depozitare, cot, teu, reducere).
Unitatea de competență 3. Îndreptarea și îndoirea metalelor		
A44. Citirea schițelor de execuție a îndoirilor și îndreptărilor. A45. Pregătirea sculelor și dispozitivelor pentru îndreptare și îndoire în dependență de material.	35. Reprezentări utilizate în desenul tehnic. 36. Proiecția ortogonală, reprezentarea axonometrică. 37. Scule si dispozitive de îndreptare si îndoire a materialelor.	LP20. Îndreptarea materialelor. LP21. Confecționarea suporturilor de susținere și fixare. LP22. Îndoirea la rece a țevelor metalice. LP23. Îndoirea la cald a țevelor metalice. LP24. Îndoirea țevelor din mase plastice.

A46. Utilizarea rațională a sculelor și dispozitivelor pentru îndreptare și îndoire. A47. Respectarea normelor securității muncii la îndreptare și îndoire a materialelor. A48. Aplicarea mijloacelor de protecție individuală. A49. Îndreptarea și îndoirea tablelor, barelor, platbenzilor, țevelor de diferite dimensiuni, conform desenului de execuție. A50. Gestionarea eficientă a materialelor. A51. Verificarea calității lucrărilor de îndreptare și îndoire. A52. Utilizarea terminologiei specifice procesului de îndreptare și îndoire a materialelor.	38. Aspecte generale privind procesul de îndreptare și îndoire a materialelor. 39. Tehnologia de îndreptare și îndoire a (manuală și mecanizată) a tablelor, benzilor și barelor, țevelor. 40. Securitatea muncii la realizarea lucrărilor de îndreptare și îndoire. 41. Cerințe de organizare a locului de muncă la îndreptare și îndoire. 42. Metode de verificare a calității lucrărilor de îndreptare și îndoire a materialelor.	LP25. Îndoirea barelor și tablelor. LP26. Pregătirea muchiilor pentru îmbinare. LP27. Lucrare de evaluare. Îndoirea unei piese speciale (cutii de depozitare, cot, teu, reducere).
Unitatea de competență 4. Burghierea și filetarea materialelor		
A53. Citirea desenelor tehnice (reprezentarea găurilor și filetelor). A54. Determinarea elementelor caracteristice ale găurilor și filetelor. A55. Setarea parametrilor de funcționare a mașinii de burghiere și filetare (turația în funcție de materialul piesei și diametrul găurii). A56. Utilizarea instrumentelor, sculelor și dispozitivelor pentru burghiere și filetare. A57. Respectarea normelor securității muncii la burghiere și filetare.	44. Reprezentări utilizate în desenul tehnic, ansambluri de găuri și filete. 45. Aspecte generale privind procesul de burghiere și filetare. 46. Instrumente și SDV, utilizate la burghiere și filetare. Stabilirea regimurilor de lucru. 47. Securitatea muncii la realizarea lucrărilor de burghiere și filetare. 48. Tehnologii de burghiere. 49. Prelucrarea găurilor. 50. Tehnologii de filetare. Prelucrarea filetelor.	LP28. Executarea și prelucrarea găurilor străpunse și înfundate în placa metalică cu mașina de găurit. LP29. Executarea și prelucrarea filetelor metric interior și exterior. LP30. Lucrare de evaluare: Executarea ansamblului șurub-piuliță. LP31. Lucrare de evaluare: Executarea piesei standardizate cu filet lung.

A58. Utilizarea șublerului universal la măsurarea găurilor prelucrate și verificarea adâncimii burghierii. A59. Ascuțirea și controlul burghiului. A60. Realizarea în semifabricate a găurilor înfundate și străpunse, conform desenului piesei. A61. Realizarea filetelui, conform desenului piesei.	51. Cerințe de organizarea locului de muncă la burghiere și filetare. 52. Criterii de verificare a calității la prelucrarea găurilor și filetelor. 53. Scule de măsurare (șublerul, calibre, lere). 54. Deșeuri la operații de găurire și filetare. 55. Impactul deșeurilor asupra mediului ambiant.	
Unitatea de componentă 5. Lipirea moale și tare a materialelor		
A62. Citirea desenului de ansamblu. A63. Realizarea legăturii între proprietățile materiei prime și cerințele față de produsul final. A64. Identificarea utilajelor și SDV-urilor pentru lipire din dotarea locului de muncă. A65. Aranjarea rațională a SDV-urilor pentru lipire. A66. Respectarea tehnicii securității muncii la lipire. A67. Prevenirea intoxicației cu gaze. A68. Utilizarea mijloacelor de protecție individual. A69. Gestionarea eficientă a materialelor. A70. Utilizarea terminologiei specific procesului de lipire. A71. Identificarea aliajelor și materialelor de adaos pentru lipirea cu aliaje moi. A72. Pregătirea suprafețelor către lipire.	56. Reprezentarea grafică a îmbinărilor prin lipire. 57. Conductibilitate termica, temperatura de lipire a metalelor neferoase, dilatarea termica. 58. Cerințele față de organizarea locului de muncă specifice lipirii cu aliaje moi. 59. Norme de securitate a muncii la lipire cu aliaje moi. 60. Utilaje și SDV-uri pentru lipirea cu aliaje moi. 61. Aliaje și fluxuri pentru lipire. 62. Aliajele cuprului și plumbului. 63. Tehnologia lipirii cu aliaje moi. 64. Gazele toxice produse în urma lipirii cu aliaje moi, mijloace de protecție individuală. acordarea ajutorului premedical în caz de fracturi. 65. Metode de pregătire a pieselor către lipire. 66. SDV-uri de lipire a materialelor cu aliaje moi. 67. moi.	LP32. Lucrări de verificare a mijloacelor de protecție, utilajului și a sculelor din dotarea postului de lipire conform instrucțiunilor. LP33. Lucrări de pregătire a metalului pentru lipire și a materialelor consumabile conform standardelor. LP34. Lucrări de asamblare a pieselor de lipit. LP35. Realizarea îmbinărilor din plăci și țevi de oțel, cupru și aliajele cuprului lipite cu aliaje moi conform dimensiunilor pre-stabilite și conform standardelor. LP36. Realizarea îmbinărilor suprapuse în poziția inferioară și înclinată (PA). LP37. Realizarea îmbinărilor suprapuse în poziție verticală (PF). LP38. Realizarea îmbinărilor circulare conform standardele LP39. Realizarea îmbinărilor suprapuse. LP40. în poziție verticală (PF).

A73. Executarea lipirii cap la cap cu aliaje moi. A74. Executarea lipirii prin suprapunere cu aliaje moi. A75. Gestionarea eficientă a materialelor. A76. Verificarea calității îmbinărilor lipite. A77. Aplicarea modalităților de remediere a greșelilor. A78. Identificarea aliajelor și materialelor de adaos pentru lipirea cu aliaje tari. A79. Pregătirea suprafețelor către lipire. A80. Executarea lipirii cap la cap cu aliaje tari. A81. Executarea lipirii prin suprapunere cu aliaje tari. A82. Gestionarea eficientă a materialelor. A83. Verificarea calității îmbinărilor lipite. A84. Remedierea neconformităților.	68. Reguli de exploatare a utilajului. 69. Cositorire. efectul capilar, umectare. 70. Tipuri de îmbinări la lipire. 71. Coroziunea, măsuri de prevenire a coroziei. 72. Normele de securitate la folosirea buteliilor de gaze comprimate. 73. Metode de pregătire a metalelor către lipire. 74. Tehnologia lipirii cu aliaje tari, succesiunea procesului, condiții de realizare. 75. Metoda de verificare a calității lipirii.	LP41. Lipirea plăcuțelor tăietoare din aliaj dur a sculelor așchietoare LP42. Lucrare de evaluare: Realizarea îmbinărilor din placi și țevi de oțel lipite cu aliaje tari conform dimensiunilor prestabilite.
--	---	---

Specificații metodologic

Modulul 2 *Pregătirea materialelor* este un modul introductiv pentru meseria electromecanic utilaj frigorific si comercial, axat pe formarea competențelor profesionale generale și specifice în realizarea lucrărilor de lăcătușărie.

Modulul reprezintă o structură didactică unitară din punct de vedere tematic pentru lecțiile teoretice, și pentru cele practice. Scopul modulului fiind formarea la elevi a competențelor profesionale, o condiție prioritară de parcurgere a modulului este aplicarea imediată a cunoștințelor teoretice achiziționate, în realizarea activităților practice.

Ordinea de parcurgere a secvențelor de conținut în cadrul modulului este recomandată de autori, dar aceasta poate fi schimbată, dacă nu este afectată logica de formare a competențelor profesionale.

Repartizarea orelor pe unități de competențe este recomandată, însă decizia finală, inclusiv și pentru repartizarea orelor pe secvențe de conținut în cadrul modulului, rămâne la discreția cadrelor didactice care predau conținutul modulului. Orelle vor fi repartizate în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale elevilor, de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către elevi. Numărul total de ore pe modul, precum și pentru instruirea teoretică și practică, va rămâne neschimbat.

Sugestii de evaluare

Sugestiile de evaluare sunt adresate cadrelor didactice, elevilor, precum și evaluatorilor, în vederea identificării aspectelor critice în procesul de evaluare a competențelor profesionale formate în cadrul modulului.

Pentru colectarea de dovezi referitor la deținerea competențelor profesionale specificate în prezentul modul, se recomandă realizarea evaluării sumative prin test scris cu diferite tipuri de itemi, precum și test practic, prin care elevul va demonstra că este capabil să:

- Pregătească rațional locul de muncă;
- Recunoască prompt situațiile periculoase și să prevină accidente la locul de muncă;
- Gestioneze eficient resursele materiale (SDV-uri, materia primă, deșeuri etc.);
- Selecteze materialul corespunzător pentru realizarea unui prtricodus final;
- Utilizeze SDV-uri specifice lucrărilor de pregătire a materialelor pentru lucrările de instalare;
- Realizeze lucrări de lăcătușerie (trasarea, îndreptarea și îndoirea, debitarea și pilirea, burghierea și filetarea) necesare pentru realizarea operațiilor de instalare;
- Stabilească regimuri de prelucrare la așchiere (burghiere, filetare, debitare) în funcție de materialul prelucrat;

- Remedieze neconformitățile materialelor pregătite;
- Întreține utilajul și echipamentul din dotare;
- Lipirea țevelor de cupru, aluminiu, fer cu arzătorul cu gaze și lipirea materialelor de cupru cu ciocanul de lipit electric

În scopul evaluării competențelor profesionale generale și specifice de executare a lucrărilor de lăcătușărie se propune confecționarea de către fiecare elev a unuia din următoarele semifabricate: piesă specială pentru instalație de ventilare, ansamblu șurub-piuliță, element de țeavă îndoită și filetată pentru prezentare.

Cadrul didactic (evaluatorul) va urmări și va evalua atât procesul de executare a operațiilor tehnologice, cât și produsul final, conform fișelor de evaluare. Atenție sporită va fi acordată respectării normelor securității muncii.

În procesul de evaluare, elevul va avea acces la documente tehnologice relevante pentru demonstrarea competențelor. După administrarea testelor (teoretic și practic), cadrul didactic va oferi elevilor un feedback constructiv referitor la rezultatele evaluării.

Resurse

Instrumente (instrumente și echipament de laborator):

Riglă metalică; metru pliant; bandă de măsurat; echer de centrat; raportor; colțar; șubler; ciocan de metal și de plastic; trasor; punctator; pile de diferite profile; menghină; dispozitive pentru îndreptare și îndoire; set de calibre plate; foarfece pentru materiale metalice și nemetalice; chei ajustabile, neajustabile de piulițe; chei pentru țevi, șurubelnițe; ferăstrău manual și electric; aparat, trusă pentru filetarea țevelor manual, dispozitiv de tăiat cu rolă, alezoare, filiere și tarozi; utilaj de găurire; utilaj de filetare; dispozitive de fixare; alte scule specifice pregătirii materialelor, arcuri de îndoit țevi, aleaje de lipit tari și moi.

