



Ministerul Educației și Cercetării
al Republicii Moldova

ORDIN

25.08.2022 nr. 870

mun. Chișinău

Cu privire la aprobarea Curriculumului modular
pentru programe de formare profesională tehnică secundară

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), în conformitate cu prevederile ordinului nr. 1128/2015 cu privire la aprobarea deciziei Consiliului Național pentru Curriculum din 19 noiembrie 2015, Ministerul Educației și Cercetării emite prezentul

ORDIN:

1. Se aprobă curriculumul modular în învățământul profesional tehnic secundar în domeniul de formare profesională *Construcții și inginerie civilă* după cum urmează:

1.1 meseria **Restaurator tencuiei decorative și modernură**, cod 732033, durata studiilor 2 ani;

1.2 meserii conexe **Instalator instalații de încălzire și echipamente solare - Instalator instalații, aparate și echipamente de ventilare și climatizare**, cod 732040-732041, durata studiilor 3 ani.

2. Curricula aprobate în pct. 1 la prezentul ordin sunt obligatorii pentru programele de studii la meseriile nominalizate începând cu anul de studii 2022-2023.

3. Autorii de Curricula vor oferi suportul informațional necesar instituțiilor de învățământ profesional tehnic în vederea diseminării și implementării curriculumului aprobat.

4. Direcția învățământ profesional tehnic (dl Silviu Gîncu, șef) va monitoriza procesul de implementare a ordinului.

5. Controlul executării prezentului ordin se pune în sarcina dnei Galina RUSU, Secretar de stat.

Ministru

Anatolie TOPALĂ



Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova
Centrul de excelență în construcții

„Aprobat”
prin ordinul Ministrului Educației
și Cercetării al Republicii Moldova

nr. 870 din " 25 august 2022

Ministru *[Signature]* **Anatolie TOPALĂ**



Curriculumul modular
pentru pregătirea profesională

Calificările: **Instalator instalații de încălzire și echipamente solare –**
Instalator instalații, aparate și echipamente de ventilare și climatizare

Codul meseriei:

Domeniul de formare profesională: **Construcții și inginerie civilă**

Durata studiilor: 2 ani

Fișa de evaluare

a calității curriculumului modular al meseriilor conexe 732040 – 732041

Instalator instalații de încălzire și echipamente solare și Instalator instalații, aparate și echipamente de ventilare și climatizare

Evaluarea Curriculumului unității de curs se va efectua în baza criteriilor din tabelul ce urmează. Pentru fiecare criteriu se vor acorda până la 10 puncte.

Nr. crt.	Criteriu de evaluare	Punctajul acordat (1 ... 10)
I. Corespunderea rezultatelor proiectate ale învățării cu finalitățile de studiu și competențele statuate în descrierea calificării		
<i>Competențe transversale(CT)</i>		
1.	Competențe de dezvoltare personală și profesională	10
2.	Abilități manageriale/interacțiune socială	10
3.	Autonomie și responsabilitate în activitate	10
<i>Competențe profesionale (CP)</i>		
4.	Conduită creativ-inovativă	09
5.	Reflecție critică și constructivă	10
6.	Aplicare, transfer și rezolvare de probleme	09
7.	Explicație și interpretare	10
8.	Cunoașterea, înțelegerea și utilizarea limbajului specific	10
II. Coerența cu atribuțiile și sarcinile specifice profilului ocupațional		
9.	Coerența conținuturilor instruirii cu atribuțiile și sarcinile statuate în profilul ocupațional	10
10.	Corespunderea nivelelor de complexitate a conținuturilor instruirii cu atribuțiile și sarcinile statuate în profilul ocupațional	10
11.	Măsura în care curriculumul oferă o viziune clară despre rolul unității de curs în formarea profesională și dezvoltarea personalității elevilor	10
III. Fundamentarea curriculumului pe inovații și realizări tehnologice moderne		
12.	Orientarea curriculumului spre formarea unei viziuni științifice asupra domeniului	09
13.	Reflectarea în curriculum a realizărilor tehnologice de ultimă oră în domeniu	10
14.	Orientarea curriculumului spre folosirea metodelor și proceselor tehnologice cele mai eficiente	10
15.	Orientarea curriculumului spre utilizarea la maximum a mijloacele de producție în scopul creșterii productivității muncii și a reducerii prețului de cost	10
IV. Respectarea logicii științifice și a didacticii învățământului profesional tehnic postsecundar / postsecundar nonterțiar		
16.	Relevanța materiilor de studiu incluse în curriculum	10
17.	Veridicitatea științifică a materiilor incluse în curriculum	09
18.	Eșalonarea conținuturilor instruirii conform logicii științifice	10
19.	Relevanța instrumentarului de evaluare a nivelului competențelor profesionale	10
20.	Corelarea materiilor incluse în curriculumul supus evaluării cu materiile din curricula celorlalte unități de curs	10
21.	Oferirea de sugestii pentru realizarea de activități de tip inter-, pluri- sau trans-disciplinar	09

22.	Flexibilitatea curriculumului, posibilitatea de a adapta în mod creativ demersurile didactice la specificul fiecărei grupe de elevi	--	09
23.	Măsura în care activitățile de învățare sugerate în curriculumul sunt utile pentru proiectarea demersului didactic și realizarea de contexte reale de învățare, care să conducă la formarea competențelor preconizate		10
24.	Măsura în care curriculumul unității de curs include prevederi ce sunt utile pentru dezvoltarea de valorilor și atitudinilor caracteristice profilului ocupațional		10
25.	Indicarea explicită în curriculum a resurselor necesare pentru desfășurarea eficientă a procesului de predare-învățare-evaluare		10
26.	Ponderea în totalul activităților de predare-învățare-evaluare din curriculum acelor ce stimulează spiritul de inițiativă și creativitate a elevilor		10
27.	Gradul de centrare pe elev, de promovare a unui rol activ al acestuia (curriculumul conține activități colaborative, de valorizare a aptitudinilor individuale etc.)		10
28.	Măsura în care activitățile de predare-învățare-evaluare incluse în curriculum încurajează gândirea critică, capacitatea de a identifica și rezolva probleme în contexte noi pentru elev		09
29.	Claritatea, laconismul și coerența textuală a curriculumului unității de curs		10

Notă:

- Evaluarea în baza criteriilor enumerate mai sus poate fi făcută atât de autorii documentului (autoevaluare), cât și de specialiști (recenzenții) din cadrul instituției în care a fost elaborat curriculumul (evaluare internă).
- Curriculumul unității de curs va fi recomandat pentru includerea în componența Curriculumului specialității dacă în cadrul evaluării interne, pentru fiecare din criteriile de evaluare, vor fi acordate nu mai puțin de 8 puncte.

Observațiile recenzentului: _____

Propuneri de îmbunătățire a programului de formare: _____

Concluzii: (Programa este sau NU este recomandată pentru aprobare)

Curriculum este recomandat pentru aprobare

Recenzent:

Chiciric Valeriu, IM "Ecopower" SRL

Numele prenumele, Instituția

Data:

13.06.22

Semnătura:



Fișa de evaluare

a calității curriculumului modular al meseriilor conexe 732040 – 732041

Instalator instalații de încălzire și echipamente solare și Instalator instalații, aparate și echipamente de ventilare și climatizare

Evaluarea Curriculumului unității de curs se va efectua în baza criteriilor din tabelul ce urmează.
Pentru fiecare criteriu se vor acorda până la 10 puncte.

Nr. crt.	Criteriu de evaluare	Punctajul acordat (1 ... 10)
I. Corespunderea rezultatelor proiectate ale învățării cu finalitățile de studiu și competențele statuate în descrierea calificării		
<i>Competențe transversale(CT)</i>		
1.	Competențe de dezvoltare personală și profesională	10
2.	Abilități manageriale/interacțiune socială	09
3.	Autonomie și responsabilitate în activitate	09
<i>Competențe profesionale (CP)</i>		
4.	Conduită creativ-inovativă	09
5.	Reflecție critică și constructivă	09
6.	Aplicare, transfer și rezolvare de probleme	10
7.	Explicație și interpretare	10
8.	Cunoașterea, înțelegerea și utilizarea limbajului specific	10
II. Coerența cu atribuțiile și sarcinile specifice profilului ocupațional		
9.	Coerența conținuturilor instruirii cu atribuțiile și sarcinile statuate în profilul ocupațional	10
10.	Corespunderea nivelelor de complexitate a conținuturilor instruirii cu atribuțiile și sarcinile statuate în profilul ocupațional	10
11.	Măsura în care curriculumul oferă o viziune clară despre rolul unității de curs în formarea profesională și dezvoltarea personalității elevilor	10
III. Fundamentarea curriculumului pe inovații și realizări tehnologice moderne		
12.	Orientarea curriculumului spre formarea unei viziuni științifice asupra domeniului	10
13.	Reflectarea în curriculum a realizărilor tehnologice de ultimă oră în domeniu	10
14.	Orientarea curriculumului spre folosirea metodelor și proceselor tehnologice cele mai eficiente	10
15.	Orientarea curriculumului spre utilizarea la maximum a mijloacele de producție în scopul creșterii productivității muncii și a reducerii prețului de cost	10
IV. Respectarea logicii științifice și a didacticii învățământului profesional tehnic postsecundar / postsecundar nonterțiar		
16.	Relevanța materiilor de studiu incluse în curriculum	10
17.	Veridicitatea științifică a materiilor incluse în curriculum	10
18.	Eșalonarea conținuturilor instruirii conform logicii științifice	10
19.	Relevanța instrumentarului de evaluare a nivelului competențelor profesionale	10
20.	Corelarea materiilor incluse în curriculumul supus evaluării cu materiile din curricula celorlalte unități de curs	10
21.	Oferirea de sugestii pentru realizarea de activități de tip inter-, pluri- sau trans-disciplinar	10

22.	Flexibilitatea curriculumului, posibilitatea de a adapta în mod creativ demersurile didactice la specificul fiecărei grupe de elevi	09
23.	Măsura în care activitățile de învățare sugerate în curriculumul sunt utile pentru proiectarea demersului didactic și realizarea de contexte reale de învățare, care să conducă la formarea competențelor preconizate	10
24.	Măsura în care curriculumul unității de curs include prevederi ce sunt utile pentru dezvoltarea de valori și atitudinilor caracteristice profilului ocupațional	09
25.	Indicarea explicită în curriculum a resurselor necesare pentru desfășurarea eficientă a procesului de predare-învățare-evaluare	10
26.	Ponderea în totalul activităților de predare-învățare-evaluare din curriculum acelor ce stimulează spiritul de inițiativă și creativitate a elevilor	09
27.	Gradul de centrare pe elev, de promovare a unui rol activ al acestuia (curriculumul conține activități colaborative, de valorizare a aptitudinilor individuale etc.)	10
28.	Măsura în care activitățile de predare-învățare-evaluare incluse în curriculum încurajează gândirea critică, capacitatea de a identifica și rezolva probleme în contexte noi pentru elev	10
29.	Claritatea, laconismul și coerența textuală a curriculumului unității de curs	10

Notă:

- Evaluarea în baza criteriilor enumerate mai sus poate fi făcută atât de autorii documentului (autoevaluare), cât și de specialiști (recenzenți) din cadrul instituției în care a fost elaborat curriculumul (evaluare internă).
- Curriculumul unității de curs va fi recomandat pentru includerea în componența Curriculumului specialității dacă în cadrul evaluării interne, pentru fiecare din criteriile de evaluare, vor fi acordate nu mai puțin de 8 puncte.

