



**Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova**

**I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică**

**„Aprob”**

**Mariana BARLADEAN**

**Directoare I.P. Centrul de Excelență în Energetică și  
Electronică**

  


**15 septembrie 2025**

## **Curriculum la modulul**

### **S.07.O.021 Montarea și deservirea instalațiilor de climatizare**

**Specialitatea: 0715.1 Mașini, instalații frigorifice și sisteme de  
climatizare**

**Calificarea: 0715.1.1 Tehnician/tehniciană frigotehnist**

**Chișinău 2025**

Curriculumul a fost elaborat în baza ordinului Ministerului Educației și Cercetării al Republicii Moldova, numărul 1229/2024, cu privire la aprobarea listei instituțiilor de învățământ desemnate responsabile pentru elaborarea planurilor de învățământ la programele de formare profesională postsecundară și postsecundar nonterțială



**Aprobat la:**

Consiliul metodic științific al I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică din  
\_\_\_\_\_ 2025, directoare Mariana BARLADEAN



**Autori:**

- 1) Ion GRIGORAȘ, profesor discipline de specialitate, grad didactic superior, director adjunct pentru instruire practică și de producere, I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică
- 2) Emil ȘEREMET, profesor discipline de specialitate, grad didactic superior, șef Catedra de electronică, I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică
- 3) Valeriu Vreme, maestru, I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

**Recenzenți:**

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

**Adresa Curriculumului în Internet:**

Portalul național al învățământului profesional tehnic:  
<http://www.ipt.md/ro/produse-educationale>

## Cuprins:

|                                                                           |                                 |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| I. Preliminarii.....                                                      | 4                               |
| II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională ..... | 4                               |
| III. Finalități de învățare specifice modulului .....                     | 5                               |
| IV. Administrarea modulului .....                                         | 6                               |
| V. Unitățile de învățare.....                                             | 6                               |
| VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare              | Ошибка! Закладка не определена. |
| VII. Studiu individual ghidat de profesor .....                           | 8                               |
| VIII. Lucrările practice/de laborator recomandate .....                   | 9                               |
| IX. Sugestii metodologice.....                                            | 10                              |
| X. Sugestii de evaluare a rezultatelor învățării.....                     | 11                              |
| XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu .....     | 12                              |
| XII. Resursele didactice recomandate elevilor .....                       | 14                              |

## I. Preliminarii

Curriculumul pentru modulul Montarea și deservirea instalațiilor de climatizare este elaborat în baza *Standardului de calificare* Tehnician/tehniciană frigotehnist, aprobat prin Ordinul Ministerului Educației și Cercetării al Republicii Moldova nr. SC 47/2024, precum și a Planului de învățământ aprobat prin Ordinul MEC nr. 1229/2024. Modulul Convertoare electronice este un element formativ al pachetului curricular pentru calificările din domeniul de formare profesională Mecanică și prelucrarea metalelor și face parte din componenta de specialitate a planului de învățământ la programul de studii 0715.1 Mașini, instalații frigorifice și sisteme de climatizare.

**Scopul** modulului Montarea și deservirea instalațiilor de climatizare este formarea la elevi a cunoștințelor și a abilităților cu privire la funcționalitatea echipamentului electronic industrial, modalitățile de conectare a diferitor dispozitive electrice și electronice utilizate în procesele tehnologice din industrie.

Montarea și deservirea instalațiilor de climatizare va contribui la dezvoltarea competențelor profesionale a tehnicianului cu atribuții de montare și deservire a echipamentelor de climatizare: instalații de climatizare de uz casnic, instalații de climatizare comerciale, instalații de climatizare industriale.