Materiale consumabile:

Table zincate, negre, materiale compozite, de diferite grosimi; țevi metalice și nemetalice, bare și profile metalice, set de burghii, discuri abrazive; pânză de fereastră; rezerve de roți de tăiere.

Echipament de securitate:

Haine de protecție, mănuși; ochelari de protecție; încălțăminte; căști antifoane.

Regulamente ce conțin instrucțiuni de lucru:

Regulile tehnicii securității la locul de muncă; regulile de protecție a muncii și securității anti-incendiară; alte regulamente naționale de siguranță personală la efectuarea lucrărilor de lăcătușărie.

Materiale didactice:

Set planșe didactice; materiale foto-video; desene de execuție; folii retroproiector; documentație tehnică, fișe tehnologice.

Bibliografie:

3. Manual: *Lăcătușărie. Cartea lăcătușului* / Ilie BOTEZ, Dumitru VENGHER, Valentin AMARIEI.
4. Alexei BOTEZ, Gianina TIMOFTE – Ch.: Tehnica - IINFO, 2011. – 526 p.;
5. *Manual. Prelucrarea metalelor: Pregătirea pentru formarea profesională și inițierea în meserie* / Arno Heinrich, Karl-Heinz Ketteler, Siegfried Walter. Chișinău: S.n., 2013 (Î.S. F.E.-P. „Tipografia Centrală”). – 112 p..
6. Extrase din actele legislative și normative.

Modulul 3. Montarea componentelor electrice și electronice

Scopul modului: Formarea competențelor profesionale de montare, a elementelor și dispozitivelor de electrotehnică și electronică industrială.

La finele acestui modul formabilul va fi capabil să:

- FI-1. Analizeze și să interpreteze schemele electrice și electronice.
- FI-2. Execute schițe, scheme și montaje electrice simple.
- FI-3. Aplice cu precizie și rigozitate legile electrocinetice și electromagnetice la realizarea procedurilor de lucru.
- FI-4. Efectueze calcule ale mărimilor electrice ale circuitelor de curent continuu și alternativ.
- FI-5. Demonstreze cunoașterea metodelor de măsurare a mărimilor electrice.
- FI-6. Execute operații de montaj a aparatelor electrice și de determinare a mărimilor electrice în circuite de curent continuu și curent alternativ.
- FI-7. Organizeze eficient procesul și locul de lucru, și să realizeze lucrări de montare, conectare și exploatare a mașinilor electrice de curent continuu și de curent alternativ.

Administrarea modului

	Unități de competență (rezultate ale învățării la final de modul)	IT	IP	Total
UC1.	Realizarea componentelor echipamentelor electrice	26	14	40
UC2.	Măsurarea mărimilor electrice în curent continuu	36	32	68
UC3.	Măsurarea mărimilor electrice în curent alternativ	14	8	22
UC4.	Montarea și întreținerea mașinilor electrice	20	20	40
	Evaluare modul	4	6	10
	Total	100	80	180

Achiziții teoretice și practice:

Abilități	Cunoștințe	Tematica lucrărilor practice
Unitatea de competență 1. Realizarea componentelor echipamentelor electrice		
A85. Identificarea caracteristicilor generale ale fiecărei categorii de material utilizate în domeniul electric; A86. Asocierea diferitelor tipuri de materiale conductoare, semiconductoare, magnetice și electroizolante cu proprietățile specifice și domeniul de utilizare corespunzător; A87. Identificarea materialelor utilizate la realizarea componentelor echipamentelor electrice din seturi/mostre de material date; A88. Asocierea fiecărui tip de componentă electrică/electronică cu simbolul convențional corespunzător; A89. Identificarea parametrilor nominali ai componentelor electrice și electronice; A90. Decodificarea marcajelor inscripționate pe corpul rezistoarelor/condensatoarelor electrice; A91. Identificarea tipurilor constructive de componente utilizate la realizarea echipamentelor electrice; A92. Identificarea materialelor utilizate la realizarea componentelor echipamentelor electrice;	76. Clasificarea și caracteristicile generale ale materialelor electrotehnice. 77. Clasificarea materialelor din punct de vedere electric. 78. Caracteristicile generale ale materialelor utilizate în domeniul electric. 79. Materiale utilizate la realizarea componentelor echipamentelor electrice (tipuri de materiale, proprietăți specifice, utilizări): conductoare, semiconductoare, magnetice, Materiale electroizolante. 80. Componentele echipamentelor electrice (clasificare; parametric nominali; simbolizare și marcare; componente electrice/electronice; tipuri constructive; material utilizate; domenii de utilizare). 81. Componente electrice și electronice: rezistoare, bobine, condensatoare, diode, tranzistoare. 82. Conductoare și cabluri electrice. 83. Contacte electrice. 84. Izolatoare și piese izolante. 85. Termobimetale. 86. Miezuri magnetice. 87. Electromagneți.	LP43. Identificarea și descrierea materialelor conductoare; LP44. Identificarea și descrierea materialelor semiconductoare; LP45. Identificarea și descrierea materialelor electroizolante; LP46. Identificarea și descrierea materialelor magnetice; LP47. Identificarea și descrierea condensatoarelor; LP48. Identificarea și descrierea rezistoarelor; LP49. Identificarea și descrierea diodelor; LP50. Identificarea și descrierea tranzistoarelor; LP51. Identificarea și descrierea contactoarelor electrice; LP52. Lucrare de evaluare: Identificarea și descrierea mecanismelor de acționare.

Abilități	Cunoștințe	Tematica lucrărilor practice
A93. Asocierea componentelor echipamentelor electrice cu domeniul de utilizare corespunzător.	88. Mecanisme de acționare.	
Unitatea de competență 2. Măsurarea mărimilor electrice în curent continuu		
A1. Asocierea mărimilor electrice de curent continuu cu unitățile de măsură corespunzătoare. A2. Efectuarea transformărilor unităților de măsură utilizând multipli și submultipli. A3. Determinarea mărimilor electrice din circuitele de curent continuu, prin aplicarea relațiilor matematice ale legilor lui Ohm, legii lui Joule-Lentz și teoremelor lui Kirchhoff. A4. Realizarea de circuite electrice simple cu rezistoare/condensatoare asociate serie, paralel și mixt. A5. Determinarea, prin aplicarea relațiilor de calcul, a rezistenței/capacității echivalente a circuitelor cu rezistoare/condensatoare asociate serie, paralel și mixt. A6. Compararea diferitelor metode și mijloace de măsurare ale mărimilor electrice. A7. Identificarea cauzelor apariției erorilor în procesul de măsurare. A8. Decodificarea simbolurilor folosite pentru marcarea aparatelor de măsurat.	89. Mărimi electrice din circuitele de curent continuu. (definire, unități de măsură, transformări ale unităților de măsură): intensitatea curentului electric, tensiunea electrică, rezistența electrică, puterea electrică, energia electrică. 90. Legi și teoreme pentru determinarea mărimilor electrice din circuitele de curent continuu (enunț, relații matematice): Ohm, Joule-Lentz., Kirchhoff. 91. Circuite electrice simple de curent continuu. 92. Circuite cu rezistoare/condensatoare asociate serie, paralel și mixt (schema electrică, relații de calcul pentru rezistența/capacitatea echivalentă). 93. Procesul de măsurare și componentele sale. 94. Componentele procesului de măsurare: mărimi fizice, mijloace de măsurare, metode de măsurare. 95. Erori de măsurare (tipuri, cauze, relații matematice). 96. Aparatură analogică și digitală pentru măsurarea mărimilor electrice:	LP53. Identificarea și transformarea unităților de măsură. LP54. Determinarea intensității curentului electric, tensiunii electrice și a rezistenței electrice aplicând legile lui Ohm. LP55. Lucrare de evaluare: Aplicarea legii lui Joule-Lentz și a teoremelor lui Kirchhoff la rezolvarea situațiilor de problemă. LP56. Asocierea confesatoarelor în serie, paralel și mixt. LP57. Asocierea rezistoarelor în serie, paralel și mixt. LP58. Lucrare de evaluare: Realizarea montajului electric și determinarea capacității/rezistenței echivalente. LP59. Identificarea și descrierea aparatelor pentru măsurarea mărimilor electrice. LP60. Realizarea montajului electric pentru determinarea tensiunii electrice. LP61. Realizarea montajului electric pentru determinarea intensității curentului electric.

Abilități	Cunoștințe	Tematica lucrărilor practice
A9. Selectarea aparatelor de măsurat, în funcție de mărimea electrică de măsurat și domeniul de variație al acesteia. A10. Reprezentarea schemei electrice de conectare a aparatelor în circuitul de măsurare. A11. Realizarea montajelor de măsurare a mărimilor electrice din circuitele de curent continuu. A12. Citirea indicației aparatelor de măsurat.	ampermetre, voltmetre, ohmmetre, wattmetre, multimetre. 97. Măsurarea mărimilor electrice în circuitele de curent continuu (scheme de montaj, citirea indicațiilor, prelucrare și interpretare a rezultatelor): intensității, tensiunii, rezistenței electrice, puterii. 98. Norme de securitate la măsurarea mărimilor electrice în circuite de curent continuu.	LP62. Realizarea montajului electric pentru determinarea puterii electrice.
Unitatea de competență 3. Măsurarea mărimilor electrice în curent alternativ		
A94. Realizarea de montaje simple pentru evidențierea fenomenului de inducție electromagnetică. A95. Utilizarea soft-ului educațional pentru simularea funcționării generatorului de curent alternativ. A96. Asocierea mărimilor electrice caracteristice curent alternativ. monofazat cu unitățile de măsură corespunzătoare. A97. Utilizarea soft-ului educațional pentru simularea comportării elementelor de circuit în curent alternativ. A98. Realizarea unor circuite simple de curent alternativ cu rezistoare, bobine și condensatoare. A99. Selectarea aparatelor de măsurat în funcție de mărimea electrică de măsurat și domeniul de variație al acesteia.	99. Curent electric alternativ. 100. Inducția electromagnetică. 101. Principiul generatorului de curent alternativ monofazat. 102. Mărimi caracteristice curentului alternativ monofazat (definiție, relații matematice, unități de măsură): valoare instantanee, valoare maximă, valoare efectivă, perioadă, fază, fază inițială, frecvență, pulsație. 103. Circuite electrice de curent alternativ monofazat. 104. Elemente de circuit în curent alternativ: rezistoare, bobine, condensatoare. 105. Circuite electrice simple cu rezistoare, bobine și condensatoare conectate în serie și/sau paralel.	LP63. Realizarea unui montaj electric pentru vizualizarea fenomenului de inducție electromagnetică. LP64. Identificarea și descrierea generală a caracteristicilor de bază a curentului electric alternativ sinusoidal (valoarea maximală, perioada, frecvența, valoarea instantanee și efectivă). LP65. Realizarea montajelor electrice simple de curent alternativ cu rezistoare, bobine și condensatoare. LP66. Lucrare de evaluare: Identificarea aparatelor de măsură și realizarea montajelor electrice în vederea determinării intensității curentului electric, tensiunii electrice și puterii electrice, în circuit de curent alternativ.