Observațiile recenzentului: _____

Propuneri de îmbunătățire a programului de formare: _____

Concluzii: (Programa este sau NU este recomandată pentru aprobare)

Curriculum este recomandat pentru aprobare

Recenzent: Beglet Natalie, Lismar-Vent SRL

Numele prenumele, Instituția

Data: 13.06.2022

Semnătura:



Autori:

Nicolaev Elena, șef secție asigurarea calității, profesor de specialitate, grad didactic S, Centrul de Excelență în Construcții

Rotaru Mariana, șef catedră, profesor de specialitate, grad didactic II, Centrul de Excelență în Construcții

Dragan Andrei, profesor de specialitate, grad didactic II, Centrul de Excelență în Construcții

Aprobat de:

Consiliul metodic științific al Centrului de Excelență în Construcții

Director

Valeriu Pelivan

"16" iunie 2022

**Recenzenți:**

Chiciuc Valeriu, director SRL IM Ecopower

Begleț Natalia, director SRL Lismar-Vent

Coordonat cu:

Comitetul Sectorial pentru formarea profesională în ramura construcțiilor

Președinte

Barbuș Lidia

"06" iulie 2022



Cuprins

Preliminarii	4
I. Repere conceptuale referitor la meserii conexe.....	5
II. Concepția curriculumului modular	6
III. Sistemul de competențe ce asigură calificarea profesională.....	8
IV. Structura modulelor	10
V. Modulele de instruire	11
Modulul 1: Pregătirea materialelor	13
Modulul2: Montarea instalațiilor de încălzire interioară.....	19
Modulul3: Montarea nodului termic	24
Modulul4: Montarea centralei termice	30
Modulul 5: Montarea instalației solare termice	36
Modulul6: Exploatarea instalațiilor de încălzire și solare termice	43
Modulul7: Montarea tubulaturii pentru instalațiile de ventilare și climatizare	48
Modulul8: Montarea echipamentelor instalației de ventilare și climatizare.....	53
Modulul 9: Montarea instalațiilor de ventilare și climatizare fără tubulatură	62
Modulul10: Mentenanța instalațiilor de ventilare și climatizare	67
VI. Sugestii metodologice.....	71
VII. Sugestii de evaluare	73
VIII. Referințe bibliografice	76

PRELIMINARII

Realizarea unui învățământ profesional de calitate în contextul realităților socio-economice actuale impune o nouă abordare a procesului de învățământ, care vizează formarea la elevi a unui sistem de competențe necesare pentru integrarea pe piața muncii și pentru învățarea pe parcursul întregii vieți. O modalitate de modernizare a ofertelor educaționale racordate la cerințele pieței muncii și totodată, axate pe elev, sunt programele pentru meserii conexe.

Prezentul curriculum reprezintă un document normativ-reglator și constituie reperul conceptual de formare profesională, care specifică finalitățile de învățare și descrie condițiile de formare a competențelor profesionale pentru instruirea inițială la meseriile conexe *Instalator instalații de încălzire și echipamente solare* și *Instalator instalații, aparate și echipamente de ventilare și climatizare*, din domeniul ocupațional: *Construcții și inginerie civilă*.

Fiind un document preponderent proiectat pentru a asigura formarea profesională la meseriile conexe, curriculumul este suficient de flexibil, și respectiv, poate fi utilizat în vederea formărilor profesionale pe meserii separate. Prin urmare, în baza prezentului curriculum poate fi realizată instruirea profesională pentru:

1. meserii conexe *Instalator instalații de încălzire și echipamente solare* și *Instalator instalații, aparate și echipamente de ventilare*

Curriculumul este destinat cadrelor didactice din învățământul profesional tehnic, autorilor de manuale și materiale didactice, membrilor Comisiilor constituite pentru examenul de calificare, factorilor de decizie și părinților. Cadrele didactice vor utiliza curriculumul pentru proiectarea, realizarea și evaluarea demersului didactic pentru formarea profesională la meseriile conexe *Instalator instalații de încălzire și echipamente solare* și *Instalator instalații, aparate și echipamente de ventilare și climatizare*.

Urmare parcurgerii prezentului curriculum, proiectat pentru instruirea profesională la meseriile conexe, elevului îi vor fi acordate 2 calificări profesionale:

1. Instalator instalații de încălzire și echipamente solare
2. Instalator instalații, aparate și echipamente de ventilare și climatizare

Instalator instalații de încălzire și echipamente solare este muncitorul calificat, capabil să instaleze structuri de susținere a instalației termice solare, monteze colectori termici solari; conducte ale agentului termic pentru instalația de încălzire/termică solară; unități de stocare și echipamentele auxiliare; sistemul de încălzire interioară; sistemul de alimentare cu apă caldă/rece pentru consum menajer; elemente de automatizare a instalației de încălzire/termice solare, precum și să efectueze lucrări de reglare și de deservire a instalației de încălzire/termice solare.

Instalator instalații, aparate și echipamente de ventilare și climatizare este muncitorul calificat, care instalează, întreține și deservește instalațiile pentru ventilarea încăperilor și climatizarea aerului. Rezultatul muncii Instalatorului instalații, aparate și echipamente de ventilare și climatizare asigură microclimatul pentru menținerea sănătății și desfășurării muncii optime în diferite categorii de clădiri civile (birouri, spitale, teatre, magazine, săli de audiție și concerte, case de locuit etc.) pe parcursul întregului an.

Formarea profesională în meseriile conexe *Instalator instalații de încălzire și echipamente solare* și *Instalator instalații, aparate și echipamente de ventilare și climatizare*, realizată în cadrul învățământului profesional tehnic secundar al sistemului de învățământ din Republica Moldova, asigură nivelul 3 de calificare, prezentat în Cadrul Național al Calificărilor din Republica Moldova. Acest nivel de calificare se atribuie specialistului, care în raport cu diversitatea de împuterniciri și responsabilități, trebuie să realizeze activități sub conducere cu independență numai la soluționarea unor sarcini binecunoscute sau similare acestora, să-și planifice activități personale, reieșind din sarcinile puse de conducător, să-și asume responsabilitate individuală pentru sarcinile de realizat. Finalitățile de studii ale meseriilor conexe *Instalator instalații de încălzire și echipamente*

solare și *Instalator instalații, aparate și echipamente de ventilare și climatizare* sunt orientate spre atingerea nivelului de calificare pretins și se realizează în baza prezentului curriculum.

I. Repere conceptuale referitor la meserii conexe

Meserii conexe sunt meseriile care fac parte din același domeniu ocupațional și pentru exercitarea cărora, specialistul trebuie să dețină un set comun de cunoștințe generale și de specialitate, abilități practice și competențe profesionale (generale și specifice).

Meseriile conexe sunt identificate în baza standardelor ocupaționale, precum și în baza calificărilor profesionale. Standardele ocupaționale determină competențele generale și descriu competențele specifice prin atribuțiile și sarcinile profesionale, precum și prin indicatorii de performanță, iar calificările profesionale indică abilitățile și descriu cunoștințele care asigură formarea acestora, fapt care permite dezvoltarea competențelor specifice. Meseriile conexe sunt determinate în baza unei analize comparative a competențelor generale și specifice din standardul ocupațional/standardele de calificare, precum și a cunoștințelor și abilităților asociate competențelor specifice din calificarea profesională. Astfel, relația dintre cele două ocupații este exprimată prin compararea a ceea ce trebuie să știe și ce trebuie să facă muncitorul în fiecare dintre cele două meserii.

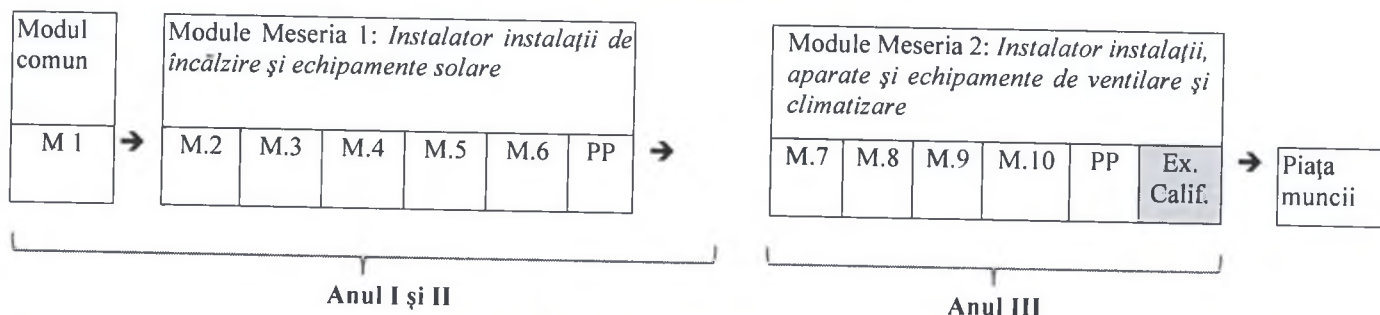
Setul de cunoștințe, abilități și competențe (generale și specifice) proprii ambelor meserii constituie trunchiul comun care asigură conexiunea dintre cele două meserii. În așa fel, stăpânirea unei meserii face posibilă exercitarea unor atribuții/sarcini profesionale proprii celeilalte meserii, numite și înrudite. Pe lângă aspectele comune ambelor ocupații, meseriile conexe sunt caracterizate și prin competențe profesionale proprii fiecărei meserii.

În dependență de gradul de omogenitate a cunoștințelor, abilităților și competențelor profesionale, dar și de nivelul de complexitate al meseriilor, există mai multe tipuri de meserii conexe, ceea ce determină parcursul didactic al formării profesionale. În cazul meseriilor conexe *Instalator instalații de încălzire și echipamente solare* și *Instalator instalații, aparate și echipamente de ventilare și climatizare*, nivelul de complexitate a celor două meserii este diferit, iar gradul de omogenitate (competențe profesionale comune) este redus.

Reieșind din specificul acestor meserii conexe, se propune următoarea modalitate de organizare a procesului de instruire în instituția de învățământ, practicii în producție și a examenului de calificare:

1. Procesul de instruire începe cu modulul comun, după care se parcurg, în mod succesiv, modulele specifice fiecărei meserii.
2. Practica în producție se organizează separat pentru fiecare meserie.
3. Examenul de calificare se susține după finalizarea anului 3 de studii, când candidatul demonstrează competențele profesionale specifice meseriei *Instalator instalații de încălzire și echipamente solare*, *Instalator instalații, aparate și echipamente de ventilare și climatizare*.

Structura procesului de instruire:



Certificatul de calificare este acordat după finalizarea întregului program de instruire la meseriile conexe.

II. Concepția curriculumului modular

Piața muncii, în conformitate cu schimbările sociale actuale, cu progresul științific din diverse domenii, determină orientări conceptuale noi în sistemul de învățământ profesional tehnic secundar. Convingerea asupra eficienței noii modalități de formare profesională este consolidată și de către bunele practici ale altor state.

Atât nivelul de calificare, cât și specificul activității profesionale, a cărei esență constă în rezolvarea sarcinilor sau realizarea lucrărilor specifice, scot în evidență necesitatea deținerii unui sistem de competențe, a căror formare și demonstrare în procesul de instruire, garantează calitatea activității pe piața muncii.

Evoluția domeniului de formare profesională la nivelul profesional tehnic secundar, dezvoltarea științelor educației și promovarea în contextul acestora a noilor paradigme (centrarea pe cel ce învață, centrarea pe competențe, constructivismul), dezvoltarea tehnologiilor în domeniul profesional respectiv, au conturat necesitatea schimbării concepției de formare profesională.

Contextul formării și integrării socioprofesionale demonstrează necesitatea conceperii pregătirii profesionale în baza *curriculumului axat pe formarea competențelor*, iar modalitatea optimă de formare a competențelor profesionale este organizarea demersului didactic pe module.

Abordarea modulară în formarea profesională are multiple avantaje:

- realizează principalul deziderat al perioadei actuale: stabilește legătura dintre cerințele pieței muncii și formarea profesională;
- reflectă o paradigmă educațională nouă, care are drept finalitate formarea competențelor;
- permite abordarea integrativă a conținuturilor;
- contribuie la reducerea dublării informațiilor;
- asigură conexiunea acțiunilor profesorilor și elevilor în vederea formării competențelor;
- asigură îmbinarea necesară a teoriei și practicii;
- creează condiții pentru o evaluare autentică - evaluarea competențelor.

Prezentul curriculum este structurat pe module, conținutul cărui derivă din Standardele Ocupaționale și de Calificare Profesională pentru profesiile vizate. Modulele sunt proiectate pe baza unor principii complementare și au scopul de a pregăti elevul pentru realizarea anumitor sarcini de muncă. Structurarea modulară a curriculumului oferă posibilitatea de a dobândi cunoștințe, abilități și atitudini, și respectiv, de a forma competențele profesionale.

Abordarea modulară reflectată în curriculum determină drept element-cheie al procesului de formare profesională - *competența*. Complexitatea competenței generează complexitatea conținuturilor, a căror eșalonare nu are la bază principiul repartiției pe discipline, ci selectarea și integrarea acestora într-un mesaj educațional, care susține formarea competențelor. Pertinența, relevanța conținuturilor în modul este stabilită în raport cu contribuția acestora la formarea unei competențe sau unui set de competențe profesionale.

Abordarea modulară este în esență interdisciplinară, deoarece conținuturile fuzionează funcțional în raport cu finalitatea. Accentul este pus pe selectarea anumitor aspecte a materiei de studiu din diverse domenii/discipline, precum și a activităților de învățare, și integrarea acestora în unități logice de învățare/module care urmează a fi însușite într-o anumită perioadă de timp pentru a forma competențe profesionale cerute la locul de muncă. Prin urmare, conținuturile modulului sunt predate în manieră integrată pentru construirea unei viziuni holistice a realității, fapt care impune elevul să descopere sensul unitar și liantul acestor conținuturi.

Curriculumul modular schimbă în esență concepția procesului didactic, prin operarea unor schimbări majore în conceptualizarea tuturor celor 3 ipostaze ale procesului: *predarea – învățarea – evaluarea*.