Pentru demararea procesului instructiv la modulul Montarea și deservirea instalațiilor de climatizare sunt necesare cunoștințele dobândite la disciplinele fizică, matematică, precum și la următoarele unități de curs:

- F.02.O.008- Materiale, componente și circuite pasive
- F.03.O.009- Bazele electrotehnicii
- F.03.O.010- Desen tehnic
- F.04.O.011- Tehnologia frigului și elementele instalației frigorifice
- F.04.O.012 - Mecanica teoretică
- F.05.O.013 - Dispozitive și circuite electronice
- F.06.O.014 - Circuite digitale

## II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională

*Curriculumul la modulul* Montarea și deservirea instalațiilor de climatizare reprezintă documentul normativ de bază care descrie condițiile didactice și rezultatele învățării ce trebuie atinse la modul, exprimate în termeni de cunoștințe și abilități.

Prin studierea modulului Montarea și deservirea instalațiilor de climatizare se urmărește formarea la elevi a următoarelor valori și atitudini:

- adaptarea la cerințele pieței muncii și la dinamica evoluției tehnologice;
- stimularea curiozității pentru investigarea unor fenomene sau procese în domeniul frigotehnic;
- respectarea standardelor în vigoare referitoare la asigurarea calității produselor și serviciilor;
- conștientizarea aplicării în practică a circuitelor electronice în instalațiile de climatizare.

Studierea unității de curs Montarea și deservirea instalațiilor de climatizare va facilita tranziția de la studii în câmpul muncii a tehnicianului în domeniu frigorific. Cunoștințele și abilitățile obținute vor asigura șanse pentru angajare într-o întreprindere industrială sau comercială, dar pot fi transferate

și în alte sectoare cum ar fi: sectorul rezidențial, agroindustrial, etc. Competențele profesionale specifice disciplinei se corelează instantaneu cu competențele transversale, dezvoltă gândirea tehnică, asigură eficiența și responsabilizarea față de atribuțiile exercitate

Montarea și deservirea instalațiilor de climatizare este unul din modulele de bază care contribuie la formarea competențelor profesionale și creează precondiții pentru studierea următoarelor unități de curs:

S.07.O.018 Instalații frigorifice,

S.07.O.020 Montarea și deservirea utilajului frigorific,

S.07.O.022 Fiabilitatea utilajului frigorific,

S.08.O.023 Testarea și depănarea instalațiilor frigorifice,

S.08.O.024 Testarea și depănarea instalațiilor de climatizare

### III. Finalități de învățare specifice modului

Montarea și deservirea instalațiilor de climatizare va contribui la formarea rezultatelor învățării descrise în *Standardul de calificare* Tehnician/tehniciană frigotehnist, electronice, care, la rândul lor, vor asigura formarea competențelor profesionale specificate în standardul ocupațional:

| Rezultate ale învățării (RÎ) din standardul de calificare                                                                                                                                                                                                           | Competențe profesionale (CP) din standardul ocupațional                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>RÎ2:</b> Absolventul va organiza locul individual de muncă, planificând etapele de executare a sarcinilor individuale și de echipă și promovând principiile economiei verzi.                                                                                     | <b>CP2.</b> Organizarea procesului și locului de muncă<br><b>CP11.</b> Promovarea principiilor economiei verzi |
| <b>RÎ3:</b> Absolventul poate opera cu utilaje și aparate de măsură și control (AMC) pentru fiecare instalație din domeniul frigotehnicii, respectând documentația tehnică și colaborând eficient cu echipa pentru realizarea sarcinilor.                           | <b>CP3.</b> Folosirea utilajelor și AMC-urilor                                                                 |
| <b>RÎ4:</b> Absolventul va selecta componentele potrivite (compresoare, ventilatoare, vaporizatoare, condensatoare) pentru fiecare tip de instalație frigorifică, bazându-se pe cunoștințe tehnice aprofundate și comunicând eficient necesitățile tehnice echipei. | <b>CP4.</b> Participarea la procesul de selecție a echipamentelor frigorifice și de condiționare               |
| <b>RÎ10:</b> Absolventul va monta și pune în funcțiune echipamentele frigorifice și de climatizare, colaborând cu colegii pentru a respecta termenele de livrare și asigurându-se că toate etapele sunt finalizate conform planului stabilit.                       | <b>CP8.</b> Remedierea defectiunilor în echipamentelor frigorifice și de condiționare                          |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| <b>RÎ11:</b> Absolventul va executa lucrări de mentenanță și reparație a echipamentelor frigorifice și de climatizare conform planului stabilit și instrucțiunilor tehnice, demonstrând flexibilitate și abilități de rezolvare a problemelor într-un mediu de lucru colaborativ. | <b>CP9.</b> Executarea lucrărilor de mentenanță |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|