Abilități	Cunoștințe	Tematica lucrărilor practice
A100. Reprezentarea schemei electrice de conectare a aparatelor de măsurat în circuitul de măsurare. A101. Realizarea montajelor de măsurare a mărimilor electrice de curent alternativ monofazat. A102. Citirea indicațiilor aparatelor de măsurat.	106. Măsurarea mărimilor electrice în circuitele de curent alternativ monofazat (aparate de măsurat, scheme de montaj, citirea indicațiilor, prelucrarea și interpretarea rezultatelor): 107. Măsurarea intensității curentului electric. 108. Măsurarea tensiunii electrice. 109. Măsurarea puterii electrice (aparente, active și reactive). 110. Norme de securitate la măsurarea mărimilor electrice în circuite de curent alternativ.	
Unitatea de competență 4. Montarea și întreținerea mașinilor electrice		
A103. Decodificarea notațiilor și semnelor convenționale ale mașinilor din schemele electrice. A104. Identificarea subansamblurilor constructive ale fiecărei categorii de mașini electrice. A105. Asocierea fiecărui tip de mașină electrică cu domeniul de utilizare corespunzător. A106. Realizarea operațiilor de montare a mașinilor electrice cu respectarea succesiunii etapelor corespunzătoare. A107. Executarea conexiunilor electrice la bornele mașinilor electrice. A108. Recuperarea și refolosirea materialelor în cadrul lucrărilor de montare/întreținere a mașinilor electrice.	111. Mașini electrice. 112. Transformatoare electrice. 113. Mașini electrice rotative de curent continuu. 114. Mașini electrice rotative de curent alternativ (asincrone, sincrone). 115. Lucrări de montare și executare a conexiunilor mașinilor electrice: 116. Operații de montare și executare a conexiunilor. 117. Operații de verificare a funcționării. 118. Norme de securitate la montarea și conexiunea mașinilor electrice. 119. Norme de protecție a mediului la gestionarea deșeurilor.	LP67. Identificarea și caracteristica generală a subansamblurilor constructive ale mașinilor electrice (transformatoarele electrice, mașinile electrice rotative de curent continuu și mașinile electrice rotative de curent alternativ). LP68. Lucrare de evaluare: Executarea operațiilor de montare și conexiune a transformatoarelor și a motoarelor electrice de curent continuu și de curent alternativ.

Specificații metodologice

Modulul reprezintă o structură didactică unitară din punct de vedere tematic atât pentru lecțiile teoretice, cât și pentru cele practice. Scopul modulului fiind formarea la elevi a competențelor profesionale, o condiție prioritară de parcurgere a modulului este aplicarea imediată a cunoștințelor teoretice achiziționate, în realizarea activităților practice. Totodată, parcursul didactic al modulului va avea un caracter flexibil, care permite aplicarea atât a strategiilor didactice deductive (de la teorie spre practică), cât și strategiilor didactice inductive (de la practică spre teorie). Lecțiile de instruire teoretică și practică pot să alterneze în dependență de strategiile și metodele didactice aplicate, dar și de condițiile disponibile de realizare a procesului de instruire.

Ordinea de parcurgere a secvențelor de conținut în cadrul modulului, poate fi schimbată, dacă nu este afectată logica de formare a competențelor profesionale. Repartizarea orelor pe unități de competențe este recomandată, însă decizia finală, inclusiv și pentru repartizarea orelor pe secvențe de conținut în cadrul modulului, rămâne la discreția cadrelor didactice care predau conținutul modulului. Orele vor fi repartizate în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale elevilor, de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către elevi. Numărul total de ore pe modul, precum și numărul de ore alocat pentru instruirea teoretică și practică, va rămâne neschimbat.

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. Acestea vizează aplicarea metodelor centrate pe activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, pe exersarea potențialului psihofizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație.

Se recomandă ca în atelierul de instruire practică să fie prevăzut spațiu (un perete/stand) pentru formarea abilităților de montare a suporturilor, unităților terminale și conductelor.

Sugestii de evaluare

Sugestiile de evaluare sunt adresate cadrelor didactice, elevilor, precum și evaluatorilor, în vederea identificării aspectelor critice în procesul de evaluare a competențelor profesionale formate în cadrul modulului.

Pentru colectarea dovezilor referitor la deținerea competențelor profesionale specificate în prezentul modul, se recomandă realizarea evaluării sumative prin test practic și teoretic, prin care elevul va demonstra că este capabil să:

- Caracterizeze (descrie) tipurile, proprietățile și destinația materialelor electrice.
- Analizeze și să interpreteze schemele electrice și electronice.
- Execute schițe, scheme și montaje electrice simple.
- Aplice cu precizie și rigozitate legile electrocinetice și electromagnetice la realizarea procedurilor de lucru.
- Manifeste cunoașterea și înțelegerea circuitelor electrice de curent continuu și a circuitelor de curent alternativ.

- Efectueze calcule ale mărimilor electrice ale circuitelor de curent continuu și alternativ.
- Analizeze cu atenție rezultatele obținute.
- Demonstreze precizie, vigilență și concentrare sporită în procesul de calculare a mărimilor electrice ale circuitelor.
- Demonstreze cunoașterea metodelor de măsurare a mărimilor electrice.
- Execute operații de montaj a aparatelor electrice și de determinare a mărimilor electrice în circuite de curent continuu și curent alternativ.
- Organizeze eficient procesul și locul de lucru, și să realizeze lucrări de montare, conectare și exploatare a mașinilor electrice de curent continuu și de curent alternativ.
- Manifeste responsabilitate, precauție, atenție la detalii, concentrare sporită și să dea dovadă de dexteritate manuală, și acuitate vizuală în procesul de montare, conectare, și exploatare a instalațiilor electrice.

Cadrul didactic (evaluatorul) va urmări și va evalua atât procesul de executare a sarcinii, cât și rezultatul lucrării, conform fișelor de evaluare. Atenție sporită va fi acordată respectării normelor securității muncii.

În procesul de evaluare, elevul va avea acces la documente tehnologice relevante pentru demonstrarea competențelor. După administrarea testelor (teoretic și practic), cadrul didactic va oferi elevilor un feedback constructiv referitor la rezultatele evaluării.

Resurse

Instrumente (Instrumente și echipament de laborator):

Materiale electrice, materiale semiconductoare, materiale electroizolante, materiale magnetice, conductoare electrice, condensatoare, rezistoare, diode, tranzistoare, bobine, relee electromagnetice, plăcuțe bimetale, ampermetre, voltmetre, ohmmetre, wattmetre, multimetre, ciocane de lipit, transformatoare electrice, surse de curent continuu, surse de curent alternative, mașini de curent continuu, mașini de curent alternativ.

Regulamente ce conțin instrucțiuni de lucru:

Regulile tehnicii securității la locul de muncă; regulile de protecție a muncii și securității antiincendiară; alte regulamente naționale de siguranță personală la efectuarea lucrărilor de montare a echipamentelor termice.

Materiale didactice:

Set planșe didactice, materiale foto-video, desene de execuție, softuri educaționale, prezentări power-point, documentație tehnică, fișe tehnologice

Bibliografie:

1. Circuite electrice, Dragoș Ionel Cosma, Florin Mareș – București: CD PRESS, 2009;
2. Instalații electrice, R. Dromereschi, V. Gavril, L. Ionescu – București: Editura M.A.S.T., 2008;

3. Circuite electrice în casă și împrejurimi, trad.: Constantin Dinu – București: M.A.S.T., 2014;
4. Electrotehnica și măsurări electrice: manual pentru clasa X-a / Dragoș Ionel Cosma, Florin Mareș – București: CD PRESS, 2010.

Modulul 4. Montarea/demontarea și deservirea motor-compresorului a utilajului frigorific de uz casnic și comercial

Scopul modulului: Formarea și dezvoltarea competențelor profesionale specifice de mentenanță a motor-compresoarelor utilajelor frigorifice și comerciale.

La finele acestui modul formabilul va fi capabil să:

- FI-1. Caracterizeze tipurile de compresoare semi-ermetice.
- FI-2. Caracterizeze tipurile de compresoare deschise.
- FI-3. Să execute lucrări de deservire a motor-compresorului a utilajului frigorific de uz casnic și comercial.
- FI-4. Să execute lucrări de montare/demontare a motor-compresorului a utilajului frigorific de uz casnic și comercial.

Administrarea modulului

	Unități de competență (rezultate ale învățării la final de modul)	IT	IP	Total
UC1.	Montarea motor-compresorului a utilajului frigorific de uz casnic și comercial	20	34	54
UC2.	Demontarea motor-compresorului a utilajului frigorific de uz casnic și comercial	20	36	56
UC3.	Deservirea motor-compresorului a utilajului frigorific de uz casnic și comercial	6	14	20
	Evaluare modul	2	2	4
	Total	48	86	134

Achiziții teoretice și practice

Abilități	Cunoștințe	Tematica lucrărilor practice
Unitatea de competență 1. Montarea motor-compresorului a utilajului frigorific de uz casnic și comercial		
A109. Enumerarea părților componente ale motor-compresorului ermetic rotativ. A110. Identificarea mecanismelor motor-compresorului. A111. Diagnosticarea defectelor motor-compresorului ermetic. A112. Enumerarea părților componente a compresorului BC-07 cu stator exterior. A113. Enumerarea etapelor de montare. A114. Clasificarea mecanismelor de transmisie. A115. Identificarea mecanismului biela-manivelă, A116. Montarea arborelui cotot. A117. Depistarea defectelor pistonului compresorului BC-07.	120. Compresorul ermetic rotativ. Părțile componente ale compresorului. 121. Părțile componente ale motor-compresorului. 122. Caracteristici generale ale instrumentelor utilizate în domeniul diagnosticării compresorului. 123. Compresorul ermetic BC-07 cu stator exterior demontabil. 124. Etapele montării motor-compresorului. 125. Norme de securitate la montarea motor-compresorului de uz casnic. 126. Mecanisme de transmisie. 127. Mecanisme biela-manivelă. 128. Arborele cotit. 129. Pistonul compresorului BC-07.	LP69. Montarea compresorului ermetic rotativ. LP70. Montarea părților componente ale motor-compresorului. LP71. Diagnosticarea defectelor motor-compresorului ermetic. LP72. Montarea compresorului BC-07 cu stator exterior. LP73. Lucrare de evaluare: Montarea motor-compresorului pe etape. LP74. Montarea mecanismelor de transmisie. LP75. Montarea mecanismului biela-manivelă. LP76. Montarea arborelui cotit. LP77. Montarea pistonului la compresorul BC-07.
Unitatea de competență 2. Demontarea motor-compresorului a utilajului frigorific de uz casnic și comercial		
A118. Demontarea corectă a compresorului cu spirale. A119. Enumerarea domeniilor de aplicare a compresorului cu spirale.	130. Compresorul cu spirale (scroll). 131. Parametrii de lucru a compresorului cu spirale (scroll). 132. Compresor cu paletă în rotor.	LP78. Demontarea corectă a compresorului cu spirale. LP79. Verificarea ermeticității compresorului cu spirale.

Abilități	Cunoștințe	Tematica lucrărilor practice
A120. Demontarea compresorului cu palete în rotor prin vacuumare.	133. Compresor volumic rotativ.	LP80. Demontarea compresorului cu palete în rotor.
A121. Pregătirea pentru demontarea paletelor compresorului volumic rotativ.	134. Compresor elicoidal semi-ermetic.	LP81. Demontarea capacelor compresorului elicoidal semi-ermetic.
A122. Pregătirea instrumentului pentru demontarea capacelor compresorului elicoidal semi-ermetic.	135. Compresor mono-rotor (mono-șurub).	LP82. Demontarea palierului compresorului mono-rotativ (mono-șurub).
A123. Demontarea palierului compresorului mono-rotor.	136. Sateliții compresorului elicoidal semi-ermetic.	LP83. Demontarea sateliților compresorului elicoidal semi-ermetic.
A124. Demontarea sateliților compresorului elicoidal semi-ermetic.	137. Compresor bi-rotor vertical.	LP84. Lucrare de evaluare: Demontarea compresorului bi-rotor vertical.
A125. Pregătirea instrumentului de demontare a rotorului tata și rotorului mama.	138. Rotorul-tata, rotorul-mama.	LP85. Demontarea rotorului-tata, rotorului-mama.
A126. Măsurarea corectă a bobinelor motor-compresorului de uz casnic.	139. Mărimile electrice ale motor-compresorului de uz casnic.	LP86. Determinarea intensității și puterii electrice.
A127. Enumerarea pașilor de demontare a motor-compresorului utilajului comercial.	140. Pașii de demontare a motor-compresorului utilajului frigorific.	LP87. Verificarea ermetizării motor-compresorului ermetic.
A128. Enumerarea domeniilor de aplicare a motor-compresorului ermetic.	141. Norme de securitate la demontarea motor-compresorului.	LP88. Determinarea ermeticității motor-compresorului ermetic.
A129. Enumerarea pașilor de determinare a ermeticității.	142. Parametrii de lucru a motor-compresorului ermetic.	LP89. Dezlipirea țevelor de la compresor.
A130. Efectuarea dezlipirii țevelor de la compresor.	143. Ermetizarea motor-compresorului ermetic.	LP90. Demontarea ochiului de observație și curățirea corectă a ochiului de observație.
A131. Depistarea defectelor supapelor compresorului.	144. Dezlipirea țevelor compresorului înainte de demontare.	LP91. Lucrare de evaluare: Înlăturarea defectelor supapelor motor-compresorului.
A132. Diagnosticarea ventilului de refulare și aspirare a compresorului BC-07.	145. Ochiul de observație a compresorului comercial.	LP92. Demontarea ventilului de refulare a compresorului BC-07.
	146. Defectele supapelor compresorului comercial.	LP93. Demontarea ventilului de aspirare a compresorului BC-07.
	147. Ventilul de refulare a compresorului BC-07.	
	148. Ventilul de aspirare a compresorului BC-07.	