Se schimbă substanțial procesul *predării*. Se renunță la predarea conținuturilor prin anumite teme, care mai degrabă demonstrează exigența de consecutivitate în interiorul disciplinei, fără a soluționa

problema intercorelării conținuturilor tuturor disciplinelor. În contextul curriculumului modular, predarea elementelor de conținut este axată spre rezolvarea unor sarcini concrete, de aceea conținutul se predă în consecutivitatea determinată de logica și specificul situației de rezolvat.

Abordarea modulară nu pune accent pe cadrul didactic la disciplină, ci pe cadrul didactic sau mai degrabă pe echipa cadrelor didactice, care realizează modulul, respectând principiul continuității și complementarității în procesul de formare profesională.

Se produc schimbări de esență în procesul *învățării*. Elevul dobândește cunoștințe, pornind de la necesitatea realizării unei sarcini concrete. Contează foarte mult îmbinarea judicioasă a cunoștințelor teoretice cu cele practice. Deoarece nivelul de calificare îi solicită competențe concrete, un rol aparte îl au abilitățile. Din aceste considerente, exersarea în ateliere este obligatorie, fiind modalitatea cea mai eficientă de învățare.

Devine imperios necesar de a corela modalitatea de predare-învățare modulară cu *evaluarea* modulară. Evaluarea se axează pe constatarea și aprecierea competențelor, ce demonstrează un anumit nivel de performanță. Sunt importante toate tipurile de evaluare:

- inițială/diagnostică, pentru a constata prerechizitul necesar pentru formarea competențelor profesionale;
- curentă/formativă, pentru a ghida formarea competențelor;
- finală/sumativă, pentru a constata și aprecia deținerea competenței.

Fără a neglija un careva tip de evaluare, subliniem că din punct de vedere conceptual, un rol deosebit îl are evaluarea finală/sumativă, realizată la sfârșitul modulului în acord cu prevederile Planului cadru pentru programele de studii de învățământ profesional tehnic secundar (ordinul 488/2019), prin care elevul dovedește deținerea competențelor profesionale specifice modulului. Profesorul sau echipa cadrelor didactice trebuie să-și coopereze eforturile pentru a concepe, organiza și realiza o evaluare în bază de criterii clare, fapt care va demonstra eficiența procesului de instruire profesională.

Ordinea modulelor se stabilește în baza logicii formării sistemului de competențe, fiind axată pe valorificarea maximă a principiului complementarității funcționale.

Pornind de la accepția dată competenței, curriculumul reflectă cunoștințele, abilitățile și resursele de formare a acestora în scopul realizării unor sarcini/activități/procese, care demonstrează competența profesională.

Administrarea modulului stabilește criteriile de corelare a diverselor elemente ale acestuia, în mare parte, punând accent pe corelarea dintre competențe/finalități, conținuturi și modalitățile de realizare. Prin prezentarea acestui element de structură este monitorizată și dimensiunea *timp* a curriculumului.

III. Sistemul de competențe ce asigură calificarea profesională

Calificarea profesională se atribuie în baza unui sistem de competențe pe care le însușește și deținerea cărora o demonstrează absolventul programului de formare profesională tehnică.

Esența conceptuală a formării modulare este prezentată prin taxonomia competențelor, ce atribuie claritate demersului formativ, prin stabilirea tipurilor de comportament profesional ce urmează a fi format de către cadrele didactice și însușit de către elevi pe parcursul programului de instruire.

Deoarece succesul integrării socioprofesionale rezidă în deținerea culturii generale și de specialitate, demonstrat prin competențele-cheie și profesionale, orice program de formare va fi axat pe formarea și dezvoltarea acestora.

În contextul formării profesionale, competențele-cheie constituie baza formării competențelor profesionale. Totodată, anumite competențe au o pondere și o influență mai accentuată, în dependență de specificul domeniului de formare și activitate profesională. Conform Standardului Ocupațional/Standardelor de calificare, pentru formarea profesională a *Instalator instalații de încălzire*

și echipamente solare și Instalator instalații, aparate și echipamente de ventilare și climatizare, o importanță deosebită o au competențele-cheie:

- de comunicare în limba română
- de a învăța să înveți
- sociale și civice
- în matematică, științe și tehnologie
- digitale, spiritul de inițiativă și antreprenorial

În dependență de finalitățile activității profesionale determinăm competențe *profesionale generale* și *competențe profesionale specifice*.

Competențele profesionale generale constituie comportamente profesionale ce trebuie demonstrate în mai multe activități profesionale. Sistemul de competențe profesionale generale asigură succesul/reușita activității profesionale în toate situațiile de manifestare.

Conform Standardului Ocupațional și Calificării profesionale, *Instalatorul instalațiilor de încălzire și echipamentelor solare* trebuie să dețină următoarele competențe profesionale generale:

- Organizarea eficientă a locului de muncă.
- Aplicarea și respectarea reglementărilor tehnice, normelor și normativelor în construcții, inclusiv în procesul de executare a lucrărilor de instalare a instalației de încălzire/termice solare.
- Perfecționarea și optimizarea metodelor și procedurilor tehnologice utilizate în construcții.
- Respectarea cadrului juridic corespunzător în procesul de realizare a atribuțiilor profesionale.
- Respectarea cerințelor, principiilor și valorilor profesionale pentru crearea unui mediu de lucru adecvat.
- Întreținerea stării funcționale a mașinilor, utilajelor, uneltelor și instrumentelor de lucru.
- Aplicarea normelor de protecție a mediului și utilizarea rațională a resurselor naturale în procesul de muncă.
- Aplicarea prevederilor legislative, a normelor și procedurilor de securitate și sănătate în muncă și gestionarea situațiilor de urgență
- Aplicarea procedurilor tehnice de execuție și de control a calității.

Conform Standardului Ocupațional și Calificării profesionale, *Instalatorul instalațiilor, aparatelor și echipamentelor de ventilare și climatizare* trebuie să dețină următoarele competențe profesionale generale:

- Planificarea activităților și realizarea în termen a sarcinii de lucru.
- Comunicarea interactivă cu superiorii și membrii echipei.
- Organizarea eficientă a activităților și menținerea ordinii și curățeniei la locul de muncă.
- Întreținerea instrumentelor, dispozitivelor și utilajelor în stare perfectă de funcționare.
- Perfecționarea și optimizarea metodelor și procedeelor utilizate în domeniul construcțiilor.
- Interpretarea documentației tehnice în vederea respectării normativelor la executarea sarcinii de lucru.
- Respectarea cadrului legislativ și normativ de referință în procesul de realizare a atribuțiilor profesionale.
- Respectarea cerințelor, principiilor și valorilor profesionale pentru crearea unui mediu de lucru adecvat.

- Identificarea situațiilor de risc și aplicarea prevederilor legale referitoare la sănătatea și securitatea în muncă.

Sistemul de competențe profesionale generale asigură demonstrarea competențelor profesionale specifice, influențând calitatea acestora printr-o corelație sistemică.

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

Conform Standardului de calificare, *Instalatorul instalațiilor de încălzire și echipamentelor solare* care deține competențe profesionale specifice, demonstrează că:

- Pregătește locul de muncă.
- Pregătește mijloacele de muncă.
- Realizează măsuri de protecție a sănătății și securității în muncă, manevre și proceduri de intervenție în situații de urgență.
- Previne incidente/accidente de mediu.
- Aplică proceduri tehnice de asigurare a calității lucrărilor executate.
- Menține starea funcțională a echipamentelor de lucru.
- Realizează acțiuni de pregătire pentru montarea instalațiilor electrice de paratrasnete și a prizelor de pământ.
- Execută operații de montare a instalațiilor electrice de paratrăsnete și a prizelor de pământ.
- Efectuează structuri de susținere a colectoarelor termici solari.
- Instalează colectori termici solari.
- Operează lucrări de pregătire a conductelor agentului termic pentru instalația de încălzire/termică solară.
- Instalează conductele de distribuție a agentului termic pentru instalația de încălzire/termică solară.
- Instalează unități de stocare și echipamente auxiliare.
- Instalează sistemul de încălzire interioară.
- Realizează lucrări de instalare a sistemului de alimentare cu apă caldă/rece pentru consum menajer.
- Montează panourile de automatizare a instalației de încălzire/termice

Conform Standardului de calificare, *Instalatorul instalațiilor, aparatelor și echipamentelor de ventilație și climatizare* care deține competențe profesionale specifice, demonstrează că

- Identifică activitățile individuale curente.
- Urmează instrucțiunile și procedurile de lucru.
- Coordonează activitatea cu membrii echipei.
- Estimează necesarul de materiale.
- Pregătește locul de muncă.
- Pregătește mijloacele de muncă și materialele.
- Respectă prevederile legale privind sănătatea și securitatea în muncă și situațiile de urgență.
- Utilizează echipamentul individual de lucru și de protecție.
- Intervine în caz de accident de muncă.
- Respectă normele de protecție a mediului.
- Gestionează materia primă și deșeurile de producție.
- Aplică procedurile tehnice și cele de asigurare a calității lucrărilor.
- Utilizează procedurile tehnologice de execuție.
- Remediază neconformitățile.

- Asigură funcționalitatea echipamentelor de lucru.
- Protejează echipamentele de lucru.
- Deservește echipamentele, utilajele și uneltele.
- Pregătește locul de montare.
- Plasează ansamblele și subansamblele pe poziție.
- Instalează echipamentele și aparatele de ventilare și climatizare.
- Asamblează instalațiile și aparatele de ventilare și condiționare.
- Stabilește detaliile de instalare a tubulaturii.
- Montează tubulatura.
- Identifică modul de montare a AMC, organelor de acționare și închidere.
- Montează aparatele de măsură și control.
- Verifică funcționalitatea echipamentelor și aparatelor de ventilare și climatizare.
- Verifică periodic echipamentele și aparatele de ventilare și climatizare.
- Execută lucrări de reparație curentă.
- Execută reparații capitale.
- Încheie procesul de lucru.

IV. Structura modulelor

Competențele, fiind elementul de bază, dar și finalitatea curriculumului, determină modulele de formare profesională. Modulul este o unitate de învățare deschisă și flexibilă, cu finalități de învățare/rezultate de învățare (unități de competență) foarte clare, scopul căruia este formarea la elev a unui comportament specific meseriei.

Finalitățile de învățare (unitățile de competență) integrează atât competențele generale, care constituie fundamentul pentru formarea competențelor profesionale specifice, cât și competențele specifice, care demonstrează realizarea atribuțiilor/sarcinilor ocupaționale cu diferit grad de complexitate.

Modulul este o structură didactică unitară din punct de vedere tematic atât pentru lecțiile teoretice, cât și pentru cele practice. O condiție prioritară de parcurgere a modulului este aplicarea imediată a cunoștințelor teoretice achiziționate, în realizarea activităților practice.

Modulele nu sunt unități de învățare independente. Acestea corelează logic în vederea formării competențelor, fapt care determină consecutivitatea parcurgerii acestora: de la module simple spre module complexe, de la module generale spre module tehnice. Totodată, modulele sunt unități de învățare interdependente din punct de vedere al competențelor profesionale generale, dar cu un grad mare de autonomie în ceea ce privește competențele profesionale specifice. De aceea, consecutivitatea modulelor rămâne, în mare parte, flexibilă cu excepția primului modul, care este introductiv.

Realizarea modulelor se desfășoară în mod sistematic și continuu pe o perioadă de timp și se finalizează prin evaluare.

Modulul de instruire este constituit din următoarele componente:

- **titlul modulului** – reprezintă o sarcină specifică la locul de muncă;
- **scopul modulului** – descrie intenția procesului de învățare și indică performanța pe care trebuie să o demonstreze elevul la sfârșit de modul;
- **unitățile de competență (rezultatele învățării)** – indică cunoștințele, abilitățile și competențele pe care elevul va fi capabil să le demonstreze la sfârșit de modul, în rezultatul învățării;
- **administrarea modulului** – indică numărul de ore total, recomandat pentru lecțiile teoretice și cele practice în vederea formării unităților de competență, pentru lecții de totalizare (dacă

este cazul), precum și evaluare. Repartizarea orelor pe secvențe de conținut este flexibilă și rămâne la discreția cadrelor didactice.

- **achizițiile teoretice și practice:**

- cunoștințele teoretice, care reprezintă un sistem integru și combinatoriu de conținuturi din diverse discipline ale domeniului profesional, care asigură formarea abilităților. Ordinea secvențelor de conținut, în cadrul aceluiași modul, poate fi schimbată, dacă nu este afectată logica de formare a competențelor profesionale;
- abilitățile practice care vor fi formate în vederea dezvoltării competențelor/unităților de competență specifice modulului;
- lucrări practice – recomandă tipul de lucrări prin care se pun în aplicare cunoștințele teoretice și se exersează abilitățile practice, contribuind, astfel la formarea competenței.