Pentru a atinge rezultatele învățării nr. 2, 3, 4, 10, 11 din *Standardul de calificare Tehnician/tehniciană frigotehnist*, după studierea modului Montarea și deservirea instalațiilor de climatizare, elevii vor fi capabili:

- să citească o schemă de montare a unei instalații;
- să monteze și să deservească echipamentele de climatizare a unui consumator casnic, comercial sau industrial;
- să asigure funcționalitatea echipamentului de climatizare pe termen îndelungat;
- să crească eficiența instalațiilor de climatizare existente prin montarea componentelor auxiliare.

#### IV. Administrarea modului

| Semestrul | Numărul de ore |                |           |                   | Forma de evaluare | Numărul de credite |
|-----------|----------------|----------------|-----------|-------------------|-------------------|--------------------|
|           | Total ore      | Contact direct |           | Studiu individual |                   |                    |
|           |                | Teorie         | laborator |                   |                   |                    |
| VII       | 120            | 40             | 20        | 60                | examen            | 4                  |

#### V. Unitățile de învățare

| Unități de competență                                                     | Unități de conținut                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Abilități                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. MONTAREA INSTALAȚIEI DE CLIMATIZARE</b>                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>RÎ1.</b> Montarea instalarea și reglarea instalațiilor de climatizare. | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Regulile generale de montare a instalațiilor de condiționare.</li> <li>– Echipamentele necesare pentru montarea și verificarea instalațiilor de condiționare.</li> <li>– Schemele de montare a instalațiilor de condiționare "split".</li> <li>– Schemele de montare a instalațiilor de condiționare "multi-split".</li> <li>– Componentele principale a instalației "split", "mono-bloc".</li> </ul> Regulile de montare. | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planificarea amplasării blocurilor și a traseelor de conectare conform regulilor întocmite.</li> <li>2. Schițarea locului de amplasare a plăcii de montare a blocului interior.</li> <li>3. Schițarea locului de amplasare a suportului pentru blocul exterior.</li> <li>4. Alegerea diametrelor țevelor, cablajul electric de comunicare între blocuri și a țevii de metaloplast în conformitate cu parametrii instalației.</li> </ol> |

|                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Componentele principale a instalației "multi-split". Regulile de montare.</li> <li>– Țevile, cablajul de comunicare între blocuri.</li> <li>– Magistrala frigorifică de comutare a blocurilor.</li> <li>– Compresoarele montate în paralel.</li> <li>– Metodele de îmbinare a țevelor din cupru și a cablajului electric de comunicare.</li> <li>– Expandarea, calibrarea și bertluirea țevelor din cupru.</li> <li>– Sudarea țevelor din cupru.</li> <li>– Procesul de vacuumare a circuitului frigorific.</li> <li>– Procesul de încărcare, recuperare și reciclare a agentului frigorific.</li> <li>– Presiunile și temperaturile de lucru a instalațiilor pe diverși agenți frigorifici.</li> </ul> | <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Măsurarea lungimii magistralei frigorifice necesare pentru comutarea blocurilor.</li> <li>6. Îmbinarea țevelor din cupru, a cablajului electric de comunicare și a țevelor din metaloplast într-o magistrală frigorifică unică.</li> <li>7. Conectarea țevelor din cupru și a țevei din metaloplast la blocul interior prin expandare și calibrare.</li> <li>8. Îmbinarea și conectarea țevelor din cupru, țevei din metaloplast, cablajului electric de comutare la blocul exterior.</li> <li>9. Vacuumarea circuitului frigorific asamblat pentru deshidratare.</li> <li>10. Verificarea etanșietății circuitului frigorific asamblat.</li> <li>11. Introducerea agentului frigorific în sistemul obținut.</li> <li>12. Verificarea presiunii și a temperaturii de lucru a instalației montate.</li> </ol> |
| <b>2. DESERVIREA INSTALAȚIILOR DE CLIMATIZARE</b>    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Rî2.</b> Deservirea instalațiilor de climatizare. | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Regulile generale de deservire a instalațiilor de climatizare.</li> <li>– Algoritmul de deservire a instalațiilor de condiționare (split, multi-split, mono-bloc).</li> <li>– Algoritmul de demontare și dezasamblarea pe componente a instalațiilor de climatizare.</li> <li>– Dezasamblarea pe componente a instalației de climatizare. Aparatele utilizate în procesul de demontare și deservire a instalațiilor de climatizare.</li> <li>– Verificarea presiunii agentului frigorific (presiunile normale de lucru). Adaosul de agent frigorific.</li> </ul>                                                                                                                                        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Demontarea instalațiilor de climatizare.</li> <li>2. Deservirea instalațiilor de climatizare după anumite algoritme.</li> <li>3. Dezasamblarea pe componente a diverselor instalații de climatizare.</li> <li>4. Utilizarea aparatelor folosite în procesul de deservire, demontare, și dezasamblare a instalațiilor de climatizare.</li> <li>5. Adăugarea agentului frigorific în instalație.</li> <li>6. Determinarea presiunii agentului frigorific în instalație.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |



## VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

| Nr. crt. | Unități de învățare                                           | Numărul de ore |                |           |                   |
|----------|---------------------------------------------------------------|----------------|----------------|-----------|-------------------|
|          |                                                               | Total          | Contact direct |           | Studiu Individual |
|          |                                                               |                | Teorie         | laborator |                   |
| 1.       | Montarea instalarea și reglarea instalațiilor de climatizare. | 94             | 30             | 14        | 50                |
| 2.       | Deservirea instalațiilor de climatizare                       | 26             | 10             | 6         | 10                |
|          | <b>Total</b>                                                  | <b>120</b>     | <b>40</b>      | <b>20</b> | <b>60</b>         |

## VII. Studiu individual ghidat de profesor

| Materii pentru studiul individual                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Produse de elaborat | Modalități de evaluare           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------|
| <b>1. Montarea instalației de climatizare</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                     |                                  |
| <p>1.1 Simularea procesului de montare a nodului compresor-condensator-vaporizator pentru schemă cu agent intermediar pompat în softul "Coolselector 2".</p> <p>1.2 Simularea procesului de montare a ventilului de expansiune termoreglator pentru schemă cu agent intermediar pompat în softul "Coolselector 2".</p> <p>1.3 Simularea procesului de montare a ventilului de expansiune electric pentru schemă cu agent intermediar pompat în softul "Coolselector 2".</p> <p>1.4 Simularea procesului de montare a ventilului de expansiune de tip plută pentru schemă cu agent intermediar pompat în softul "Coolselector 2".</p> <p>1.5 Simularea procesului de montare a ventilului electromagnetic pentru schemă cu agent intermediar pompat în softul "Coolselector 2".</p> <p>1.6 Simularea procesului de montare a supapei de reglare pentru schemă cu agent intermediar pompat în softul "Coolselector 2".</p> <p>1.7 Simularea procesului de montare a supapei diferențiale pentru schemă cu agent intermediar pompat în softul "Coolselector 2".</p> <p>1.8 Simularea procesului de montare a supapei de închidere pentru schemă cu agent intermediar pompat în softul "Coolselector 2".</p> <p>1.9 Simularea procesului de montare a sistemului de supape de închidere pentru schemă cu agent intermediar pompat în softul "Coolselector 2".</p> <p>1.10 Simularea procesului de montare a supapei de siguranță pentru schemă cu agent intermediar pompat în softul "Coolselector 2".</p> <p>1.11 Simularea procesului de montare a sistemului de supape ICF pentru schemă cu agent intermediar pompat în softul "Coolselector 2".</p> <p>1.12 Simularea procesului de montare a supapei de reglare manuală pentru schemă cu agent intermediar pompat în softul "Coolselector 2".</p> <p>1.13 Simularea procesului de montare a filtrului pentru schemă cu</p> | Schema elaborată    | Demonstrarea schemelor elaborate |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                 |                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------|