Abilități	Cunoștințe	Tematica lucrărilor practice
Unitatea de competență 3. Deservirea motor-compresorului utilajului frigorific de uz casnic și comercial		
A133. Întreținerea motor-compresorului comercial.	149. Deservirea motor-compresorului comercial.	LP94. Uscarea motor-compresorului comercial.
A134. Apricierea defectelor țevii de refulare a motor-compresorului de uz casnic.	150. Deservirea țevii de refulare a motor-compresorului de uz casnic.	LP95. Curățirea cu azot a țevii de refulare a motor-compresorului de uz casnic.
A135. Simbolizarea uleiului motor-compresorului de uz casnic.	151. Ungerea motor-compresorului utilajului frigorific de uz casnic.	LP96. Alimentarea cu ulei a motor-compresorului de uz casnic.
A136. Enumerarea echipamentelor compresorului de tip deschis.	152. Echipamentele compresorului de tip deschis.	LP97. Montarea echipamentelor compresorului de tip deschis.
A137. Aprecierea scurgerii agentului frigorific la motor-compresorul comercial.	153. Alimentarea motor-compresorului comercial cu agent frigorific.	LP98. Lucrare de evaluare: Înlăturarea scurgerii agentului frigorific în motor-compresorul comercial.
A138. Periodicitatea de schimb a uleiului în motor-compresorul utilajului comercial.	154. Ulei pentru motor-compresorul utilajului frigorific comercial.	LP99. Schimbarea uleiului în motor-compresorul comercial.

Specificații metodologice

Modulul reprezintă o structură didactică unitară din punct de vedere tematic atât pentru lecțiile teoretice, cât și cele practice. Scopul modulului fiind formarea la elevi a competențelor profesionale, o condiție prioritară de parcurgere a modulului este aplicarea imediată a cunoștințelor teoretice achiziționate, în realizarea activităților practice. Totodată parcursul didactic al modulului va avea un caracter flexibil, care permite aplicarea atât a strategiilor didactice deductive (de la teorie spre practică), cât și strategiilor didactice inclusive (de la practică spre teorie). Lecțiile de instruire teoretică și practică pot să alterneze în dependența de strategiile și metodele didactice aplicate, dar și de condițiile disponibile de realizare a procesului de instruire.

Ordinea de parcurgere a secvențelor de conținut în cadrul modulului, poate fi schimbat, dacă nu este afectată logica de formare a competențelor profesionale. Repartizarea orelor pe unități de competențe este recomandată, însă decizia finală, inclusiv și pentru repartizarea orelor pe secvențe de conținut în cadrul modulului, rămâne la discreția cadrului didactic care predau conținutul modulului. Orele vor fi repartizate în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe ale elevilor, de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către elevi. Numărul total de ore pe modul, precum și numărul de ore alocat pentru instruirea teoretică și practică va rămâne neschimbat.

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.

Sugestii de evaluare

Sugestiile de evaluare sunt adresate cadrelor didactice, elevilor, precum și evaluatorilor, în vederea identificării aspectelor critice în procesul de evaluare a competențelor profesionale formate în cadrul modulului.

Pentru colectarea dovezilor referitor la deținerea competențelor profesionale specificate în prezentul modul, se recomandă realizarea evaluării sumative prin test practic și teoretic, prin care elevul va demonstra că este capabil să:

- Caracterizeze tipurile de compresoare semi-ermetice.
- Caracterizeze tipurile de compresoare deschise.
- Să execute lucrări de deservire a motor - compresorului a utilajului frigorific de uz casnic și comercial.
- Să execute lucrări de montare a motor - compresorului a utilajului frigorific de uz casnic și comercial.
- Organizeze eficient procesul și locul de lucru.

Cadrul didactic (evaluator) va urmări și va evalua atât procesul de executare a sarcinii, cât și rezultatul lucrării, conform fișelor de evaluare. Atenție sporită va fi acordată respectării normelor securității muncii. În procesul de evaluare, elevul va avea acces la documente tehnologice relevante pentru demonstrarea competențelor. După

administrarea testelor (teoretice si practice), cadrul didactic va oferi elevilor un feedback constructiv referitor la rezultatele evaluării.

Resurse

Instrumente (instrumente si echipamente de laborator):

Materiale electroizolante, conductoare electrice, stația manometrică , vacuator.

Regulament ce conține instructiuni de lucru:

Regulile tehnicii securității la locul de muncă; regulile de protecție a muncii și securității de siguranță antiincendiară, alte regulamente naționale de siguranță personală la efectuarea lucrărilor de montare a echipamentelor tehnice.

Materiale didactice:

Set de planșe didactice, materiale foto-video, desene de execuție softuri educaționale, prezentări power-point, documentație tehnică, fișe tehnologice.

Bibliografie:

1. Balan, M., Instalații frigorifice. Teorie și programe pentru instruiți, Ed Todescu, Cluj -Napoca, 2000;
2. Chiriac, F., Instalații frigorifice, Ed Didactică și Pedagogică;
3. Mădărășan, T., Balan, M., Frig-M. Produs informatic pentru calcul termic și predarea asistată de calculatoare a ciclurilor de funcționare a instalațiilor frigorifice. Organizarea și rezultate, Rev. Termotehnica 1994.

Modulul 5. Montarea/demontarea și mentenanța schimbătoarelor de căldură

Scopul modului: Formarea și dezvoltarea competențelor profesionale specifice de montarea/demontare și mentenanța schimbătoarelor de căldură.

- FI-1. La finele acestui modul formabilul va fi capabil să:
- FI-2. Execute operații de montare a schimbătoarelor de căldură a utilajului frigorific de uz casnic și comercial.
- FI-3. Execute operații de demontare a schimbătoarelor de căldură a utilajului frigorific de uz casnic și comercial.
- FI-4. Realizeze lucrări de mentenanță a schimbătoarelor de căldură a utilajului frigorific de uz casnic și comercial.

Administrarea modului

	Unități de competență (rezultate ale învățării la final de modul)	IT	IP	Total
UC1.	Demontarea schimbătoarelor de căldură	30	42	72
UC2.	Montarea schimbătoarelor de căldură	20	42	62
UC3.	Mentenanța schimbătoarelor de căldură	16	24	40
	Evaluare modul	2	4	6
	Total	68	112	180

Achiziții teoretice și practice:

Abilități	Cunoștințe	Tematica lucrărilor practice
Unitatea de competență 1. Demontarea schimbătoarelor de căldură		
A139. Ordinea demontării schimbătoarelor de căldură.	155. Schimbătoarele de căldură.	LP100. Măsurarea presiunii cu ajutorul stației manometrice.
A140. Măsurarea presiunii cu ajutorul stației manometrice.	156. Stația manometrică.	LP101. Înlăturarea scurgerii cu ajutorul gazului azot.
A141. Depistarea scurgerilor de azot.	157. Alimentarea cu azot.	LP102. Conectarea țevelor la schimbătorul de căldură.
A142. Conectarea țevelor la schimbătorul de căldură.	158. Scheme de conectare a conductelor de țevi la schimbătorul de căldură.	LP103. Lucrare de evaluare: Demontarea schimbătoarelor de căldură.
	159. Norme de securitate la demontarea schimbătoarelor de căldură.	
Unitatea de competență 2. Montarea schimbătoarelor de căldură		
A143. Aprecierea circulației forțate a aerului.	160. Schimbătorul de căldură cu plăci.	LP104. Curățirea vaporizatorului
A144. Pregătirea utilajului instrumental pentru montarea vaporizatorului pe tavan.	161. Vaporizator pentru răcirea aerului.	LP105. Montarea vaporizatorului pe tavan
A145. Alimentarea cu un agent intermediar (saramuri sau diverse soluții antigel).	162. Vaporizator pentru circulația naturală a aerului.	LP106. Alimentarea cu agent intermediar a răcitorului cu aer.
A146. Aprecierea scurgerii aerului.	163. Răcitor cu aer de perete.	LP107. Montarea vaporizatorului de plafon cu un singur flux de aer.
A147. Montarea vaporizatorului pe picioare.	164. Vaporizator cu circulație forțată a aerului.	LP108. Curățirea vaporizatorului de plafon cu un singur flux de aer
A148. Depistarea scurgerii la vaporizatorul cu plăci eutetice.	165. Vaporizator cu plafon cu un singur flux de aer.	LP109. Montarea filtrelor vaporizatorului pe picioare.
A149. Montarea grupului compresor-condensator, răcit cu aer.	166. Vaporizator montat pe picioare.	LP110. Lucrare de evaluare: Montarea vaporizatorului la un frigider casnic.
A150. Utilizarea diverselor surse de apă.	167. Vaporizator pentru frigider casnic.	
	168. Vaporizator cu plăci eutetice.	

A151. Identificarea îmbâcsirii condensatorului multitubular orizontal. A152. Identificarea îmbâcsirii condensatorului multitubular vertical. A153. Montarea condensatorului cu evaporarea forțată. A154. Măsurarea temperaturii. A155. Pregătirea utilajului instrumental pentru montarea condensatorului orizontal răcit cu aer.	169. Condensator răcit cu apă. 170. Condensator multitubular orizontal. 171. Condensator multitubular vertical. 172. Condensator cu evaporare forțată. 173. Răcitor de aer. 174. Regimul termic. 175. Condensator orizontal răcit cu aer, cu patru ventilatoare. 176. Norme de securitate la montarea schimbătoarelor de căldură.	LP111. Înlăturarea scurgerii la vaporizatorul cu placi eutetice. LP112. Curățirea bateriilor la condensatorul răcit cu aer. LP113. Montarea grupului compresor-condensator răcit cu aer. LP114. Alimentarea cu apă a condensatorului răcit cu apă. LP115. Curățirea condensatorului multitubular vertical. LP116. Montarea condensatorului cu evaporare forțată. LP117. Montarea răcitorului cu aer. LP118. Măsurarea temperaturii. LP119. Lucrare de evaluare: Montarea condensatorului orizontal răcit cu aer, cu patru ventilatoare.
Unitatea de competență 3. Mentenanța schimbătoarelor de căldură		
A156. Deservirea condensatorului și vaporizatorului. A157. Curățirea gazelor necondensabile. A158. Aprecierea presiunii în schimbătorul de căldură multitubular. A159. Alimentarea cu azot a vaporizatorului ermetic. A160. Aprecierea impurificării tuburilor vaporizatorului cu capace. A161. Curățirea bateriilor schimbătorului de căldură cu aripioare.	177. Deservirea generală a schimbătorului de căldură. 178. Clasificarea schimbătoarelor de căldură. 179. Schimbător de căldură multitubular. 180. Alimentarea cu azot. 181. Scurgerile vaporizatorului ermetic. 182. Tuburile vaporizatorului cu capace. 183. Baterii schimbătoare de căldură cu aripioare. 184. Nervuri înfășurate. 185. Module din țevi cu aripioare.	LP120. Evacuarea gazelor necondensabile. LP121. Deservirea cu apă a schimbătorului de căldură multitubular. LP122. Alimentarea cu azot a vaporizatorului ermetic. LP123. Curățirea de impurități a tuburilor vaporizatorului cu capace. LP124. Curățirea bateriilor schimbătorului de căldură cu aripioare. LP125. Curățirea nervurilor înfășurate cu aer.