- **specificatii metodologice** – sunt propuse unele recomandări specifice modulului;

- **sugestii de evaluare** – reprezintă recomandări cu privire la evaluarea cunoștințelor, abilităților, competențelor la final de modul.

- **resursele materiale** necesare pentru realizarea activităților practice, care reprezintă echipamentul tehnologic și materia primă.

V. Module de instruire

În rezultatul asocierii competențelor profesionale generale cu cele specifice, au fost definite următoarele module de instruire:

1. Pregătirea materialelor
2. Montarea instalațiilor de încălzire interioară
3. Montarea nodului termic
4. Montarea centralei termice
5. Montarea instalației solare termice
6. Exploatarea instalațiilor de încălzire și solare termice
7. Montarea tubulaturii pentru instalațiile de ventilare și climatizare
8. Montarea echipamentelor instalației de ventilare și climatizare
9. Montarea instalațiilor de ventilare și climatizare fără tubulatură
10. Mentenanța instalațiilor de ventilare și climatizare

Administrarea modulelor

Denumirea modulului	Numărul de ore			
	Total ore IT + IP	Instruire teoretică (IT)	Instruire practică (IP)	Practică în producție
Anul I				
1. Pregătirea materialelor	192	96	96	140
2. Montarea instalațiilor de încălzire interioară	226	118	108	
3. Montarea nodului termic	126	54	72	
Anul II				
4. Montarea centralei termice	190	94	96	280
5. Montarea instalației solare termice	226	112	114	
6. Exploatarea instalațiilor de încălzire și solare termice	124	64	60	
Anul III				
7. Montarea tubulaturii pentru instalațiile de ventilare și climatizare	158	74	84	400
8. Montarea echipamentelor instalației de ventilare și climatizare	136	64	72	
9. Montarea instalațiilor de ventilare și climatizare fără tubulatură	152	80	72	
10. Menținerea instalațiilor de ventilare și climatizare	106	46	60	

Modulul I – Pregătirea materialelor

Scopul modului: Modulul *Pregătirea materialelor* este un modul general, comun pentru *Instalator instalații de încălzire și echipamente solare* și *Instalator instalații, aparate și echipamente de ventilație și climatizare* scopul căruia este formarea competențelor de pregătire și prelucrare a materialelor utilizate în procesul de montare a instalațiilor de încălzire și echipamente solare, precum și a instalațiilor, aparatelor și echipamentelor de ventilație și climatizare, de verificare a calității materialelor pregătite și remedierea neconformităților constatate.

Administrarea modului:

	Unități de competență (rezultate ale învățării la final de modul)	IT	IP	Total
UC 1	Realizarea lucrărilor de trasare	20	16	36
UC 2	Realizarea lucrărilor de debitare și pilire a materialelor	24	24	48
UC 3	Realizarea lucrărilor de îndreptare și îndoire a materialelor	20	22	42
UC 4	Realizarea lucrărilor de burghiere și filetare	30	28	58
	Evaluare modul	2	6	8
	Total	96	96	192

Achiziții teoretice și practice:

Unitatea de competență 1 – Realizarea lucrărilor de trasare				
Abilități	Cunoștințe	Nr. ore	Tematica lucrărilor practice	Nr. ore
- Citirea desenelor de execuție simple; - Clasifică tipurile de materiale - Descrie proprietățile materialelor - Distinge domeniile de utilizare a materialelor - Identificarea semnelor de siguranță din atelier - Respectarea normelor securității muncii la trasare - Pregătirea sculelor și dispozitivelor pentru trasare - Utilizarea rațională a sculelor și dispozitivelor pentru trasare - Realizarea trasării conform desenului de execuție	- Norme generale de desen tehnic: formate, scări, linii, cote. Standarde - Materiale metalice și nemetalice: clasificarea, proprietăți și caracteristici (expunerea eșalonată pe parcursul modului). - Trasarea – noțiuni generale; - Metode de trasare; - Scule și dispozitive de trasare; - Securitatea muncii la realizarea lucrărilor de trasare; - Cerințe de organizarea locului de muncă la trasare; - Metode de verificare a calității la trasare.		- Elaborarea schițelor de desen - Selectarea materialelor conform fișei de lucru - Trasarea arbitrar pe placa metalică a liniilor paralele, perpendiculare și sub unghi prestabilit; - Trasarea conturului închis format din linii drepte, cercuri și arcuri de cerc; - Trasarea unui contur al piesei cu preluarea dimensiunilor de pe șablon; - Trasarea în spațiu a unei piese	

- Gestionarea eficientă a materialelor - Verificarea calității lucrării de trasare - Utilizarea terminologiei specifice procesului de trasare .			Lucrare de evaluare: Trasarea conturului unei piese speciale (cutii de depozitare, cot, teu, reducere).	
Total		20		16

Unitatea de competență 2 – Realizarea lucrărilor de debitare și pilire a materialelor				
- Citirea desenelor de execuție cu secțiuni și tăieturi locale; - Determinarea dimensiunilor semifabricatului în conformitate cu desenul piesei finale; - Determinarea caracteristicilor și domeniilor de utilizare a materialelor. - Utilizarea instrumentelor, sculelor și dispozitivelor pentru debitare, tăiere și pilire conform particularităților semifabricatului (forma, grosimea și tipul materialului); - Respectarea normelor securității muncii la debitare, tăiere și pilire; - Constatarea asigurării locului de muncă cu mijloacelor de stingere a incendiilor; - Aplicarea mijloacelor de protecție individuală; - Debitarea semifabricatelor din tablă și țevi de diferite dimensiuni, conform desenului de execuție; - Pilirea semifabricatelor din tablă și țevi - Prelucrarea muchiilor - Gestionarea eficientă a materialelor; - Verificarea calității debitării și pilirii; - Sortarea și depozitarea deșeurilor - Utilizarea terminologiei specifice procesului de debitare și tăiere a materialelor.	- Vederi, secțiuni și rupturi ale materialelor. - Materiale (tablă: neagră, zincată, materiale compozite, țevi: oțel, cupru, mase plastice). Proprietăți și caracteristici - Aspecte generale privind procesul de tăiere și pilire a materialelor; - Instrumente și SDV-uri necesare pentru debitare și pilire - Tehnologia de debitare și tăiere manuală; - Tehnologia de debitare și tăiere mecanizată; - Tehnologia de pilire și prelucrarea muchiilor. Materiale abrazive. - Securitatea muncii la debitare, tăiere și pilire; - Cerințe de organizarea locului de muncă la debitare, tăiere și pilire; - Criterii de verificarea calității la debitare, tăierea și pilirea materialelor. - Gestionarea corectă a deșeurilor		- Debitarea cu fereastră manual țevilor metalice, bare; - Debitarea manuală a țevilor cu dispozitivul de tăiat țevi cu role; - Debitarea manuală a tablelor și platbenzilor cu foarfece; - Debitarea manuală a țevilor din mase plastice cu foarfece; - Debitarea materialelor cu mașini electrice manuale. - Pilirea și prelucrarea muchiilor diferitor piese. Lucrare de evaluare: Debitare și prelucrarea muchiilor unei piese speciale (cutii de depozitare, cot, teu, reducere).	
Total		24		24

Unitatea de competență 3 – Realizarea lucrărilor de îndreptare și îndoire a materialelor				
- Citirea schițelor de execuție a îndoirilor și îndreptărilor - Pregătirea sculelor și dispozitivelor pentru îndreptare și îndoire în dependență de material; - Utilizarea rațională a sculelor și dispozitivelor pentru îndreptare și îndoire; - Respectarea normelor securității muncii la îndreptare și îndoire a materialelor; - Aplicarea mijloacelor de protecție individuală - Îndreptarea și îndoirea tablelor, barelor, platbenzilor, țevelor de diferite dimensiuni, conform desenului de execuție - Gestionarea eficientă a materialelor; - Verificarea calității lucrărilor de îndreptare și îndoire - Utilizarea terminologiei specifice procesului de îndreptare și îndoire a materialelor.	- Reprezentări utilizate în desenul tehnic: proiecția ortogonală, reprezentarea axonometrică. - Aspecte generale privind procesul de îndreptare și îndoire a materialelor - Tehnologia de îndreptare și îndoirea (manuală și mecanizată) a tablelor, benzilor și barelor, țevelor. - Scule și dispozitive de îndreptare și îndoire a materialelor; - Securitatea muncii la realizarea lucrărilor de îndreptare și îndoire; - Cerințe de organizarea locului de muncă la îndreptare și îndoire; - Metode de verificare a calității lucrărilor de îndreptare și îndoirea materialelor.		- Îndreptarea materialelor - Confecționarea suporturilor de susținere și fixare. - Îndoirea la rece a țevelor metalice. - Îndoirea la cald a țevelor metalice - Îndoirea țevelor din mase plastice - Îndoirea barelor și tablelor - Pregătirea muchiilor pentru îmbinare Lucrare de evaluare Îndoirea unei piese speciale (cutii de depozitare, cot, teu, reducție).	
Total		20		22

Unitatea de competență 4 – Realizarea lucrărilor de burghiere și filetare				
- Citirea desenelor tehnice (reprezentarea găurilor și filetelor); - Determinarea elementelor caracteristice ale găurilor și filetelor; - Setarea parametrilor de funcționare a mașinii de burghiere și filetare (turația în funcție de materialul piesei și diametrul găurii); - Utilizarea instrumentelor, sculelor și dispozitivelor pentru burghiere și filetare	- Reprezentări utilizate în desenul tehnic: ansambluri de găuri și filete - Aspecte generale privind procesul de burghiere și filetare. - Instrumente și SDV, utilizate la burghiere și filetare. Stabilirea regimurilor de lucru; - Tehnologii de burghiere; Prelucrarea găurilor. - Tehnologii de filetare. Prelucrarea filetelor.		- Executarea și prelucrarea găurilor străpunse și înfundate în placa metalică cu mașina de găurit. - Executarea și prelucrarea filetelor interior și exterior. Lucrare de evaluare: - Executarea ansamblului șurub – piuliță.	

- Respectarea normelor securității muncii la burghiere și filetare; - Utilizarea șublerului universal la măsurarea găurilor prelucrate și verificarea adâncimii burghierii; - Ascuțirea și controlul burghiului; - Realizarea în semifabricate a găurilor înfundate și străpunse, conform desenului piesei; - Realizarea filetului, conform desenului piesei; - Verificarea calității găuririi și filetării; - Colectarea și depozitarea deșeurilor la aşchierea metalelor; - Utilizarea terminologiei specifice procesului de burghiere și filetare.	- Securitatea muncii la realizarea lucrărilor de burghiere și filetare. - Cerințe de organizarea locului de muncă la burghiere și filetare; - Criterii de verificare a calității la prelucrarea găurilor și filetelor; Scule de măsurare (șublerul, calibre, lere); - Deșeuri la operațiile de găurire și filetare; impactul lor asupra mediului ambiant.		- Executarea piesei standardizate cu filet lung	
Total		30		28

Specificații metodologice

Modulul 1 *Pregătirea materialelor* este un modul introductiv pentru meseriile conexe *Instalator instalații de încălzire și echipamente solare și Instalator instalații, aparate și echipamente de ventilare și climatizare*, axat pe formarea competențelor profesionale generale și specifice în realizarea lucrărilor de lăcătușărie.

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.

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.

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, 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 produs 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;
- Întrețină utilajul și echipamentul din dotare.

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

Cadrul didactic 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.

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 specială; căști antifoane.

Regulamente ce conțin instrucțiuni de lucru:

Regulile tehnicii securității la locul de muncă; regulile de protecție a muncii și securității anti-incendiare; 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.

Materiale de instruire:

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

Modulul II – Montarea instalațiilor de încălzire interioară

Scopul modului: Modulul *Montarea instalațiilor de încălzire interioară* este un modul specific calificării **Instalator instalații de încălzire și echipamente solare**, scopul căruia este formarea competențelor de pregătire a instalațiilor de încălzire pentru montare și instalarea acestora.