| <p>agent intermediar pompat în softul "Coolselector 2".</p> <p>1.14 Simularea procesului de montare a filtrului deshidrator pentru schemă cu agent intermediar pompat în softul "Coolselector 2".</p> <p>1.15 Simularea procesului de montare a vizorului pentru schemă cu agent intermediar pompat în softul "Coolselector 2".</p> <p>1.16 Schema de montare a instalației de tip "rooftop".</p> <p>1.17 Schema de montare a instalației centralizate de climatizare.</p> <p>1.18 Schema de montare a instalației de tip "coloană".</p> <p>1.19 Schema de montare a instalației de tip "casetă".</p> <p>1.20 Schema de montare a instalației de tip "canal".</p> <p>1.21 Simularea procesului de montare a țevilor (refulare) pentru schemă cu agent intermediar pompat în softul "Coolselector 2".</p> <p>1.22 Simularea procesului de montare a țevilor (aspirație) pentru schemă cu agent intermediar pompat în softul "Coolselector 2".</p> <p>1.23 Simularea procesului de montare a țevilor (lichid) pentru schemă cu agent intermediar pompat în softul "Coolselector 2".</p> <p>1.24 Simularea procesului de montare consecutivă a componentelor magistralei de refulare pentru schemă cu agent intermediar pompat în softul "Coolselector 2".</p> <p>1.25 Simularea procesului de montare consecutivă a componentelor magistralei de aspirație pentru schemă cu agent intermediar pompat în softul "Coolselector 2".</p> |                 |                                  |
| <b>2. Deservirea instalațiilor de climatizare</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |                                  |
| <p>2.1 Regim de iarnă. Procesul de conservare a instalației de tip "rooftop".</p> <p>2.2 Verificarea instalației centralizate de climatizare înainte de exploatare.</p> <p>2.3 Algoritmul de deservire a instalației centralizate de climatizare.</p> <p>2.4 Procesul de deconservare a instalației centralizate de climatizare pentru regimul de vară.</p> <p>2.5 Procesul de conservare a instalației centralizate de climatizare pentru regimul de iarnă.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Shema elaborată | Demonstrarea schemelor elaborate |

### VIII. Lucrările practice/de laborator recomandate

| Unități de învățare                    | Lista lucrărilor practice/de laborator                                                                                                                                                                                                                          | Ore |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. Montarea instalației de climatizare | <p>1. Studiarea procesului de vacuumare și ridicarea parametrilor sistemului.</p> <p>2. Dezasamblarea pe componente a instalației de condiționare (blocul interior).</p> <p>3. Dezasamblarea pe componente a instalației de condiționare (blocul exterior).</p> | 14  |

|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |           |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|                                            | 4. Demontarea instalației de condiționare (blocul interior).<br>5. Demontarea instalației de condiționare (blocul exterior).<br>6. Montarea instalației de condiționare (blocul interior).<br>7. Montarea instalației de condiționare (blocul exterior).                            |           |
| 2. Deservirea instalațiilor de climatizare | 8. Studiarea cantității de agent frigorific în instalațiile de condiționare și a dependenței presiunii de temperatura agentului frigorific (freon)<br>9. Deservirea instalației de condiționare (blocul interior).<br>10. Deservirea instalației de condiționare (blocul exterior). | 6         |
| <b>Total</b>                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>20</b> |

### IX. Sugestii metodologice

Conținuturile modului Montarea și deservirea instalațiilor de climatizare trebuie să fie abordate într-o manieră flexibilă, diferențiată, ținând cont de particularitățile elevilor cu care se lucrează și de nivelul de cunoștințe și abilități dobândit.

Structurați conținutul unității de curs într-o manieră logică și progresivă. Acordați suficientă atenție și timp temelor esențiale, precum: Regulile generale de montare a instalațiilor de condiționare, magistrala frigorifică de comutare a blocurilor, metodele de îmbinare a țevelor din cupru și a cablajului electric de comunicare.