A162. Curățirea nervurilor înfășurate. A163. Determinarea lungimii modulului din țevi cu aripioare. A164. Controlul trecerii aerului.	186. Suprafața liberă de scurgere a aerului.	LP126. Curățirea aripioarelor de impurități. LP127. Lucrare de evaluare: Menținerea condensatorului și vaporizatorului. LP128.
--	--	--

Specificații metodologice

Modulul reprezintă o structură didactică unitară din punct de vedere tematic atât pentru lecțiile teoretice, cât și cele practice. Scopul modulului fiind formarea la elevi a competențelor profesionale, o condiție prioritară de parcurgere a modulului este aplicarea imediată a cunoștințelor teoretice achiziționate, în realizarea activităților practice. Totodată parcursul didactic al modulului va avea un caracter flexibil, care permite aplicarea atât a strategiilor didactice deductive (de la teorie spre practică), cât și strategiilor didactice inclusive (de la practica spre teorie). Lecțiile de instruire teoretică și practică pot să alterneze în dependență de strategiile și metodele didactice aplicate, dar și de condițiile disponibile de realizare a procesului de instruire.

Ordinea de parcurgere a secvențelor de conținut în cadrul modulului, poate fi schimbată, dacă nu este afectată logica de formare a competențelor profesionale. Repartizarea orelor pe unități de competențe este recomandată, însă decizia finală, inclusiv și pentru repartizarea orelor pe secvențe de conținut în cadrul modulului, rămâne la discreția cadrelor didactice care predau conținutul modulului. Orele vor fi repartizate în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale elevilor, de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către elevi. Numărul total de ore pe modul, precum și numărul de ore alocat pentru instruirea teoretică și practică va rămâne neschimbat.

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.

Sugestii de evaluare

Sugestiile de evaluare sunt adresate cadrelor didactice, elevilor, precum și evaluatorilor, în vederea identificării aspectelor critice în procesul de evaluare a competențelor profesionale formate în cadrul modulului.

Pentru colectarea dovezilor referitor la deținerea competențelor profesionale specificate în prezentul modul, se recomandă realizarea evaluării sumative prin test practic și teoretic, prin care elevul va demonstra că este capabil să:

- Caracterizeze tipurile de vaporizatoare a utilajului comercial și de uz casnic.
- Caracterizeze tipurile de condensatoare a utilajului comercial și de uz casnic.
- Execute operații de montare a schimbătoarelor de căldură a utilajului frigorific de uz casnic și comercial.
- Execute operații de demontare a schimbătoarelor de căldură a utilajului frigorific de uz casnic și comercial.
- Realizeze lucrări de mentenanță a schimbătoarelor de căldură a utilajului frigorific de uz casnic și comercial.

Cadrul didactic (evaluatorul) va urmări și va evalua atât procesul de executare a sarcinii, cât și rezultatul lucrării, conform fișelor de evaluare. Atenție sporită va fi acordată respectării normelor securității muncii. În procesul de evaluare, elevul va avea acces la documente tehnologice relevante pentru demonstrarea competențelor. După

administrarea testelor (teoretice și practice), cadrul didactic va oferi elevilor un feedback constructiv referitor la rezultatele evaluării.

Resurse

Instrumente (instrumente și echipamente de laborator):

Materiale electroizolante, conductoare electrice, stație manometrică, vacuator.

Regulamente ce conțin instrucțiuni de lucru:

Regulile tehnicii securității la locul de muncă; regulile de protecție a muncii și securității de siguranță antiincendiară, regulamente naționale de siguranță personală la efectuarea lucrărilor de montare a echipamentelor tehnice.

Materiale didactice:

Set de planșe didactice, materiale foto-video, desene de execuție, softuri educaționale, prezentări power-point, documentație tehnică, fișe tehnologice.

Bibliografie:

1. Balan, M., Instalații frigorifice. Teorie și programe pentru instruire, Ed Todescu, Cluj -Napoca, 2000;
2. Chiriac, F., Instalații frigorifice, Ed Didactică și Pedagogică;
3. Mădărășan, T., Balan, M., Frig-M. Produs informatic pentru calcul termic și predarea asistată de calculatoare a ciclurilor de funcționare a instalațiilor frigorifice. Organizarea și rezultate, Rev. Termotehnica 1994.

Modulul 6. Montarea, demontarea și reglarea dispozitivelor de laminare și automatizare

Scopul modulului: Formarea și dezvoltarea competențelor profesionale specifice de pregătire și montarea a utilajului, echipamentului auxiliar și aparatelor de măsură și control a instalațiilor frigorifice, de verificare a calității lucrărilor de montare și remedierea neconformităților constatate.

La finele acestui modul formabilul va fi capabil să:

- FI-1. Monteze aparatele de măsură și control.
- FI-2. Utilizeze sisteme de automatizare la instalațiile frigorifice, comerciale și industriale.
- FI-3. Manevreze sisteme de automatizare și control la instalațiile frigorifice, comerciale și industriale.
- FI-4. Monteze dispozitivele de laminare a instalațiilor frigorifice.
- FI-5. Regleze dispozitivele de laminare a instalațiilor frigorifice.

Administrarea modulului

	Unități de competență (rezultate ale învățării la final de modul)	IT	IP	Total
UC1.	Montarea aparatelor de măsură și control (AMC)	16	20	36
UC2.	Utilizarea sistemelor de automatizare la instalațiile frigorifice comerciale și industriale	16	24	40
UC3.	Montarea și reglarea dispozitivelor de laminare	18	20	38
	Evaluare modul	2	4	6
	Total	52	68	120

Achiziții teoretice și practice:

Abilități	Cunostințe	Tematica lucrărilor practice
Unitatea de competență 1. Montarea aparatelor de măsură și control (AMC)		
A165. Argumentarea destinației AMC-urilor. A166. Identificarea AMC-urilor în schemele / schițele instalație frigorifice. Aplicarea mijloacelor de protecție individuală. A167. Utilizarea instrumentelor pentru montarea aparatelor de măsură și control. A168. Respectarea normelor securității muncii la montarea AMC-urilor. A169. Trasarea locului amplasării AMC-urilor. A170. Montarea aparatelor / dispozitivelor de măsură, conform instrucțiunilor de montare. A171. Asigurarea calității lucrărilor de montare a AMC-urilor A172. Utilizarea terminologiei specifice procesului de montare a AMC-urilor conform cerințelor a instalațiilor frigorifice.	187. Aspecte generale despre aparate de măsură și control utilizate la instalațiile frigorifice. 188. Automatizare. Elemente de automatizare și siguranța. Principii de funcționare. 189. Panoul de comandă. 190. Competențe de bază. 191. Termometre. Manometre. Caracteristici. Cerințe de montare. 192. Senzori. Tipuri de senzori. Cerințe de montare a senzorilor. 193. Securitatea muncii la realizarea lucrărilor de montare a AMC-urilor la instalațiile frigorifice.	LP129. Montarea panoului de comandă. LP130. Montarea blocului electronic de comandă de tip Eliwell cu 2 senzori de t^0. LP131. Montarea senzorilor de t^0 la instalația frigorifică. LP132. Lucrare practica. Montarea termometrelor și manometrelor pentru verificarea parametrilor tehnicii de lucru.
Unitate de competență 2. Utilizarea sistemelor de automatizare la instalațiile frigorifice comerciale și industriale		
A173. Alegerea tipului de automatizare în funcție de instalație frigorifică. A174. Argumentarea utilizării diferitor tipuri de automatizare.	194. Sisteme de automatizare: domenii de aplicare, tipuri de automatizare, componente de bază. 195. Elementele componente ale sistemelor de reglare automată.	LP133. Lucrare practica Lucrări de reglare și modificare a parametrilor de lucru a blocului electronic de comandă. LP134. Depistarea neconformităților în urmă examinării vizuale a sistemelor de automatizare.

A175. Asamblarea sistemelor de automatizare conform instrucțiunilor din fișa tehnică a instalației frigorifice. A176. Citirea schemelor / schițelor a sistemelor de automatizare. A177. Aplicarea mijloacelor de protecție individuală. A178. Gestionarea eficientă a materialelor conductoare de curent alternativ / continuu. A179. Sortarea și depozitarea deșeurilor. A180. Asigurarea calității de montare dispozitivelor de automatizare.	196. Ventil de laminare. VL presostat presiune înaltă / joasă. 197. Clasificarea. Principiu de funcționare. Tipuri de sisteme de automatizare. 198. Aspecte generale referitor la sistemele de automatizare și reglare a t^0 și a presiunii de lucru a sistemului frigorific. 199. Criterii de verificare a calității lucrărilor de montare a dispozitivelor de automatizare.	LP135. * Lucrări de reparație curentă. LP136. * Lucrări de reparație capitală a sistemelor de automatizare.
Unitate de competență 3 Montarea și reglarea dispozitivelor de laminare		
A181. Identificarea caracteristicilor specifice țevilor utilizate pentru montarea dispozitivelor de laminare. A182. Utilizarea instrumentelor pentru montarea dispozitivelor de laminare. A183. Respectarea normelor securității la montarea și reglarea dispozitivelor de laminare. A184. Alegerea metodei de îmbinare a țevelor (montabilă / nedemontabilă). A185. Selectarea elementelor de fixare a dispozitivelor de reglare. A186. Montarea și racordarea conductelor de țevi și dispozitivelor de laminare.	200. Aspecte generale referitor la conducte și accesorii pentru instalațiile frigorifice. 201. Țevi (cupru, fier, aluminiu) caracteristici de bază. Metode de îmbinare. Elemente de fixare a țevelor și a termobalonului a ventilului de laminare. Materiale a termoizolatoare folosite la instalațiile frigorifice. 202. Aspecte generale referitor la construcția dispozitivelor de laminare, principiul de funcționare și caracteristici de bază. 203. Instrumente și dispozitive folosite la îmbinarea și reglarea dispozitivelor de laminare. Tehnologia de montare dispozitivelor de laminare.	LP137. Montarea dispozitivului de laminare la instalația frigorifică. LP138. Lucrare practică. Montarea și racordarea conductelor de țevi pentru montarea dispozitivelor de laminare. LP139. Reglarea dispozitivelor de laminare, conform cerințelor tehnice a instalației frigorifice. LP140.

- A187. Realizarea lucrărilor de izolare a conductelor de țevi cu material termoizolator, în caz de necesitate.
- A188. Gestionarea eficientă a materialelor.
- A189. Asigurarea calității lucrării de montare și reglare a dispozitivelor de laminare.

204. Moduri de racordare a conductelor de țevi ale instalațiilor frigorifice.	
205. Izolarea conductelor. Tipuri de izolații. Tehnologii de executare a izolației.	
206. Securitatea muncii la montarea și reglare dispozitivelor de laminare.	
207. Criterii de verificare a calității lucrărilor de montare și reglare a dispozitivelor de laminare.	

Specificații metodologice

Ținând cont de specificul modului se recomandă vizite de studiu la întreprinderile industriale care sunt dotate cu utilaj frigorific industrial și comercial pentru a observa utilajul și principiul de lucru. Vizita de studiu poate fi realizată din contul orelor de instruire teoretică cât și practică.