Administrarea modului:

	Unități de competență (rezultate ale învățării la final de modul)	IT	IP	Total
UC 1	Montarea unităților terminale (corpuri de încălzire, ventiloconvectoare, panouri radiante, serpentine pentru încălzire în pardosea)	36	32	68
UC 2	Montarea sistemului de conducte	44	38	82
UC 3	Montarea echipamentelor auxiliare	36	32	68
	Evaluare modul	2	6	8
	Total	118	108	226

Achiziții teoretice și practice:

Unitatea de competență 1 – Montarea unităților terminale (corpurilor de încălzire, ventiloconvectoare, panouri radiante, serpentine pentru încălzire în pardosea)				
Abilități	Cunoștințe	Nr. ore	Tematica lucrărilor practice	Nr. ore
- Identificarea domeniilor de utilizare a instalațiilor de încălzire; - Citirea schemelor/schițelor de instalații de încălzire; - Identificarea componentelor instalației de încălzire; - Diferențierea unităților terminale. - Aplicarea mijloacelor de protecție individuală; - Respectarea normelor securității muncii în procesul de montare a unităților terminale; - Pregătirea instrumentelor pentru montare; - Asamblarea unităților terminale conform instrucțiunilor din fișa tehnică - Selectarea/executarea și asamblarea suporturilor de fixare a unităților terminale;	- Surse de căldură. Aspecte generale referitor la încălzirea spațiilor; - Instalații de încălzire. Domenii de utilizare. Componente de bază. Scheme ale instalațiilor de încălzire. Principiul de funcționare; - Agent termic pentru instalațiile de încălzire. Proprietățile de bază. Caracteristici. Cerințe minime. - Tipuri de unități terminale. Destinația acestora. Construcția și principiul de funcționare; - Modalități de pregătirea unităților terminale pentru montare. Cerințe față de locul și modul de amplasare a acestora. Posibilități de fixare;		- Asamblarea corpurilor de încălzire cu elemente și accesorii; - Asamblarea corpurilor de încălzire de tip panou cu accesorii; - Asamblarea unui ventiloconvector cu accesorii; - Confecționarea suporturilor de fixare a unităților terminale - Montarea suportului de fixare a unităților terminale - Montarea unui corp de încălzire pe poziție;	

- Trasarea locului montării unităților terminale conform schemelor/schițelor și a instrucțiunilor de montare; - Montarea corpurilor de încălzire, ventiloconvectoare, panouri radiante; - Montarea serpentinei sistemului de încălzire de pardosea; - Gestionarea eficientă a materialelor; - Asigurarea calității lucrărilor de montare a unităților terminale. - Sortarea și depozitarea corectă a deșeurilor	- Instrumente și SDV-uri necesare pentru montarea unităților terminale; - Tehnologia de montare a corpurilor de încălzire, ventiloconvectoarelor, panourilor radiante; - Tehnologia de montare a serpentinei pentru încălzire de pardosea; - Securitatea muncii la realizarea lucrărilor de montare a unităților terminale; - Metode de verificare a calității lucrărilor de montare a unităților terminale. - Gestionarea corectă a deșeurilor		- Montarea conductelor pentru încălzire de pardosea.	
Total		36		32

Unitatea de competență 2 - Montarea sistemului de conducte				
- Caracterizarea țevelor utilizate în instalațiile de încălzire; - Asocierea pieselor de îmbinare cu țevi și metode de îmbinare - Utilizarea instrumentelor pentru îmbinarea și montarea conductelor; - Aplicarea mijloacelor de protecție individuală; - Respectarea normelor securității muncii la montarea conductelor; - Aplicarea metodelor de îmbinare a țevelor; - Selectarea elementelor de fixare a conductelor; - Montarea și racordarea conductelor cu echipamentele instalației; - Realizarea lucrărilor de izolare; - Gestionarea eficientă a materialelor;	- Țevi, piese de îmbinare și accesorii (oțel, cupru, multistrat, PPR, PE). Caracteristici de bază. - Metode de îmbinare. Materiale de etanșare - Instrumente și SDV-uri necesare pentru îmbinarea și montarea conductelor; - Tehnologia de montare a conductelor; - Elemente de fixare a conductelor. - Moduri de racordare a conductelor la echipamentele instalației de încălzire; - Importanța izolării conductelor. Tipuri de izolații. Tehnologia de executare a izolațiilor; - Securitatea muncii la realizarea lucrărilor de montare a sistemului de conducte al instalației de încălzire; - Metode de verificare a calității lucrărilor de montare a sistemului de conducte al instalației de încălzire.		- Executarea ansamblurilor de țevi (din oțel, cupru, multistrat, PPR, PE) - Trasarea locului de montare a conductelor și ancorare a elementelor de fixare a conductelor; - Montarea și racordarea conductelor cu echipamentele instalației; - Izolarea conductelor;	

- Asigurarea calității lucrărilor de montare a conductelor.				
Total		44		38

Unitatea de competență 3 - Montarea echipamentelor auxiliare				
- Identificarea echipamentelor auxiliare ale instalației de încălzire conform schemelor/schițelor de montare; - Utilizarea instrumentelor pentru montarea echipamentelor auxiliare ale instalației de încălzire; - Aplicarea mijloacelor de protecție individuală; - Respectarea normelor securității muncii în procesul de montare a echipamentelor auxiliare ale instalației de încălzire; - Trasarea locului montării echipamentelor auxiliare ale instalației de încălzire conform instrucțiunilor de montare; - Asamblarea echipamentului auxiliar conform instrucțiunilor din fișa tehnică - Montarea echipamentelor auxiliare ale instalației de încălzire; - Gestionarea eficientă a materialelor; - Sortarea și depozitarea deșeurilor; - Asigurarea calității lucrărilor de montare a echipamentelor auxiliare ale instalației de încălzire. - Utilizarea terminologiei specifice procesului de montare a instalațiilor de încălzire interioară.	- Echipamente auxiliare ale instalației de încălzire: Dispoziție de închidere, reglare și echilibrare hidraulică. Grupuri de distribuție și pompare. Vase de expansiune. Sistem de contorizare individuală. Destinație, tipuri, construcția și principiul de funcționare a lor; - Modalități de pregătire a echipamentului auxiliar pentru montare - Tehnologia de montare a echipamentelor auxiliare ale instalației de încălzire; - Securitatea muncii la realizarea lucrărilor de montare echipamentele auxiliare ale instalației de încălzire; - Metode de verificare a calității lucrărilor de montare a echipamentele auxiliare ale instalației de încălzire. - Gestionarea corectă a deșeurilor		- Montarea grupului de distribuție; - Montarea grupului de pompare; - Montarea vasului de expansiune; - Montarea contorului termic; - Montarea dispoziție de închidere, reglare și echilibrare hidraulică.	
Total		36		32

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 psiho-fizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație. (Vezi *Sugestii metodologice*)

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:

- Pregătească rațional locul de muncă
- Recunoască prompt situațiile periculoase și să prevină accidente la locul de muncă;
- Gestioneze eficient resursele materiale (SDV-uri, materia prim.);
- Pregătească corespunzător subansamblurile;
- Monteze corect unitățile terminale;
- Monteze corect sistemul de conducte
- Monteze corespunzător echipamentele auxiliare;
- Remedieze neconformitățile instalațiilor montate;
- Întrețină utilajul și echipamentul din dotare.
- Gestioneze corect deșeurile

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

- Montarea unităților terminale,
- Montarea echipamentelor auxiliare pentru instalația de încălzire
- Montarea sistemului de conducte

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*):

Riglă metalică; bandă de măsurat; dispozitive de fixare a țevelor; echipament pentru lipirea țevelor de cupru, echipament pentru lipirea țevelor din PPR, echipament pentru îmbinarea prin presare a țevelor multistrat și PE, chei reglabile, aparat pentru calibrarea țevelor, dispozitiv cu rolă, chei pentru țevi, foarfice pentru tăiat țevi, arc de îndoit țevi, ciocan rotopercutor, ciocan, set de șurubelnițe.

Echipamente:

Corpuri de încălzire cu elemente și de tip panou, vas de expansiune, pompe, distribuitoare, contoare termice, dispozitive de închidere, reglare și echilibrare hidraulică.

Materiale consumabile:

Țevi (oțel, cupru, multistrat, PPR, PE), piese de îmbinare, materiale pentru etanșare, elemente de fixare, aliaje de lipire.

Echipament de securitate:

Haine de protecție, mănuși; cască de protecție; mască, ochelari de protecție; încălțăminte specială.

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; folii retroproiector; documentație tehnică, fișe tehnologice.

Bibliografie

1. Enciclopedia tehnică de instalații, Manualul de instalații, Volumele Încălzire, Ventilare și Sanitare, Ediția a II-a, Asociația Inginerilor de Instalații din România, Editura Artecno, București, 2010;
2. Manual tehnic din colecția „Poți face și singur”, Instalații de încălzire, MAST, București, 2009;
3. Ghid practic pentru sectorul public, Soluții pentru sisteme de Încălzire, Ventilare și Climatizare/Condiționare (IVCC) în clădirile publice și exploatarea lor, Andrei Bînzari, Elena Nicolaev, Agenția de Cooperare Internațională a Germaniei (GIZ) GmbH, Chișinău, 2015;
4. Sisteme de încălzire a locuințelor, Jaroslav Dufka, Editura Casa, Oradea, 2012;
5. Elemente decizionale pentru izolarea termică, ventilație/aerisire, încălzire și formă, la construcția unei case, Dieter Papperitz, Matrix Rom, București, 2014;
6. Suport laborator la disciplina Instalații pentru construcții, Gheorghe-Constantin Ionescu, Emil Gligor, Daniela Gavriș, 2011;

Modulul III – Montarea nodului termic

Scopul modulului: Modulul *Montarea nodului termic* este un modul specific meseriei **Instalator instalații de încălzire și echipamente solare**, scopul căruia este formarea competențelor de pregătire și montare a utilajului, echipamentului auxiliar și aparatelor de măsură și control din nodul termic, de verificare a calității lucrărilor de montare și remedierea neconformităților constatate.

Administrarea modulului:

	Unități de competență (rezultate ale învățării la final de modul)	IT	IP	Total
UC 1	Montarea utilajului principal din nodul termic	18	24	42
UC 2	Montarea echipamentului auxiliar și a conductelor nodului termic	18	18	36
UC 3	Montarea aparatelor de măsură și control (AMC)	16	24	40
	Evaluare modul	2	6	8
	Total	54	72	126

Achiziții teoretice și practice:

Unitatea de competență 1 - Montarea utilajului principal din nodul termic				
Abilități	Cunoștințe	Nr. ore	Tematica lucrărilor practice	Nr. ore
- Argumentarea utilizării nodurilor termice; - Identificarea utilajului nodului termic conform schemelor/schițelor de montare; - Utilizarea instrumentelor pentru montarea utilajului nodului termic; - Aplicarea mijloacelor de protecție individuală; - Respectarea normelor securității muncii în procesul de montare a utilajului nodului termic; - Asamblarea utilajului nodului termic conform instrucțiunilor din fișa tehnică/proiect; - Trasarea locului montării utilajului nodului termic, conform instrucțiunilor de montare;	- Aspecte generale referitor la nodul termic; - Utilajul nodului termic. Scheme de montare. Principii de funcționare. - Elevatorul nodului termic. Principiul de funcționare. Tehnologia de montare a elevatorului; - Schimbătoare de căldură. Tipuri de schimbătoare de căldură utilizate în nodurile termice. Destinația și construcția. Tehnologia de montare a schimbătoarelor de căldură; - Butelia de egalizare. Tipuri de butelii de egalizare utilizate în nodurile termice. Destinația și construcția. Tehnologia de montare a buteliei de egalizare;		- Asamblarea utilajului nodului termic conform instrucțiunilor din fișa tehnică/proiect; - Confecționarea/asamblarea suporturilor de fixare a utilajului nodului termic; - Instalarea elevatorului nodului termic; - Montarea schimbătorului de căldură; - Montarea buteliei de egalizare; - Montarea grupului de pompare; - Montarea acumulatorului;	

- Montarea suporturilor de fixare a utilajului nodului termic; - Montarea utilajului nodului termic; - Gestionarea eficientă a materialelor; - Sortarea și depozitarea deșeurilor; - Asigurarea calității lucrărilor de montare a utilajului nodului termic.	- Pompe. Tipuri de pompe utilizate în instalațiile de încălzire. Tehnologia de montare a grupului de pompare; - Acumulate. Tipuri de acumulate. Construcția și principiul de funcționare. Tehnologia de montare a acumulateelor; - Instrumente și SDV-uri necesare pentru montare; - Securitatea muncii la realizarea lucrărilor de montare a utilajului principal din nodul termic; - Criterii de verificare a calității lucrărilor de montare a utilajului principal din nodul termic; - Gestionarea corectă a deșeurilor.			
Total		18		24