Locul de desfășurare a activităților de învățare se recomandă a fi o sală echipată cu o tablă interactivă. La lecțiile practice este necesar să existe un număr de echipamente de lucru și calculatoare pentru simularea proceselor de montare. Se propune utilizarea metodelor de predare-învățare activ-participative, printre avantajele cărora putem enumera următoarele:

- sunt centrate pe elev și activitate;
- pun accent pe dezvoltarea gândirii, formarea aptitudinilor și a deprinderilor;
- încurajează participarea elevilor, inițiativa, implicarea și creativitatea;
- determină un parteneriat profesor-elev prin realizarea unei comunicări multidirecționale;

Se recomandă orientarea către metode bazate pe rezolvarea unor sarcini de lucru, utilizându-se cu precădere rezolvarea unei game cât mai variate de aplicații practice și punându-se accent pe realizarea cu exactitate și la timp a cerințelor sarcinilor de lucru.

Se vor alege cele mai potrivite metode didactice: discuția în grup, dezbaterile/masa rotundă, studiul de caz, observația individuală. Specificul modului impune metode didactice interactive, recomandând mai ales învățarea prin metode practice/activități de laborator, practice. În activitățile individuale, accentul se va pune pe studiere, analiza și sistematizarea materialului teoretic și practic

În scopul îndeplinirii sarcinilor de lucru individual bazate pe simulare la calculatoare în softul "Coolselector 2". Acestea vor fi prezentate în formă de raport, scheme simulate primite, sarcini specifice etc.

Încurajați colaborarea și lucrul în echipă în timpul activităților practice. Lucrările de laborator sunt adesea un efort colectiv, iar lucrul în echipă poate îmbunătăți capacitatea elevilor de a rezolva probleme complexe și de a-și comunica ideile.

Furnizați resurse adecvate, cum ar fi manuale, materiale de laborator, software de simulare și alte instrumente necesare pentru elevi. Asigurați-vă că acestea sunt accesibile și că susțin procesul de învățare.

Fiți la curent cu tendințele și noile descoperiri în domeniu și fiți deschiși pentru actualizarea și adaptarea documentelor curriculare pe măsură ce tehnologia și practicile din domeniul instalațiilor frigotehnice și instalațiilor de climatizare evoluează.

### **X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale**

Evaluarea competențelor profesionale se va realiza prin intermediul sarcinilor practice pe parcursul unităților de învățare.

Activitățile de evaluare vor fi orientate spre motivarea elevilor în obținerea unui feedback continuu. Acestea le vor permite să intervină în procesul propriu de învățare, să se autoevalueze, să evidențieze succesele și insuccesele.

Pentru a eficientiza procesele de evaluare, înainte de a demara evaluările, cadrul didactic va aduce la cunoștința elevilor tematica lucrărilor și modul lor de realizare.

Evaluarea curentă/formativă se va realiza prin diverse modalități: observarea comportamentului elevului, analiza rezultatelor activității elevului, discuția/conversația. Prin evaluarea curentă/formativă, cadrele didactice informează elevul despre nivelul de performanță; îl motivează să se implice în dobândirea competențelor profesionale.

Evaluarea sumativă se realizează la finele fiecărei unități de învățare în baza simulării în atelier a unei situații de problemă, care solicită elevului demonstrarea competenței profesionale. Cadrele didactice vor elabora sarcini prin care vor orienta comportamentul profesional al elevului spre demonstrarea sistemului de cunoștințe și abilități. În acest scop vor fi stabiliți clar indicatorii și descriptorii de performanță ai procesului și produsului realizat de către elev.

Probe de evaluare a competențelor, în baza situațiilor de problemă la viitoarele locuri de muncă:

- montarea echipamentelor de climatizare;
- montarea componentelor auxiliare în diverse echipamente de climatizare;
- perfectarea secvențelor de scheme, reperelor și componentelor din schemele frigorifice;
- utilizarea corectă a simbolurilor standard, specifice domeniului de activitate;
- deservirea echipamentelor frigorifice.