Pentru aplicarea cunoștințelor teoretice în activitățile practice în limita posibilităților instituția de învățământ va organiza realizarea lucrărilor practice de montare dispozitivelor de automatizare și laminare în atelierele de instruire practică sau în cadrul companiilor de profil.

Sucesiunile lecțiilor de instruire teoretică și practică va depinde de strategiile și metodele didactice aplicate, dar și de condițiile disponibile de realizarea a procesului de instruire. Ordinea de parcurgere a secvențelor de conținut în cadrul modului, poate fi schimbată dacă nu este afectată logica de formare a competențelor profesionale.

Repartizarea orelor pe unități de componente este recomandată, însă decizia finală inclusiv și pentru repartizarea orelor pe secvențe de conținut în cadrul modulului rămâne la discreția cadrelor didactice care predau conținutul modulului. Numărul total de ore pe modul precum și numărul de ore alocat pentru instruirea teoretică și practică va rămâne neschimbată.

Sugestii de evaluare.

Sugestii de evaluare sunt adresate cadrelor didactice, elevilor, precum și evaluatorilor, în vederea identificării aspectelor critice în procesul de evaluare a competențelor profesionale formate în cadrul modulului.

Pentru colectarea dovezilor referitor la deținerea competențelor profesionale specificate în prezentul modul, se recomandă realizarea evaluării sumative prin test practic și teoretic prin care elevul va demonstra că e capabil să:

- pregătească rațional locul de muncă;
- recunoască prompt situațiile periculoase și să prevină accidente la locul de muncă;
- gestioneze eficient resursele de materiale;
- citească schema electrică a dispozitivelor de automatizare;
- monteze dispozitivele de automatizare și reglare;
- asigure calitatea lucrărilor de montare;
- întrețină utilajului și echipamentul din dotare;
- gestioneze corect deșeurile.

În scopul evaluării competențelor profesionale specific la sfârșitul modului, se recomandă ca fiecare elev să monteze un dispozitiv de automatizare și laminare. Elevul va realiza una din sarcinile propuse prin extragere de bilet.

Cadrul didactic (evaluatorul) va urmări și va evalua atât procesul de executare a sarcini cât și rezultatul lucrării, conform fișelor de evaluare. În procesul de evaluare,

elevul va avea acces la documentele tehnologice relevante pentru demonstrarea competențelor.

După administrarea testelor (teoretic și practic), cadrul didactic va oferi elevilor un feed-back constructiv referitor la rezultatele evaluării.

Resurse

Echipamente:

Instalație frigorifică industrială / comercială, dispozitive de laminare, automatizare, multimetre, voltmetre, trusa electromecanicului, echipament auxiliar a dispozitivelor de laminare, automatizare.

Instrumente (Instrumente și echipament de laborator):

Rigla metalică; banda de măsurat; dispozitive de fixare / racordare a țevelor; echipament pentru lipirea țevelor de cupru, chei reglabile, set șurubelnițe, mașină de găurit, aparate de măsură și control.

Materiale consumabile;

Țevi de cupru cu diametru corespunzător instalației frigorifice și dispozitivului de laminare, aliaj pentru lipirea țevelor de cupru, conducte de fire.

Echipament de Securitate:

Haine de protecție, mănuși, ochelari / cască de protecție; încălțăminte.

Regulamente ce conțin instrucțiuni de lucru;

Regulile tehnicii securității la locul de muncă, regulile de protecție a muncii și securității antiincendiară, alte regulamente naționale de siguranța personală la montarea dispozitivelor de laminare și automatizare.

Materiale didactice:

Set planșe didactice ; materiale foto-video; schemă de execuție; documentația tehnică, fișe tehnologice.

Bibliografie:

1. Enciclopedia tehnică de instalații, Manual de instalații, Volume Încălzire, ventilare, Ediția a II-a, Asociația Inginerilor de Instalații din România, Editura artenco, București, 2010.
2. Balan, M., Instalații frigorifice. Teorie și programe pentru instruire, Ed Todescu, Cluj-Napoca, 2000.
3. Chiriac, F., Instalații frigorifice, Ed Didactică și Pedagogică.
4. Mădărașan, T., Balan, M., Frig-M. Produs informatic pentru calcul termic și predarea asistată de calculatoare a ciclurilor de funcționare a instalațiilor frigorifice. Organizarea și rezultate, Rev. Termotehnica 1994.

Modulul 7. Utilizarea materialelor specifice domeniului frigotehnice

Scopul modului: Formarea competențelor necesare pentru utilizarea judicioasă a materialelor specifice domeniului frigorific și de diminuarea a riscul distrugerii stratului de ozon.

La finele acestui modul formabilul va fi capabil să:

- FI-1. Selecteze materialele utilizate conform instalației frigorifice.
- FI-2. Pregătirea și prelucrarea materialelor utilizate în frigotehnice.
- FI-3. Respecte normele de securitate de protecție a mediului ambiant.
- FI-4. Vacuumeze, depisteze deranjamentele sistemelor frigorifice.
- FI-5. Alimenteze sistemul frigorific cu agenți de lucru.
- FI-6. Verifice parametrii de lucru a sistemului frigorific.

Administrarea modului

	Unități de competență (rezultate ale învățării la final de modul)	IT	IP	Total
UC1.	Selectarea materialelor specifice domeniului frigotehnice	24	36	60
UC2.	Manipulare materialelor specifice frigotehnice	18	24	42
UC3.	Evaluarea riscului de poluare cu materiale specifice frigotehnice	12	12	24
	Recapitulare	6		6
	Evaluarea modului	6		6
	Total	66	72	138

Activități teoretice și practice:

Abilități	Cunoștințe	Tematica lucrărilor practice
Unitatea de componentă 1. Selectarea materialelor specifice domeniului frigotehnice		
A190. Gruparea materialelor utilizate în tehnica A191. frigului pe categorii, în funcție de A192. proprietăților fizico-chimice și utilizare. A193. Identificarea agenților frigorifici ecologici A194. utilizați în domeniul frigotehnice. A195. Alegerea materialele utilizate într-o A196. instalație frigorifică în funcție de agentul A197. frigorific utilizat. A198. Alegerea din tabele valorile parametrilor de A199. utilizare pentru fiecare material.	208. Agenți frigorifici și agenți intermediari proprietăți fizice, chimice și de exploatare. 209. Metale utilizate în tehnica frigului. 210. Uleiuri de ungere. 211. Materiale izolatoare și de etajare.	LP141. Enumerarea corectă a principalelor LP142. materiale utilizate în tehnica frigului. Precizarea domeniilor de utilizare. LP143. Alegerea corectă a materialelor în funcție de proprietățile tehnologice ale fiecărui tip de material. LP144. Lucrare de evaluare Alegerea uleiurilor de ungere în funcție de agentul frigorific utilizat.
Unitatea de componenta 2. Manipularea materialelor specific frigotehnice		
A200. Mânuierea corespunzătoare a agenților A201. frigorifici și intermediari. A202. Respectarea condițiilor optime de depozitarea agenților de lucru. A203. Prepararea soluțiilor de agenți intermediari. A204. Respectarea normelor de securitatea muncii A205. la utilizarea substanțelor din domeniul A206. frigorific.	212. Depozitarea agenților frigorifici cu intermediari. 213. Prepararea agenților intermediari. 214. Bazine de agent intermediar. 215. Norme de securitatea muncii și echipamente de protecție	LP145. Precizarea corectă a echipamentelor de transport și depozitarea agenților frigorifici. LP146. Enumerarea corectă a condițiilor de preparare a soluțiilor de agenți. LP147. Prepararea soluțiilor de agenți intermediari. LP148. Lucrare de evaluare : LP149. Prezentarea corectă a riscurilor de utilizare a substanțelor toxice .

		LP150. Aplicarea corecta a procedurilor potrivite pentru recuperarea agenților de lucru uzați.
Unitatea de componenta 3. Evaluarea riscului de poluare cu materiale specifice frigotehnice		
A207. Identificarea compușilor nocivi din simbolurile substanțelor utilizate în tehnica frigului.	216. Efectele agenților frigorifici asupra mediului.	LP151. Recuperarea agenților de lucru uzați din instalațiile frigorifice.
A208. Alegerea agenților frigorifici ecologici după criterii fizico-chimici și economice.	217. Riscul diminuării stratului de Ozon.	LP152. Evaluarea corectă a riscurilor utilizării agenților frigorifici neecologici, a uleiurilor de ungere.
A209. Recuperarea prin proceduri potrivite a agenților de lucru uzați din instalațiile frigorifice.	218. Efectele gazelor ce contribuie la încălzirea globală.	LP153. Lucrare de evaluare: Evaluarea corecta a riscurilor utilizării agenților frigorifici neecologici si a uleiurilor de ungere.
	219. 12 Consecințele încălzirii globale.	

Specificații metodologice

Modulul reprezintă o structură didactică unitară din punct de vedere tematic atât pentru lecțiile teoretice, cât și pentru cele practice. Scopul modulului fiind formarea la elevii a competențelor profesionale, o condiție prioritară de parcurgerii modulului este aplicarea imediată a cunoștințelor teoretice achiziționate, în realizarea activităților practice. Totodată, parcursul didactic la modulului va avea un caracter flexibil, care permite aplicarea atât a strategiilor didactice, deductive (de la teorie spre practică), cât și strategiilor didactice inductive (de la practică spre teorie). Lecțiile de instruire teoretică și practică pot să alterneze în dependență de strategiile de metodele didactice aplicate, dar și de condițiile disponibile de realizarea al procesul de instruire.

Ordinea de parcurgerea secvențelor de conținut în cadrul modulului, poate fi schimbată, dacă nu este afectată logica de formare a competențelor de formare profesionale. Realizarea orelor de unități de componență este recomandată, însă decizia finală, inclusiv și pentru repartizarea orelor pe secvențe de conținut în cadrul modulului, rămâne la discreția cadrelor didactice care predau conținutul modulului. Orelle vor fi repartizate în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale elevilor, de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către elev. Numărul total de ore pe modul, precum și numărul de ore alocat instruirea teoretică și practică, va rămâne neschimbat.

Se recomandă abordarea instruirii centrat pe elev prin proiectarea unor activități de învățare variate, prin care să fie luate în considerare stilurile individuale de învățare a fiecărui elev. Aceasta vizează aplicarea metodelor centrate pe activarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, presarea potențialului psihofizic acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație.

Se recomandă ca în atelierul de instruire practică să fie prevăzut spațiu (un perete\stand) pentru formarea abilităților de montare a suporturilor unităților terminale și conductelor.

Sugestii de evaluare

Sugestiile de evaluare sunt adresate cadrelor didactice, elevilor, precum și evaluatorilor, în vederea identificării aspectelor critice în procesul de evaluare a competențelor formate în cadrul modulului.

Pentru colectarea dovezilor referitor la deținerea competențelor profesionale specificate în prezentul modul, se recomandă realizarea evaluării sumative prin test practice și teoretic prin care elevul va demonstra că este capabil:

- Să recunoască materialele feroase și neferoase după simbolul utilizat.
- Să identifice proprietățile fizico-chimice ale materialelor utilizate în domeniul frigului.
- Să identifice efectele negative asupra mediului provocate de substanțele utilizate în tehnica frigului.

- Să utilizeze corect instalațiile de încărcare cu agenți frigorifici, care nu aduc la distrugerea sistemelor frigorifice.
- Să prepare corect agenții intermediari.
- Să manipuleze și să depoziteze corect materialele utilizate în tehnica frigului.
- Să organizeze eficient procesul și locul de lucru și să realizeze conectarea, încărcarea și reglarea cu agenți frigorifici a sistemelor frigorifice.

Cadrul didactic (evaluatorul) va urmări și va evalua atât procesul de evaluare a sarcinii, cât și rezultatul lucrării, conform fișelor de evaluare. Atenție sporită va fi acordată respectării normelor securității muncii.

În procesul de evaluare, elevul va avea acces la documentele tehnologice relevante pentru demonstrarea competențelor. După administrarea testelor (teoretic și practic), cadrul didactic va oferi elevilor feedback constructiv referitor.