Unitatea de competență 2 - Montarea echipamentului auxiliar și aconductelor nodului termic				
- Identificarea echipamentului auxiliar din nodul termic conform schemelor/schițelor de montare; - Argumentarea destinației echipamentului auxiliar din nodul termic; - Caracterizarea racordurilor și nodurilor de rețea utilizate în instalațiile de încălzire; - Asocierea racordului pentru îmbinare cu utilajul nodului termic; - Distingerea armăturii, aparatelor și dispozitivelor de siguranță; - Utilizarea instrumentelor pentru montarea echipamentului auxiliar din nodului termic; - Utilizarea instrumentelor pentru îmbinarea și montarea conductelor; - Aplicarea mijloacelor de protecție individuală;	- Echipamentul auxiliar din nodul termic. Destinația. Scheme de montare. Principii de funcționare. - Colector-distribuitor. Destinația și construcția. Tehnologia de montare a colectoarelor-distribuitoarelor; - Vas de expansiune. Tipuri de vase de expansiune utilizate în instalațiile de încălzire. Tehnologia de montare a vasului de expansiune; - Separatoare de nămol și filtre. Tipuri de separatoare de nămol și filtre utilizate în instalațiile de încălzire. Tehnologia de montare a separatoarelor de nămol și filtrelor. - Dispozitive de închidere și reglare. - Grup de siguranță. Destinația. Armătura, aparate și dispozitive de siguranță și control.		- Montarea vasului de expansiune; - Montarea colectoarelor-distribuitoarelor. - Montarea separatorului de nămol/filtrului. - Montarea armăturii de închidere și reglare; - Instalarea grupului de siguranță; - Montarea supapelor de aerisire; - Trasarea locului de montare a conductelor și ancorare a elementelor de fixare a conductelor;	

- Respectarea normelor securității muncii în procesul de montare a echipamentului auxiliar și a conductelor nodului termic; - Asamblarea echipamentelor nodului termic conform instrucțiunilor din fișa tehnică/proiect; - Trasarea locului montării echipamentului auxiliar și a conductelor nodului termic, conform instrucțiunilor de montare; - Montarea suporturilor de fixare a echipamentului auxiliar și a conductelor nodului termic; - Montarea echipamentului auxiliar din nodului termic; - Montarea și racordarea conductelor cu echipamentele auxiliare; - Gestionarea eficientă a materialelor; - Asigurarea calității lucrărilor de montare a echipamentului auxiliar și a conductelor nodului termic;	Tipuri și caracteristici. Tehnologia de instalare a acestora. - Supape de aerisire. Destinația. Modul de montare a supapelor de aerisire; - Clapete antiretur. Principiul de lucru. Supape de siguranță. - Nod de rețea, țevi (oțel, cupru, multistrat, PPR, PE) și racorduri. Caracteristici de bază. Metode de îmbinare. Materiale de etanșare. Elemente de fixare a conductelor. - Moduri de racordare a conductelor la utilajul și echipamentele nodului termic; - Securitatea muncii la realizarea lucrărilor de montare a echipamentului auxiliar și a conductelor nodului termic; - Criterii de verificare a calității lucrărilor de montare a echipamentului auxiliar și a conductelor nodului termic.		- Racordarea conductelor cu utilajul nodului termic;	
Total		18		18

Unitatea de competență 3 - Montarea aparatelor de măsură și control (AMC)

- Argumentarea destinației AMC-urilor, - Identificarea AMC-urilor în schemele/schițele nodului termic; - Aplicarea mijloacelor de protecție individuală; - Utilizarea instrumentelor pentru montarea aparatelor de măsură și control; - Respectarea normelor securității muncii la montarea AMC-urilor;	- Aspecte generale despre aparate de măsură și control utilizate în nodul termic; - Automatizarea. Elemente de automatizare și siguranță. Principii de funcționare; - Panoul de comandă. Componente de bază. - Termometre. Manometre. Caracteristici. Cerințe de montare. - Contoare termice. Moduri de montare; - Senzori. Tipuri de senzori. Cerințe de montare a senzorilor.		- Montarea panoului de comandă în nodul termic - Montarea senzorilor, termometrelor, manometrelor - Montarea servomotorului - Montarea contorului termic;	
---	--	--	--	--

- Trasarea locului amplasării AMC-urilor; - Montarea aparatelor/dispozitivelor de măsură, conform instrucțiunilor de montare; - Montarea aparatelor/dispozitivelor de control, conform instrucțiunilor de montare - Montarea instalațiilor electrice de paratrăsnete, prize de pământ. - Montarea panourilor de automatizare a instalației de încălzire/termice solare. - Gestionarea eficientă a materialelor de etanșare; - Asigurarea calității lucrărilor de montare a AMC-urilor; - Utilizarea terminologiei specifice procesului de montare a nodului termic.	- Servomotoare. Caracteristici. Cerințe de montare. - Echipamente și instalații electrice. - Tehnologia de montare a instalațiilor electrice de paratrăsnete, prize de pământ. - Securitatea muncii la realizarea lucrărilor de montare a AMC-urilor nodului termic; - Criterii de verificare a calității lucrărilor de montare AMC-urilor nodului termic.			
Total		16		24

Specificații metodologice

Ținând cont de specificul modulului, se recomandă vizite de studiu la puncte termice individuale și centrale pentru a observa utilajul și principiul de funcționare a nodului termic. Vizita de studiu poate fi realizată din contul orelor de instruire teoretică, cât și practică.

Pentru aplicarea cunoștințelor teoretice în activităților practice, în limita posibilităților, instituția de învățământ va organiza realizarea lucrărilor practice de montare a nodului termic în atelierele de instruire practică sau în cadrul companiilor de profil.

Sucesiunea lecțiilor de instruire teoretică și practică va depinde 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. Numărul total de ore pe modul, precum și numărul de ore alocat pentru instruirea teoretică și practică, va rămâne neschimbat.

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 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:

- 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);
- Citească schemele nodului termic;
- Traseze locul amplasării utilajului, echipamentului, conductelor și AMC-urilor conform instrucțiunilor de montare;
- Execute subansamblurile nodului termic;
- Monteze utilajul, echipamentului, conductele și AMC-urile;
- Asigure calitatea lucrărilor de montare;
- Întrețină utilajul și echipamentul din dotare;
- Gestioneze corect deșeurile.

În scopul evaluării competențelor profesionale specifice la sfârșit de modul, se recomandă ca fiecare elev să monteze un utilaj de bază din nodul termic (elevator/schimbător de căldură/butelie de egalizare). Elevul va realiza una din sarcinile propuse prin extragere de bilet.

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

Echipamente:

Elevator, schimbător de căldură, butelie de egalizare, pompe, vase de acumulare, vas de expansiune, distribuitoare-colectoare, separatoare de nămol, filtre, grup de siguranță, supape de aerisire, clapete antiretur, contoare termice, dispozitive de închidere, reglare și echilibrare hidraulică, AMC-uri.

Instrumente (*Instrumente și echipament de laborator*):

Riglă metalică; bandă de măsurat; dispozitive de fixare a țevelor; echipament pentru lipirea țevelor de cupru, echipament pentru lipirea țevelor din PPR, echipament pentru îmbinarea prin presare a țevelor multistrat și PE, chei reglabile, aparat pentru calibrarea țevelor, dispozitiv cu rolă, chei pentru țevi, foarfice pentru tăiat țevi, arc de îndoit țevi, ciocan rotopercutor, ciocan, set de șurubelnițe.

Materiale consumabile:

Țevi (oțel, cupru, multistrat, PPR, PE), piese de îmbinare, materiale pentru etanșare, elemente de fixare, aliaje de lipire.

Echipament de securitate:

Haine de protecție, mănuși; cască pentru sudori; ochelari de protecție; încălțăminte specială.

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 efectuarea lucrărilor de sudare.

Materiale didactice:

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

Bibliografia:

1. Enciclopedia tehnică de instalații, Manualul de instalații, Volumele Încălzire, Ventilare și Sanitare, Ediția a II-a, Asociația Inginerilor de Instalații din România, Editura Artecno, București, 2010;
2. Manual tehnic din colecția „Poți face și singur”, Instalații de încălzire, MAST, București, 2009;
3. Ghid practic pentru sectorul public, Soluții pentru sisteme de Încălzire, Ventilare și Climatizare/Condiționare (IVCC) în clădirile publice și exploatarea lor, Andrei Bînzari, Elena Nicolaev, Agenția de Cooperare Internațională a Germaniei (GIZ) GmbH, Chișinău, 2015;
4. Sisteme de încălzire a locuințelor, Jaroslav Dufka, Editura Casa, Oradea, 2012;
5. Elemente decizionale pentru izolarea termică, ventilație/aerisire, încălzire și formă, la construcția unei case, Dieter Papperitz, Matrix Rom, București, 2014;
6. Suport laborator la disciplina Instalații pentru construcții, Gheorghe-Constantin Ionescu, Emil Gligor, Daniela Gavriș, 2011;
7. NCM G.04.10-2009, Centrale termice, Chișinău 2009.
8. GP 051-2000, Ghid de proiectare, execuție și exploatarea centralelor termice mici.

Modulul IV – Montarea centralei termice

Scopul modului: Modulul *Montarea centralei termice* este un modul specific meseriei **Instalator instalații de încălzire și echipamente solare**, scopul căruia este formarea competențelor de pregătire și montare a centralelor termice individuale, a instalațiilor de cazane, și aparatelor de măsură și control, de verificare a calității lucrărilor de montare și remedierea neconformităților constatate.

Administrarea modului:

	Unități de competență (rezultate ale învățării la final de modul)	IT	IP	Total
UC 1	Montarea centralei termice pe combustibili gazoși	36	34	70
UC 2	Montarea centralei termice pe combustibili solizi și lichizi	40	40	80
UC 3	Montarea aparatelor de măsură și control (AMC)	16	16	32
	Evaluare modul	2	6	8
	Total	94	96	190

Achiziții teoretice și practice:

Unitatea de competență 1 - Montarea centralei termice pe combustibili gazoși				
Abilități	Cunoștințe	Nr. ore	Tematica lucrărilor practice	Nr. ore
- Argumentarea utilizării centralelor termice; - Argumentarea utilizării diferitor tipuri de combustibili; - Citirea schemelor/schițelor centralelor termice; - Identificarea componentelor centralelor termice; - Diferențierea tipurilor de cazane; - Aplicarea mijloacelor de protecție individuală; - Respectarea normelor securității muncii în procesul de montare a utilajului și echipamentelor centralei termice; - Utilizarea instrumentelor pentru montare; - Asamblarea cazanelor conform instrucțiunilor din fișa tehnică/proiectului;	- Aspecte generale referitor la centralele termice; - Combustibili pentru cazane. Proprietățile de bază. Caracteristici și metoda de ardere; - Centrale termice pe combustibili gazoși. Tipuri de centrale. Scheme ale centralelor. Componente de bază. Principiul de funcționare; - Canale de aer și gaze, Coșuri de fum, pentru centrale termice pe combustibili gazoși; - Modalități de pregătire a utilajului și echipamentelor centralei termice pentru montare. Cerințe față de locul și modul de amplasare a acestora. Posibilități de fixare; - Instrumente și SDV-uri necesare pentru montare; - Tehnologia de montare a utilajului și echipamentelor centralei termice;		- Asamblarea cazanelor cu elemente și accesorii; - Confecționarea/asamblarea suporturilor de fixare a utilajului și echipamentelor centralei termice, canalelor și coșurilor de fum; - Montarea suportului de fixare a utilajului și echipamentelor centralei termice, canalelor și coșurilor de fum; - Montarea unei cazan pe combustibili gazoși pe poziție;	

- Trasarea locului montării utilajului și echipamentelor centralei termice, canalelor de aer și gaze, coșurilor de fum conform schemelor/schițelor și a instrucțiunilor de montare; - Montarea suporturilor de fixare a utilajului și echipamentelor centralei termice și coșurilor de fum; - Montarea utilajului și echipamentelor centralei termice; - Montarea canalelor de aer și gaze, coșurilor de fum; - Gestionarea eficientă a materialelor; - Sortarea și depozitarea deșeurilor; - Asigurarea calității lucrărilor de montare a utilajului și echipamentelor centralei termice.	- Tehnologia de montare a canalelor de aer și gaze, coșurilor de fum; - Instalația de tratare a apei. Regimul chimic-apos. Tipuri de filtre și caracteristicile lor. Tehnologia de montare a instalației de tratare a apei. - Securitatea muncii la realizarea lucrărilor de montare a utilajului și echipamentelor centralei termice; - Criterii de verificare a calității lucrărilor de montare a utilajului și echipamentelor centralei termice; - Gestionarea corectă a deșeurilor.		- Montarea canalelor de aer și gaze, coșului de fum; - Montarea instalației de tratare a apei.	
Total		36		34