În calitate de produse pentru măsurarea competenței se vor utiliza, după caz:

- scheme simulate a instalațiilor de climatizare;
- circuitele cu componente asamblate;
- secvențe de scheme, reperele și componentele din schemele frigorifice conform cerințelor.

Criteriile de evaluare a produselor pentru măsurarea competenței vor include:

- corespunderea specificațiilor tehnice;
- productivitatea muncii;
- respectarea cerințelor de securitate la locul de muncă;
- claritatea și coerența rapoartelor tehnice întocmite.

*Evaluarea sumativă* la modulul *Montarea și deservirea instalațiilor de climatizare* se desfășoară sub formă de examen scris. Testul docimologic va fi axat preponderent pe evaluarea domeniului cognitiv și va măsura gradul de atingere a rezultatelor învățării. Testul va include itemi de analiză a situațiilor-problemă și de rezolvare a problemelor practice.

Pentru a fi admis la examen, elevul:

- va deține media notelor curente minim 5 (pentru materialul teoretic la lecții și pentru lucrul individual);
- va prezenta portofoliul completat cu produsele studiului individual, prin care se evaluează experiența de învățare individuală a elevului;
- va efectua toate lucrările de laborator și va prezenta toate rapoartele de analiză ale lucrărilor efectuate, prin care se evaluează cunoștințele dobândite la lecțiile teoretice, precum și abilitățile practice de utilizare corespunzătoare a materialelor și a instrumentelor în vederea executării sarcinilor. Toate lucrările de laborator vor fi susținute cu calificativul „admis”.

## XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu

**Instruirea teoretică** – se va desfășura în săli de clasă, amenajate și dotate cu echipamente multimedia, seturi de planșe, proiector digital, laptop. Capacitatea sălii – 30 de locuri.

**Instruirea practică** – se va desfășura în laboratoare specializate, dotate cu tablă, calculator și echipamentele necesare pentru executarea lucrărilor de laborator conform tabelului de mai jos.

| Nr. crt. | Denumirea resursei                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Număr (buc.) |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1.       | Компьютерный тренажерный комплекс автоматизированной холодильной установки<br><a href="http://www.transas.ru/products/RPS#configurations">http://www.transas.ru/products/RPS#configurations</a> ,<br><a href="http://www.zora.ru/?a=show&amp;id=128">http://www.zora.ru/?a=show&amp;id=128</a> ,<br><a href="http://www.holodilshchik.ru/index_holodilshchik_issue_6_2006_A_HU.htm">http://www.holodilshchik.ru/index_holodilshchik_issue_6_2006_A_HU.htm</a> | 12 buc.      |
| 2.       | Frigider-congelator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1 buc.       |
| 3.       | Vitrină frigorifică comercială                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1 buc.       |