Resurse

Instrumente (Instrumente și echipament de laborator):

Butelii de agent frigorific, stații manometrice, sete de debordare și vălțuire, complete cu arzătoare de oxigen și propan, aliaje de lipit, țevi de cupru, oțel, aluminiu, vacuator, compresoare, instalații frigorifice.

Regulamente ce conțin instrucțiuni de lucru:

Regulile tehnicii securității la locul de muncă; regulile de protecția muncii și securității antiincendiară; ale regulamente naționale de siguranță personală la efectuarea lucrărilor cu agenți frigorifici.

Materialele didactice:

Set planșete didactice, material foto-video, desene de execuție, softuri educaționale, documentația tehnică, fișe tehnologice.

Bibliografie:

1. Hera D., Drughean L., Pârvan A. — Sisteme cu ciclu frigorific pentru comprimare mecanică. Editura Matix, București, 2011;
2. Bălan M. — Instalații frigorifice, 2004;
3. Ionescu, M. — Mașini și instalații frigorifice. Editura de Vest, Timișoara, 1994;
4. Mădărașan, T., Bălan, M., - Termodinamic în tehnică. Editura Didactică Pedagogică Cluj-Napoca, 1999;
5. RADCENCO, V. - Procesele în instalații frigorifice. EDP București. 1983;
6. CHIRIAC, F. - Instalații frigorifice. Editura Didactică și Pedagogică, București 2004.

Modulul 8: Instalarea și deservirea sistemelor de condiționare.

Scopul modului: Formarea și dezvoltarea competențelor profesionale specifice de montare, deservire și instalare a instalațiilor de aer condiționat.

La finele acestui modul formabilul va fi capabil să:

FI-1. Determine locul optim pentru instalarea aparatului de aer condiționat.

FI-2. Monteze echipamentul auxiliar.

FI-3. Instaleze aparatul de aer condiționat conform cerințelor încăperii.

FI-4. Verifice parametrii de lucru a aparatului de aer condiționat conform cerințelor tehnice.

FI-5. Execute lucrări de întreținere și reparație a instalațiilor de aer condiționat.

Administrarea modului

	Montarea unităților internă și externă	IT	IP	Total
UC1.	Montarea sistemului de conducte și fire	24	36	60
UC2.	Montarea echipamentelor auxiliare	18	22	40
UC3.	Executarea lucrărilor de întreținere și reparație a instalațiilor de aer condiționat.	20	52	72
	Evaluare modul	4	4	8
	Total	66	114	180

Achiziții teoretice și practice

Abilități	Cunoștințe	Tematica lucrărilor practice
Unitatea de competență 1. Montarea unităților interna și externă		
A210. Specificarea domeniilor de utilizare a instalațiilor de condiționare. A211. Citirea schemelor / schițelor a aparatelor de aer condiționat. A212. Diferența unităților. A213. Aplicarea mijloacelor de protecție individuală. A214. Respectarea normelor securității muncii în procesul de montare a unităților. A215. Pregătirea instrumentelor pentru montare. A216. Asamblarea unităților conform instrucțiunilor din fișa tehnică. A217. Selectarea /executarea și asamblarea suporturilor de fixare a unităților. A218. Trasarea locului montării unităților și a conductelor de țevi și fire conform instrucțiunilor de montare. A219. Găurirea găurii tehnologice conform cerințelor tehnice și normelor de securitate. A220. Montarea unităților. A221. Gestionarea eficientă a materialelor. A222. Asigurarea calității lucrărilor de montare unităților.	220. Aspecte generale referitor la instalațiile de aer condiționat. 221. Instalația de aer condiționat. Domeniu de utilizare. 222. Componente de bază. 223. Principiu de funcționare. 224. Agent de lucru pentru instalațiile de aer condiționat. Proprietăți de bază, caracteristici, cerințe minime. 225. Tipuri de unități. Destinația acestora. Construcția și principiul de funcționare. 226. Modalități de pregătire a unităților terminale pentru montare. Cerințe prevăzute cu modul de amplasare a acestora. 227. Posibilități de fixare. 228. Instrumente și dispozitive necesare pentru montare unităților. 229. Tehnologia de găurire a găurii tehnologice. 230. Tehnologia de montare și fixare a unităților. 231. Metode de verificare a calității lucrărilor de montare a unităților. 232. Gestionarea corectă a deșeurilor.	LP1. Asamblarea și pregătirea unităților pentru montare. LP2. Identificarea, trasarea și marcarea locului pentru montarea unităților. LP3. Confecționarea suporturilor pentru, montarea unității exterioare. LP4. Pregătirea sistemului de conducte pentru montare. LP5. Lucrare practica. Găurirea găurii tehnologice și montarea unităților.

Abilități	Cunoștințe	Tematica lucrărilor practice
Unitate de competență 2. Montarea sistemului de conducte și fire		
A223. Caracterizarea țevelor utilizate în instalațiile de condiționare. A224. Asocierea pieselor de îmbinare cu țevi și metode de îmbinare. A225. Utilizarea instrumentelor pentru îmbinarea și montarea conductelor. A226. Utilizarea instrumentelor pentru unirea conductelor de fire. A227. Aplicarea mijloacelor de protecție individuală. A228. Respectarea normelor securității la montarea magistralei. A229. Aplicarea metodelor de îmbinare a țevelor. A230. Selectarea elementelor de fixare a conductelor. A231. Montarea și racordarea conductelor de țevi. A232. Gestionarea eficientă a materialelor. A233. Asigurarea calității lucrărilor de montare a echipamentelor.	233. Țevi, piese de îmbinare și accesorii (aluminiu, cupru). Caracteristici de bază. 234. Metode de îmbinare. Instrumente pentru îmbinarea și montarea conductelor. 235. Instrumente folosite pentru pregătirea și uni-rea conductelor de fire. 236. Tehnologia de montare a conductelor de țevi și fire. 237. Elemente de fixare a magistralei. 238. Moduri de racordare a conductelor la aparatele de aer condiționat. 239. Importanța izolării conductelor. Tipuri de izolații. Tehnologia de executare a izolațiilor. 240. Securitatea muncii la realizarea lucrărilor de montare a sistemelor de conducte și fire la aparatele de aer condiționat. 241. Metode de verificare a calității lucrărilor de montare a sistemului de conducte la aparatele de aer condiționat.	LP6. Executarea ansamblurilor de țevi (din cupru sau aluminiu) LP7. Trasarea locului de montare a conductelor și ancorarea elementelor de fixare a conductelor. LP8. Lucrare practica. Montarea și racordarea conductelor cu echipamentele instalației. LP9. Pregătirea conductelor de țevi pentru montare.
Unitatea de competență 3. Montarea echipamentelor auxiliare.		
A234. Identificarea echipamentelor auxiliare a aparatelor de aer condiționat comerciale, conform schemelor de montare.	242. Echipamente auxiliare ale instalației de încălzire: dispozitive de închidere, reglare și automatizare.	LP10. Montarea blocului de control termic. LP11. Montarea dispozitivelor de reglare a curentului cu aer.

Abilități	Cunoștințe	Tematica lucrărilor practice
A235. Utilizarea instrumentelor pentru montarea echipamentelor auxiliare. A236. Aplicarea mijloacelor de protecție individuală. A237. Respectarea normelor securității muncii în procesul de montare a echipamentelor auxiliare. A238. Asamblarea echipamentului auxiliar conform instrucțiunilor din fișa tehnică. A239. Montarea echipamentelor auxiliare ale aparatelor de aer condiționat. A240. Gestionarea eficientă a materialelor. A241. Asigurarea calității lucrărilor de montare a echipamentelor auxiliare.	243. Modalități de pregătire a echipamentului auxiliar pentru montare. 244. Tehnologia de montare a echipamentelor auxiliare ale aparatelor de aer condiționat. 245. Metode de verificare a calității lucrărilor de montare a echipamentelor auxiliare. 246. Gestionarea corectă a deșeurilor.	LP12. Lucrare practica. Trasarea locului și montarea conductelor de fire a echipamentului auxiliar.
Unitatea de competență 4. Executarea lucrărilor de întreținere și reparație a instalațiilor de aer condiționat		
A242. Descrierea lucrărilor de verificare. A243. Localizarea lucrărilor de întreținere și reparație. A244. Asocierea neconformităților cu lucrările de întreținere și reparație. A245. Aplicarea mijloacelor de protecție individuală. A246. Respectarea normelor securității muncii la lucrări de întreținere. A247. Utilizarea instrumentelor la lucrările de întreținere și reparație.	247. Aspecte generale despre lucrările de întreținere și reparație. 248. Modalitatea de pregătire a instalației de aer condiționat pentru sezonul de încălzire / răcire. 249. Lucrări de verificare vizuală: a parametrilor de lucru (a motocompresorului schimbătoarelor de temperatură, agentului de lucru ventilatoare); a etanșetății îmbinărilor; a rigiditatea elementelor de fixare. 250. Lucrări de întreținere: curățirea de praf a schimbătoarelor de temperatură; spălarea schimbătoarelor de căldură; verificarea	LP154. Depistarea neconformităților în urma examinării echipamentelor instalațiilor de aer condiționat. LP155. Curățarea prafului de pe schimbătoarele de temperatura și elementele auxiliare LP156. Spălarea și curățarea schimbătoarelor de temperatură și a filtrelor de aer. LP157. Lucrare practica. Verificarea parametrilor agentului de lucru. LP158. Lucrări de reparație curentă. LP159. Lucrări de reparație capitală.

Abilități	Cunoștințe	Tematica lucrărilor practice
A248. Efectuarea lucrărilor de verificare a instalației de aer condiționat pentru sezonul de răcire / încălzire a încăperilor. A249. Executarea lucrărilor de întreținere și reparație. A250. Gestionarea eficientă a materialelor. A251. Asigurarea calității lucrărilor de întreținere și reparație. A252. Sortarea și depozitarea corectă a deșeurilor. A253. Utilizarea corectă terminologiei specifice procesului de exploatare a instalațiilor de aer condiționat.	presiunii agentului de lucru; curățirea de praf a elementelor auxiliare, a instalației de aer condiționat. 251. Lucrări de reparație: refacerea etașietăților; înlocuirea pieselor uzate; remedierea altor defecte și neconformităților. 252. Criterii de verificare a calității lucrărilor de întreținere și reparație. 253. Cerințe de sortare și depozitare a deșeurilor. 254. Securitatea muncii la realizarea lucrărilor de întreținere și reparații a echipamentelor ale instalațiilor de aer condiționat.	

Specificații metodologice

Modulul reprezintă, o structură didactică unitară din punct de vedere tematic atât pentru lecțiile teoretice, cât și pentru cele practice. Scopul modulului fiind formarea la elevi a competențelor profesionale, o condiție prioritară de parcurgere a modulului este aplicarea imediată a cunoștințelor teoretice achiziționate în realizare activităților practice. Totodată pe parcursul procesului didactic al modulului va avea un caracter flexibil care permite aplicarea atât a strategiilor didactice deductive (de la teorie la practică), cât și a strategiilor didactice inductive (de la practică spre teorie). Lecțiile de instruire teoretică și practică pot să alterneze în dependență de strategiile și metodele didactice aplicate, dar și de condițiile disponibile de realizare a procesului de instruire.

Se recomandă abordarea instruirii centrate pe elev prin proiectarea unor activități de învățare variate, prin care să fie luate în considerație stilurile individuale a fiecărui elev. Acestea vizează aplicarea metodelor centrale pe activizarea structurilor cognitive operatorii ale elevilor, pe exersare a potențialului psihofizic al acestora, pe transformarea elevului în participant la propria instruire și educație.

Se recomandă ca în atelierul de instruire practică să fie prevăzut spațiu (un perete / stand) pentru formarea abilităților de montare a suporturilor și a unităților internă și externă a instalațiilor de aer condiționat.