Unitatea de competență 2 - Montarea centralei termice pe combustibili solizi și lichizi				
- Argumentarea utilizării centralelor termice pe combustibili solizi și lichizi; - Citirea schemelor/schițelor centralelor termice pe combustibili solizi și lichizi; - Identificarea componentelor centralelor termice pe combustibili solizi și lichizi; - Diferențierea tipurilor de cazane pe combustibili solizi și lichizi; - Aplicarea mijloacelor de protecție individuală; - Respectarea normelor securității muncii în procesul de montare a utilajului și echipamentelor centralei termice pe combustibili solizi și lichizi; - Utilizarea instrumentelor pentru montare;	- Cerințe de pregătire, transportare și păstrare a combustibili solizi și lichizi. Instalații utilizate pentru pregătire și transportare. - Centrale termice pe combustibili solizi și lichizi. Tipuri de centrale. Scheme ale centralelor. Componente de bază. Principiul de funcționare; - Canale de aer și gaze, Coșuri de fum, pentru centrale termice pe combustibili solizi și lichizi; - Modalități de pregătire a utilajului și echipamentelor centralei termice pe combustibili solizi și lichizi pentru montare. Cerințe față de locul și modul de amplasare a acestora. Posibilități de fixare;		- Asamblarea cazanelor pe combustibili solizi și lichizi cu elemente și accesorii; - Confecționarea/asamblarea suporturilor de fixare a utilajului și echipamentelor centralei termice, canalelor și coșurilor de fum; - Montarea suportului de fixare a utilajului și echipamentelor centralei termice, canalelor și coșurilor de fum; - Montarea unicazan pe combustibil solid de	

- Asamblarea cazanelor conform instrucțiunilor din fișa tehnică/proiectului; - Trasarea locului montării utilajului și echipamentelor centralei termice pe combustibili solizi și lichizi, canalelor de aer și gaze, coșurilor de fum conform schemelor/schițelor și a instrucțiunilor de montare; - Montarea suporturilor de fixare a utilajului și echipamentelor centralei termice și coșurilor de fum; - Montarea utilajului și echipamentelor centralei termice pe combustibili solizi și lichizi; - Montarea canalelor de aer și gaze, coșurilor de fum; - Gestionarea eficientă a materialelor; - Asigurarea calității lucrărilor de montare a utilajului și echipamentelor centralei termice pe combustibili solizi și lichizi.	- Tehnologia de montare a utilajului și echipamentelor centralei termice; - Tehnologia de montare a canalelor de aer și gaze, coșurilor de fum; - Securitatea muncii la realizarea lucrărilor de montare a utilajului și echipamentelor centralei termice pe combustibili solizi și lichizi; - Criterii de verificare a calității lucrărilor de montare a utilajului și echipamentelor centralei termice pe combustibili solizi și lichizi.		- dimesiuni medii și mari (lemn, brichete, cărbune etc); - Montarea unicazan pe combustibil solid de dimesiuni mici (peleți, rumeguș); - Montarea canalelor de aer și gaze, coșului de fum.	
Total		40		40

Unitatea de competență 3 - Montarea aparatelor de măsură și control (AMC)				
- Argumentarea destinației AMC-urilor, - Identificarea AMC-urilor în schemele/schițele centralei termice; - Aplicarea mijloacelor de protecție individuală; - Utilizarea instrumentelor pentru montarea aparatelor de măsură și control; - Respectarea normelor securității muncii la montarea AMC-urilor; - Trasarea locului amplasării AMC-urilor;	- Aspecte generale despre aparate de măsură și control utilizate în centrala termică; - Automatizarea. Elemente de automatizare și siguranță. Principii de funcționare; - Panoul de comandă. Componente de bază. - Termometre. Manometre. Caracteristici. Cerințe de montare. - Contoare termice. Moduri de montare; - Senzori. Tipuri de senzori. Cerințe de montare a senzorilor.		- Montarea panoului de comandă în centrala termice - Montarea senzorilor, termometrelor, manometrelor.	

- Montarea aparatelor/dispozitivelor de măsură, conform instrucțiunilor de montare; - Montarea aparatelor/dispozitivelor de control, conform instrucțiunilor de montare - Gestionarea eficientă a materialelor de etanșare; - Asigurarea calității lucrărilor de montare a AMC-urilor; - Utilizarea terminologiei specifice procesului de montare a centralei termice.	- Servomotoare. Caracteristici. Cerințe de montare. - Tehnologia de montare a panourilor de automatizare a instalației de încălzire/termice solare. - Securitatea muncii la realizarea lucrărilor de montare a AMC-urilor centralei termice; - Criterii de verificare a calității lucrărilor de montare AMC-urilor centralei termice.			
Total		16		16

Specificații metodologice

Ținând cont de specificul modulului, se recomandă vizite de studiu la centrale termice individuale și de bloc pentru a observa utilajul, echipamentul, AMC-urile și principiul de funcționare. Vizita de studiu poate fi realizată din contul orelor de instruire teoretică, cât și practică. Pentru aplicarea cunoștințelor teoretice în activităților practice, în limita posibilităților, instituția de învățământ va organiza realizarea lucrărilor practice de montare a centralei termice în atelierele de instruire practică sau în cadrul companiilor de profil.

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 alocate pentru instruirea teoretică și practică, va rămâne neschimbat.

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

- Pregătească rațional locul de muncă

- Recunoască prompt situațiile periculoase și să prevină accidentele la locul de muncă;
- Gestioneze eficient resursele materiale (SDV-uri, materia primă);
- Citească schemele centralei termice;
- Traseze locul amplasării utilajului și echipamentelor centralei termice, și AMC-urilor conform instrucțiunilor de montare;
- Execute subansamblurile centralei termice;
- Monteze utilajului, echipamentelor centralei termice și AMC-urile;
- Asigure calitatea lucrărilor de montare;
- Întrețină utilajul și echipamentul din dotare;
- Gestioneze corect deșeurile.

În scopul evaluării competențelor profesionale specifice la sfârșit de modul, se recomandă realizarea de către elevi a sarcinii de montarea unui cazan și racordarea conexiunilor.

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

În procesul de implementare a acestei unități de instruire este necesar ca teoria și practica să fie integrate, iar instruirea să poată fi realizată în atelierele centrelor de instruire sau la locul de muncă.

Echipamente:

Cazan mural pe gaze naturale (simplu și în condensatie), cazan pe peleți, cazan universal pe combustibili solizi de dimensiuni medii și mari, canale de gaze de ardere și coșuri de fum, instalație de tratare a apei, dispozitive de închidere, reglare și echilibrare hidraulică, AMC-uri.

Instrumente (*Instrumente și echipament de laborator*):

Riglă metalică; bandă de măsurat; dispozitive de fixare a țevelor; echipament pentru lipirea țevelor de cupru, echipament pentru lipirea țevelor din PPR, echipament pentru îmbinarea prin presare a țevelor multistrat și PE, chei reglabile, aparat pentru calibrarea țevelor, dispozitiv cu rolă, chei pentru țevi, foarfice pentru tăiat țevi, arc de îndoit țevi, ciocan rotopercutor, ciocan, set de șurubelnițe.

Materiale consumabile:

Țevi (oțel, cupru, multistrat, PPR, PE), piese de îmbinare, materiale pentru etanșare, elemente de fixare, aliaje de lipire.

Echipament de securitate:

Haine de protecție, mănuși; cască pentru sudori; ochelari de protecție; încălțăminte.

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 efectuarea lucrărilor de sudare.

Materiale didactice:

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

Bibliografia:

1. Enciclopedia tehnică de instalații, Manualul de instalații, Volumele Încălzire, Ventilare și Sanitare, Ediția a II-a, Asociația Inginerilor de Instalații din România, Editura Artecno, București, 2010;
2. Manual tehnic din colecția „Poți face și singur”, Instalații de încălzire, MAST, București, 2009;
3. Ghid practic pentru sectorul public, Soluții pentru sisteme de Încălzire, Ventilare și Climatizare/Condiționare (IVCC) în clădirile publice și exploatarea lor, Andrei Bînzari, Elena Nicolaev, Agenția de Cooperare Internațională a Germaniei (GIZ) GmbH, Chișinău, 2015;
4. Sisteme de încălzire a locuințelor, Jaroslav Dufka, Editura Casa, Oradea, 2012;
5. Elemente decizionale pentru izolarea termică, ventilație/aerisire, încălzire și formă, la construcția unei case, Dieter Papperitz, Matrix Rom, București, 2014;
6. Suport laborator la disciplina Instalații pentru construcții, Gheorghe-Constantin Ionescu, Emil Gligor, Daniela Gavriș, 2011;
7. NCM G.04.10-2009, Centrale termice, Chișinău 2009.
8. GP 051-2000, Ghid de proiectare, execuție și exploatarea centralelor termice mici.

Modulul V – Montarea instalației solare termice

Scopul modului: Modulul *Montarea instalației solare termice* este un modul specific meseriei **Instalator instalații de încălzire și echipamente solare**, scopul căruia este formarea competențelor de pregătire și montare a instalației solare termice și racordarea la sistemul de alimentare cu apă caldă/rece.

Administrarea modului:

	Unități de competență (rezultate ale învățării la final de modul)	IT	IP	Total
UC 1	Montarea colectoarelor solare	26	26	52
UC 2	Montarea echipamentelor instalației solare	22	20	42
UC 3	Montarea conductelor pentru instalațiile solare termice	22	22	44
UC 4	Montarea conductelor de alimentare cu apă rece/caldă	18	20	38
UC 5	Montarea aparatelor de măsură și control (AMC)	22	20	42
	Evaluare modul	2	6	8
	Total	112	114	226

Achiziții teoretice și practice:

Unitatea de competență 1 - Montarea colectoarelor solare				
Abilități	Cunoștințe	Nr. ore	Tematica lucrărilor practice	Nr. ore
- Identificarea domeniului de utilizare a surselor regenerabile de energie - Identificarea domeniilor de utilizare a instalațiilor solare termice - Citirea schemelor/schițelor de instalații solare. - Identificarea componentelor instalației solare; - Trasarea locului montării colectoarelor solare conform instrucțiunilor de montare; - Aplicarea mijloacelor de protecție individuală; - Respectarea normelor securității muncii în procesul de montare a colectoarelor solare; - Utilizarea instrumentelor și SDV-urilor pentru montare;	- Aspecte generale referitor la surse regenerabile de energie. - Instalații solare termice. Domenii de utilizare a instalațiilor solare termice. Componente de bază. - Scheme ale instalațiilor solare. Principiul de funcționare. - Scheme de montare a instalațiilor de încălzire solară. - Tipuri de colectori solari. Colectori plani. Colectori cu tuburi vidate. Construcție și principiul de funcționare.		- Asamblarea colectorului solar plan; - Asamblarea colectorului cu 10 tuburi vidate; - Confecționarea suporturilor de fixare a colectoarelor solare - Montarea suportului de fixare a colectoarelor solare - Fixarea colectorului pe acoperiș;	

- Asamblarea colectorului solar conform instrucțiunilor din fișa tehnică - Selectarea/executarea și asamblarea suporturilor de fixare a colectoarelor solari - Montarea colectoarelor solari - Gestionarea eficientă a materialelor; - Sortarea și depozitarea deșeurilor; - Asigurarea calității lucrărilor de montare a colectoarelor solari.	- Instrumente și SDV-uri utilizate la asamblarea și montarea colectoarelor solari și echipamentelor instalațiilor solare - Asamblarea colectorului. Aspecte referitoare la instalarea colectorului. Posibilități de fixare. - Tehnologia de montare a colectoarelor solari - Agent termic pentru instalațiile solare. Proprietățile de bază. Caracteristici. - Securitatea muncii la realizarea lucrărilor de montare a colectoarelor solari; - Criterii de verificare a calității lucrărilor de montare a colectoarelor solari; - Gestionarea corectă a deșeurilor.			
Total		26		26

Unitatea de competență 2 - Montarea echipamentelor instalației solare				
- Identificarea echipamentelor instalației solare conform schemelor/schițelor de montare. - Utilizarea instrumentelor și SDV-urilor pentru montarea echipamentelor solare - Aplicarea mijloacelor de protecție individuală; - Respectarea normelor securității muncii în procesul de montare a echipamentelor instalațiilor solare; - Trasarea locului montării echipamentelor instalației solare, conform instrucțiunilor de montare; - Montarea echipamentelor instalațiilor solare - Gestionarea eficientă a materialelor; - Asigurarea calității lucrărilor de montare a echipamentelor instalațiilor solare.	- Aspecte generale referitor la echipamentele instalației solare. - Acumuloare. Tipuri de acumuloare. Construcția și principiul de funcționare. - Tehnologia de montare a acumuloarelor - Schimbătoare de căldură. Tipuri de schimbătoare de căldură utilizate în instalații solare termice. Destinația și construcția. Tehnologia de montare a schimbătoarelor de căldură - Pompe. Tipuri de pompe utilizate în instalațiile solare termice. Tehnologia de montare a pompei. - Vas de expansiune. Tipuri de vase de expansiune utilizate în instalațiile solare termice. Tehnologia de montare a vasului de expansiune.		- Montarea acumulatorului - Montarea schimbătorului de căldură - Montarea grupului de pompare - Montarea vasului de expansiune; - Montarea supapelor de aerisire/siguranță - Montarea vanei cu 3 căi.	