|     |                                                                                                                                          |            |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 4.  | Aparat aer condiționat tip "Split"                                                                                                       | 1 buc.     |
| 5.  | Aparat aer condiționat tip "multi-split"                                                                                                 | 1 buc.     |
| 6.  | Cameră frigorifică industrială mică                                                                                                      | 1 buc.     |
| 7.  | Motor-compresor frigorific                                                                                                               | 1/2 elevi  |
| 8.  | Baterie manometrică cu 2 manometre, 3 furtune și piulițe conice de diferite diametre                                                     | 1/2 elevi  |
| 9.  | Detector de scurgere                                                                                                                     | 1/4 elevi  |
| 10. | Cântar electronic 0-50 Kg                                                                                                                | 1/4 elevi  |
| 11. | Multitester                                                                                                                              | 1/2 elevi  |
| 12. | Anemometru                                                                                                                               | 1/4 elevi  |
| 13. | Termometre cu infraroșu                                                                                                                  | 1/2 elevi  |
| 14. | Psihrometru digital                                                                                                                      | 2 buc.     |
| 15. | Megometru                                                                                                                                | 1/2 elev   |
| 16. | Stație de recuperare a agentului frigorific                                                                                              | 1/4 elevi  |
| 17. | Pompă de vip                                                                                                                             | 1/3 elevi  |
| 18. | Aparat de sudare Oxigen-propan                                                                                                           | 2 buc.     |
| 19. | Aparat de sudare manual cu o butelie                                                                                                     | 1/2 elevi  |
| 20. | Tăietor țevi 4-22 mm                                                                                                                     | 1/2 elevi  |
| 21. | Set evazor țevi în mm/inci                                                                                                               | 1/2 elevi  |
| 22. | Curățitor de țeavă (Alezor)                                                                                                              | 1/2 elevi  |
| 23. | Îndoitoare de țeavă tip arbalet                                                                                                          | 1/2 elevi  |
| 24. | Perforator mic pentru găurirea pereților cu set de burghie                                                                               | 1/4 elevi  |
| 25. | Set chei metriche 6...36 mm, șurubelnițe plate și cruce, clește de diferite tipuri, ruletă de măsurare a lungimii, nivel de construcție. | 1/1 elev   |
| 26. | Aliaj pentru sudură                                                                                                                      | 1 Kg       |
| 27. | Țeavă din cupru diametru, 3/8 inch, 9.52 mm                                                                                              | 2 m/1 elev |
| 28. | Țeavă din cupru diametru, 1/2 inch, 12.70 mm                                                                                             | 2 m/1 elev |
| 29. | Butelie agent frigorific R410A                                                                                                           | 2 buc.     |
| 30. | Butelie agent frigorific R407C                                                                                                           | 2 buc.     |
| 31. | Butelie agent frigorific R600A                                                                                                           | 2 buc.     |
| 32. | Butelie agent frigorific R134A                                                                                                           | 2 buc.     |
| 33. | Butelie agent frigorific R507                                                                                                            | 2 buc.     |

|     |                                             |           |
|-----|---------------------------------------------|-----------|
| 34. | Valve solenoide pentru sisteme frigorifice. | 1/4 elevi |
| 35. | Valve termostactice                         | 1/4 elevi |
| 36. | Filtre deshidratoare                        | 1/4 elevi |
| 37. | Vizoare                                     | 1/4 elevi |

## XII. Resursele didactice recomandate elevilor

| Nr. crt. | Denumirea resursei                                                                                                                                                                                                                                                   | Locul unde poate fi consultată/accesată resursa                                                                                                                                                   |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.       | Manualul frigotehnistului Danfoss                                                                                                                                                                                                                                    | <a href="http://sebeca.md/wp-content/uploads/2011/11/manualul-frigotehnistului.pdf">http://sebeca.md/wp-content/uploads/2011/11/manualul-frigotehnistului.pdf</a><br><br>http://files.danfoss.com |
| 2.       | Пособие для ремонтника. Справочное руководство по монтажу, эксплуатации, обслуживанию и ремонту современного оборудования холодильных установок и систем кондиционирования. Автор: Котзаогланиан П. Издательство: АНОО "Учебный центр" Остров""<br>Год выпуска: 2007 | <a href="http://www.ds-moscow.ru/kniga.html">http://www.ds-moscow.ru/kniga.html</a>                                                                                                               |
| 3.       | Codul bunelor practici în domeniul frigului și condiționării aerului.<br>Asociația națională frigorifică. Universitatea tehnică a moldovei. Oficiul ozon.                                                                                                            | Oficiul OZON<br><a href="http://www.ozon.com.md/news/Codul%20bunelor%20practici.pdf">http://www.ozon.com.md/news/Codul%20bunelor%20practici.pdf</a>                                               |
| 4.       | V. Cartofeanu, R. Emilian. Climatizarea aerului.<br>Chișinău, editura "TEHNICA- INFO", 2013                                                                                                                                                                          | Biblioteca                                                                                                                                                                                        |
| 5.       | Danfoss learning                                                                                                                                                                                                                                                     | <a href="https://danfoss.sabahost ed.com/">https://danfoss.sabahost ed.com/</a>                                                                                                                   |