Sugestii de evaluare

Sugestiile de evaluare sunt adresate cadrelor didactice, elevilor, precum și evaluatorilor în vederea identificării aspectelor critice în procesul de evaluare a competențelor profesionale formate în cadru modulului.

Pentru colectarea dovezilor referitor la deținerea competențelor profesionale specificate în prezentul modul, se recomandă, realizarea evaluării sumative prin evaluare practică și teoretică, prin care elevul va demonstra că este capabil să:

- pregătească rațional locul de muncă;
- recunoască prompt situațiile periculoase și să prevină accidente la locul de muncă;
- să pregătească corespunzător subansamblurile;
- monteze corect suporturile unităților;
- efectueze corect găurirea găurii tehnologice conform cerințelor de montare a conductelor de țevi / fire;
- monteze corect unitățile;
- monteze corect sistemul de conducte și fire;
- monteze corespunzător echipamentul auxiliar;
- realizeze lucrări de întreținere și reparație a instalației de aer condiționat (curentă și capitală);
- asigure calitatea lucrărilor executate;
- întrețină utilajul și echipamentul din dotare;

- gestionarea corectă a deșeurilor.

În scopul evaluării competențelor profesionale specifice la sfârșit de modul, se recomandă de către fiecare elev efectuarea uneia din lucrările:

- Montarea suporturilor a unităților.
- Montarea unităților (internă, externă).
- Montarea sistemului de conducte și fire.
- Montare echipamentelor auxiliare pentru instalațiile de aer condiționat.

Resurse

Instrumente (Instrumente și echipament de laborator):

Riglă metalică, banda de măsurat, echipament pentru lipirea țevelor de cupru, echipament pentru racordarea țevelor de cupru și aluminiu, chei reglabile și hexagonale, tăietor de țevi, dispozitive de îndoire a țevelor, echipament pentru găurire, nivel cu bulă de aer (waterpas), ciocan, mașină de găurit, șurubelniță, aparate de măsură și control.

Echipamente:

Aparate de aer condiționat de tip split, multi-split, casetă, de perete de tip coloană și canal.

Materiale consumabile:

Țevi (cupru, aluminiu) pese de îmbinare, materiale pentru termoizolare, elemente de fixare, aliaj de lipire, agent de lucru în caz de necesitate.

Echipament de securitate:

Haine de protecție, mănuși, cască de protecție / ochelari, încălțăminte specială, centură de siguranță.

Regulamente ce conțin instrucțiuni de lucru:

Regulile tehnicii securității la locul de muncă; regulile de protecție a muncii și securității antiincendiare; alte regulamente naționale de siguranță personală la efectuare lucrărilor de montare a instalațiilor de aer condiționat.

Bibliografie:

1. Balan, M., Coplemente De proces calcul și construcție a instalațiilor frigorifice. Modelarea ciclurilor frigorifice, At. De multiplicare al UT Cluj-Napoca, 1997;
2. Coleada, V., Sisteme de ventilare a aerului condiționat;
3. Lăngli, B., Instalații frigorifice și instalații de aer condiționat.

VI. Sugestii metodologice

Curriculumul la meseria "Electromecanic utilaje frigorifice și comerciale" orientează proiectarea, organizarea și desfășurarea procesului de instruire în vederea formării competențelor profesionale și sociale corespunzătoare cerințelor pieței muncii.

În acest context, strategiile didactice se caracterizează prin flexibilitate, adaptându-se la situațiile și condițiile de învățare a contextului educațional. Eficiența procesului de învățământ poate fi asigurată de selectarea reușită a metodelor, tehnicilor, mijloacelor de învățare, a formelor de organizare și de îmbinarea armonioasă a acestora oportune situațiilor de învățare.

Diversitatea mijloacelor didactice actuale motivează elevii pentru învățare și formează abilități profesionale. Un rol important, în acest caz, le revine mijloacelor audiovizuale și anume: computerul, notebook-ul, videoproiectorul, filmele didactice pe CD-uri, soft-urile educaționale etc. Un alt tip de mijloace didactice eficiente sunt mijloacele didactice ilustrative: fișe instructiv-tehnologice, cartele tehnologice, planșe referitoare la igiena personală a electromecanicului, locul de muncă și activități realizate la locul de muncă, scheme tehnologice ale electromecanicului etc.

Metodele interactive asigură o educație dinamică, formativă, motivantă, reflexivă, continuă. Metodele cele mai recomandate în formarea profesională care presupun îmbinarea cunoștințelor teoretice și practice sânt: demonstrația, exercițiul, algoritmizarea, lucrarea practică, Case-study-method (metoda situației), simularea de caz, problematizarea, observația, brainstorming, jocul de rol etc.

Profesorul are rolul de facilitator, comunicator, colaborator, implicând activ pe cel ce învață.

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. Acestea vizează următoarele aspecte:

- aplicarea metodelor centrate pe audient, pe activizarea structurilor cognitive și operatorii ale cursanților, pe exersarea potențialului psihofizic al acestora, pe transformarea cursantului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și o alternanță sistematică a activităților bazate pe efortul individual al cursantului (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, etc.;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă.

Pe parcursul modulelor pot fi derulate următoarele activități de învățare:

- demonstrații de realizare a lucrărilor;
- exerciții practice de realizare a lucrărilor;
- exerciții practice de evaluare, autoevaluare și control a executării lucrării și a rezultatului obținut;
- vizionări de materiale video;

- studii de caz "Determinarea defectului produsului finit și cauzei apariției acestuia".

Este recomandată învățarea individuală, lucrul în perechi sau pe grupe în funcție de conținuturi. Este recomandată utilizarea lucrului cu computerul atunci când conținuturile sunt adecvate.

Se consideră că nivelul de pregătire este realizat corespunzător, dacă poate fi demonstrat fiecare dintre rezultatele învățării.

VII. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

În procesul de formare profesională, în contextul structurării procesului de învățământ pe module axate pe competențe, se utilizează o gamă amplă de modalități de evaluare:

- evaluarea diagnostică,
- evaluarea formativă,
- evaluarea sumativă,
- evaluarea autentică,
- evaluarea pentru certificare.

Evaluarea diagnostică stabilește nivelul cunoștințelor, priceperilor, deprinderilor și a competențelor formate la elevi. Acest tip de evaluare se realizează la începutul procesului de instruire profesională cu scopul de a identifica nivelul de alfabetizare funcțională la elevi, precum și aspecte ce necesită corectare sau îmbunătățire, realizate prin programe de recuperare.

În contextul unui învățământ axat pe competențe vectorul evaluării este orientat spre **evaluarea formativă** – proces continuu de observare a formării elevului în procesul de instruire. Acest tip de evaluare se realizează pe tot parcursul activității de instruire și oferă un feedback relevant în legătură cu procesul de formare a competențelor.

Astfel, valoarea evaluării formative constă în formarea permanentă, continuă a competențelor la elevi reflectate în standardul ocupațional.

În acest context, în activitatea didactică va reuși acel profesor care va oferi la lecții un set de sarcini didactice pe nivele, elaborate în contextul taxonomiilor corespunzătoare, fapt ce va permite valorificarea la maximum a potențialului fiecărui elev și va permite profesorului să ghideze și să monitorizeze activitatea de formare a competențelor profesionale la elevi.

În procesul de evaluare formativă sunt utilizate diverse modalități de evaluare: observația, răspunsuri orale ale elevilor, lucrări scrise, lucrările practice etc.

Un interes deosebit prezintă lucrările practice, în cadrul cărora elevii sunt puși în situația de a executa ei însuși, sub conducerea și îndrumarea profesorului, diferite sarcini cu caracter aplicativ în vederea fixării și consolidării cunoștințelor și a formării priceperilor și deprinderilor. Astfel, lucrările practice presupun un volum mai mare de muncă independentă din partea elevilor.

Activitățile practice nu vizează numai o acumulare de cunoștințe. R. Tavernier arată că ele trebuie să dezvolte la elevi anumite abilități de folosire a cunoștințelor.

La *probele practice* se evaluează competența de a:

- duce evidența pieselor de schimb;
- duce evidență consumabilelor după calitate și cantitate,
- monitoriza parametrii tehnologici,
- preveni sau/și înlătura a pericolelor pentru viață, bunurilor materiale etc.,
- realiza lucrări de lăcătușerie necesare pentru realizarea operațiilor de instalare;
- lipi cu arzătorul cu gaze și ciocanul de lipit electric;
- monta și demonta componente electrice și electronice;
- monta, demonta și deservi motor-compresoarele;
- monta, demonta și deservi schimbătoarele de căldură;
- monta, demonta și deservi dispozitivelor de laminare și automatizare;
- alimenta sistemele frigorifice cu agenți de lucru;
- depista și înlătura deranjamentele sistemelor frigorifice;
- executa lucrări de întreținere și reparație a instalațiilor de aer condiționat.

Evaluarea sumativă este o evaluare finală care evidențiază nivelul de pregătire profesională a elevului implicat într-o activitate de formare după o anumită perioadă de timp; ea se realizează prin: teste sumative, examene etc. Acest tip de evaluare are drept scop atestarea progreselor elevilor în formarea competențelor / certificarea.

Evaluarea autentică este un tip de evaluare, utilizat în special, în cadrul activităților practice care evaluează aptitudinile și competențele elevului, plasat într-o situație similară *condițiilor reale de viață* – viața de zi cu zi sau activitatea profesională.

Evaluarea de certificare este un proces de evaluare cu *da/nu* și indică oportunitatea continuării studiilor sau renunțarea la studii. În curriculum o astfel de evaluare are loc la finele fiecărui modul sau poate fi la încheierea procesului de instruire/formare, după care elevul primește un certificat de calificare.

VIII. Bibliografie

1. Alexei Botez, Gianina Timofte – Ch.: Tehnica - IINFO, 2011. – 526 p.;
2. Balan, M., Instalații frigorifice. Teorie și programe pentru instruiți, Ed. Todescu, Cluj-Napoca, 2000;
3. Chiriac, F., Instalații frigorifice, Ed. Didactică și Pedagogică;
4. Circuite electrice în casă și împrejurimi, trad.: Constantin Dinu – București: M.A.S.T., 2014;
5. Circuite electrice, Dragoș Ionel Cosma, Florin Mareș – București: CD PRESS, 2009;
6. Coleada, V., Sisteme de ventilare a aerului condiționat.
7. Electrotehnica și măsurări electrice: manual pentru clasa X-a / Dragoș Ionel Cosma, Florin Mareș – București: CD PRESS, 2010.
8. Enciclopedia tehnică de instalații, Manual de instalații, Volume Încălzire, ventilare, Ediția a II-a, Asociația Inginerilor de Instalații din România, Editura Artenco, București, 2010.

9. Hera D., Drughean L., Pârvan A. – Sisteme cu ciclu frigorific pentru comprimare mecanică. Editura Matix, București, 2011.
10. Instalații electrice, R. Dromereschi, V. Gavril, L. Ionescu – București: Editura M.A.S.T., 2008.
11. Lăngli, B., Instalații frigorifice și instalații de aer condiționat.
12. *Manual. Lăcătușărie. Cartea lăcătușului* / Ilie Botez, Dumitru Vengher, Valentin Amariei.
13. Manual: *Prelucrarea metalelor: Pregătirea pentru formarea profesională și inițierea în meserie* / Arno Heinrich, Karl-Heinz Ketteler, Siegfried Walter. Chișinău: S.n., 2013 (Î.S. F.E.-P. „Tipografia Centrală”). – 112 p..
14. Mădărășan, T., Balan, M., Frig-M. Produs informatic pentru calcul termic și predarea asistată de calculatoare a ciclurilor de funcționare a instalațiilor frigorifice. Organizarea și rezultate, Rev. Termotehnica 1994.
15. Olaru E., *Securitatea și sănătatea în muncă*, Editare – Ch., UTM, 2012.
16. Radcenco, V. - Procese în instalații frigorifice. EDP București. 1983.