	- Vana cu 3 cai. Destinația și principii de funcționare. Tehnologia de montare. - Supape de aerisire și siguranță. Destinația. Tehnologia de montare a supapelor. - Clapete antiretur. Principiul de lucru. - Securitatea muncii la realizarea lucrărilor de montare a echipamentelor instalației solare - Criteriile de verificare a calității lucrărilor de montare a echipamentelor instalației solare			
Total		22		20

Unitatea de competență 3 - Montarea conductelor pentru instalațiile solare termice				
- Identificarea caracteristicilor specifice țevelor utilizate; - Utilizarea instrumentelor și SDV-urilor pentru montarea conductelor; - Aplicarea mijloacelor de protecție individuală; - Respectarea normelor securității muncii la montarea conductelor; - Alegerea metodei de îmbinare a țevelor; - Selectarea elementelor de fixare a conductelor; - Montarea și racordarea conductelor - Realizarea lucrărilor de izolare; - Gestionarea eficientă a materialelor; - Asigurarea calității lucrărilor de montare a conductelor	- Aspecte generale referitor la conducte și accesorii pentru instalațiile solare termice. - Țevi (cupru, multistrat, oțel gofrat) Caracteristici de bază. Metode de îmbinare. Elemente de fixare a conductelor. Materiale de etanșare - Instrumente și SDV-uri utilizate la îmbinarea și montarea conductelor - Tehnologia de montare a conductelor. - Moduri de racordare a conductelor la echipamentele instalației solare - Izolarea conductelor. Tipuri de izolații. Tehnologia de executare a izolațiilor. - Securitatea muncii la montarea conductelor - Criteriile de verificare a calității lucrărilor de montare a conductelor		- Îmbinarea țevelor (din cupru; multistrat, oțel gofrat) - Trasarea locului de montare a conductelor și ancorare a elementelor de fixare a conductelor - Montarea și racordarea conductelor - Izolarea conductelor;	
Total		22		22

Unitatea de competență 4 - Montarea conductelor pentru sistemul de alimentare cu apă caldă/rece				
- Identificarea caracteristicilor specifice țevelor utilizate; - Utilizarea instrumentelor pentru montarea conductelor; - Aplicarea mijloacelor de protecție individuală; - Respectarea normelor securității muncii la montarea conductelor; - Alegerea metodei de îmbinare a țevelor; - Selectarea elementelor de fixare a conductelor; - Montarea bateriei de amestec; - Montarea și racordarea conductelor; - Gestionarea eficientă a materialelor; - Asigurarea calității lucrărilor de montare a conductelor și accesoriilor sistemul de alimentare cu apă caldă/rece.	- Aspecte generale referitor la conducte și accesorii pentru sistemul de alimentare cu apă rece/caldă . - Țevi (PPR, multistrat, oțel) Caracteristici de bază. Metode și elemente de îmbinare. Elemente de fixare a conductelor. - Materiale de etanșare - Baterii de amestec. Armături de închidere și reglare. Tipuri. Caracteristici. - Instrumente și SDV-uri necesare pentru executarea racordărilor; - Tehnologia de montare a conductelor. - Tehnologia de montare a bateriilor de amestec și armaturilor de închidere și reglare. - Moduri de racordare a conductelor de apă rece/caldă la echipamentele instalației solare. - Securitatea muncii la realizarea lucrărilor de montare; - Criterii de verificare a calității lucrărilor de montare.		- Îmbinarea țevelor (PPR, multistrat, oțel) - Trasarea locului de montare a conductelor și ancorare a elementelor de fixare a conductelor de apă rece/caldă. - Montarea bateriilor de amestec. - Montarea armăturilor de închidere și reglare. - Montarea și racordarea conductelor de apă rece/caldă.	
Total		18		20

Unitatea de competență 5 - Montarea aparatelor de măsură și control (AMC)				
- Identificarea AMC-urilor; - Argumentarea funcției AMC-urilor - Aplicarea mijloacelor de protecție individuală; - Utilizarea instrumentelor și SDV-urilor pentru montarea aparatelor de măsură și control;	- Aspecte generale despre aparate de măsură și control. Tipuri de AMC - Elemente de automatizare. Grup de siguranță. Destinația și elementele componente grupului de siguranță. - Panoul de comandă. Componente de bază. - Reguli de montare a panoului de comandă.		- Montarea panoului de comandă; - Montarea servomotorului și cuplarea cu vana - Montarea sensorilor,	

- Respectarea normelor securității muncii la montarea AMC ; - Trasarea locului amplasării AMC-urilor; - Montarea panoului de comandă și a componentelor lui conform instrucțiunilor de montare. - Montarea termometrelor, manometrelor și senzorilor conform instrucțiunilor de montare. - Gestionarea eficientă a materialelor de etanșare; - Asigurarea calității lucrărilor de montare a AMC-urilor - Sortarea și depozitarea deșeurilor - Utilizarea terminologiei specifice procesului de montare a instalațiilor solare termice	- Servomotor. Componente de bază. - Reguli de montare și cuplare cu vana cu vana cu 3 cai. - Termometre. Manometre. Tehnologia de montare. - Senzori. Tipuri de senzori. Montarea senzorilor. - Materiale de etanșare - Securitatea muncii la montarea AMC-urilor - Criteriile de verificare a calității lucrărilor de montare a AMC-urilor - Gestionarea corectă a deșeurilor		- Montarea termometrelor și manometrelor;	
Total		22		20

Specificații metodologice

Ținând cont de specificul modulului, se recomandă vizite de studiu la edificii dotate cu instalații solare termice pentru a observa utilajul și principiul de funcționare a instalațiilor. Vizita de studiu poate fi realizată din contul orelor de instruire teoretică, cât și practică.

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. Numărul total de ore pe modul, precum și numărul de ore alocate pentru instruirea teoretică și practică, va rămâne neschimbat.

Succesiunea lecțiilor de instruire teoretică și practică va depinde de strategiile și metodele didactice aplicate, dar și de condițiile disponibile de realizare 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*, p. 53)

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:

- Pregătească rațional locul de muncă
- Recunoască prompt situațiile periculoase și să prevină accidentele la locul de muncă;
- Gestioneze eficient resursele materiale (SDV-uri, materia primă, deșeuri etc.);
- Traseze locul amplasării colectoarelor solare, conductelor și echipamentelor instalației solare conform instrucțiunilor de montare;
- Execute subansamblurile instalației solare
- Monteze colectori solari, conducte și echipamente ale instalației solare;
- Racordeze instalația solară la sistemul de alimentare cu apă rece/caldă.
- Asigurarea calității la lucrările de montare
- Întrețină utilajul și echipamentul din dotare

În scopul evaluării competențelor profesionale specifice, la sfârșit de modul, se recomandă montarea unui colector solar pe poziție și racordarea acestuia.

Cadrul didactic (evaluatorul) va urmări și va evalua atât procesul de executare a sarcinii, cât și rezultatul lucrării, conform fișelor de evaluare. 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; bandă de măsurat; dispozitive de fixare a țevelor; echipament pentru lipirea țevelor de cupru, chei reglabile, aparat pentru calibrarea țevelor, dispozitiv cu rolă, chei pentru țevi, foarfice pentru tăiat țevi, arc de îndoit țevi, ciocan rotopercutor, ciocan, set de șurubelnițe.

Echipamente:

Colectori solari plani și cu tuburi vidate, acumulatori, vas de expansiune, pompe, schimbatoare de căldură, baterii de amestec, AMC-uri.

Materiale consumabile:

Țevi (cupru, multistrat, oțel gofrat, oțel, metaloplast), piese de îmbinare, armături de închidere și reglare, materiale pentru etanșare, elemente de fixare.

Echipament de securitate:

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

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 efectuarea lucrărilor de montare a echipamentelor termice.

Materiale didactice:

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

Bibliografie:

1. Ciclul de prelegeri, Surse netradiționale de căldură, E. Nicolaev, A. Bînzari, Chișinău 2010
2. Manual: *Energii regenerabile* / Mugur Bălan, Viessmann, Cluj –Napoca, 2007
3. Manual tehnic: *Instalații solare termice* / Viessmann.
4. Manual tehnic din colecția „Poți face și singur”, Instalații solare, MAST, București, 2008;
5. Tehnologia de montare a instalațiilor tehnico-sanitare și de gaze, George Vintilă, București 1998
6. Catalog-Hydro, Romstal, 2006
7. Enciclopedia tehnică de instalații, Manualul de instalații, Volumul Sanitare, Ediția a II-a, Asociația Inginerilor de Instalații din România, Editura Artecno, București, 2010;

Modulul VI – Exploatarea instalațiilor de încălzire și solare termice

Scopul modului: Modulul *Exploatarea instalațiilor de încălzire și solare termice* este un modul specific meseriei **Instalator instalații de încălzire și echipamente solare**, scopul căruia este formarea competențelor de pregătire a instalațiilor de încălzire și solare termice pentru punerea în funcțiune, exploatarea acestora și remedierea neconformităților constatate.

Administrarea modului:

	Unități de competență (rezultate ale învățării la final de modul)	IT	IP	Total
UC 1	Pregătirea instalațiilor de încălzire și solare termice pentru punerea în funcțiune	24	20	44
UC 2	Executarea lucrărilor de întreținere și reparație a instalațiilor de încălzire și solare termice	38	34	72
	Evaluare modul	2	6	8
	Total	64	60	124

Achiziții teoretice și practice:

Unitatea de competență 1 - Pregătirea instalațiilor de încălzire și solare termice pentru punerea în funcțiune				
Abilități	Cunoștințe	Nr. ore	Tematica lucrărilor practice	Nr. ore
- Argumentarea importanței lucrărilor de pregătire a instalațiilor pentru punerea în funcțiune. - Identificarea modalităților de umplere/golire a instalației - Identificarea modalităților de evacuare a aerului din instalație - Stabilirea modalităților de reglare a instalației; - Aplicarea mijloacelor de protecție individuală; - Respectarea normelor securității muncii la lucrările de reglare; - Utilizarea instrumentelor și SDV la lucrările de reglare; - Umplerea/golirea instalației cu agent termic;	- Aspecte generale despre lucrările de pregătire pentru punerea în funcțiune. - Instrumente și SDV utilizate la verificarea și reglarea echipamentelor instalațiilor de încălzire și solare termice; - Modalități de umplere a instalației cu agent termic, de evacuare a aerului din instalație și de golire a instalației; - Modalități de reglare a echipamentelor instalațiilor de încălzire și solare termice (centrale termice, grupuri de pompare, vase de expansiune, dispozitive de închidere și reglare, AMC-urilor); - Securitatea muncii la realizarea lucrărilor de reglare a echipamentelor instalațiilor de încălzire și solare termice.		- Umplerea instalației cu agent termic; - Evacuarea aerului din instalație; - Golirea instalației; - Lucrări de reglare a centralei termice; - Lucrări de reglare a dispozitivelor de închidere și reglare; - Lucrări de reglare a grupului de pompare; - Lucrări de reglare a vasului de expansiune; - Lucrări de reglare a AMC-urilor.	

- Evacuarea aerului din instalație; - Reglarea echipamentelor instalației, respectând ordinea operațiilor; - Asigurarea calității lucrărilor de reglare a instalației.				
Total		24		20

Unitatea de competență 2 - Executarea lucrărilor de întreținere și reparație a instalațiilor de încălzire și solare termice				
- Descrierea lucrărilor de verificare; - Identificarea lucrărilor de întreținere și reparație; - Asocierea neconformităților cu lucrările de întreținere și reparație; - Aplicarea mijloacelor de protecție individuală; - Respectarea normelor securității muncii la lucrările de întreținere; - Utilizarea instrumentelor la lucrările de întreținere și reparație; - Efectuarea lucrărilor de verificare a instalației de încălzire și solară termice pentru sezonul de încălzire/de preparare a apei calde; - Executarea lucrărilor de întreținere și reparație; - Gestionarea eficientă a materialelor; - Asigurarea calității lucrărilor de întreținere și reparație; - Sortarea și depozitarea corectă a deșeurilor. - Utilizarea terminologiei specifice procesului de exploatare a instalațiilor de încălzire și solare termice	- Aspecte generale despre lucrările de întreținere și reparație. - Modalitatea de pregătire a instalației de încălzire și solară termice pentru sezonul de încălzire/de preparare a apei calde în conformitate cu cerințele procesului de funcționare; - Lucrări de verificare: • vizuală, • a parametrilor de lucru (a centralelor termice, schimbătoarelor de căldură, elevatoarelor, buteliilor de egalizare, grupurilor de pompare, vaselor de expansiune, dispozitivelor de închidere și reglare, AMC-urilor) • etanșietății îmbinărilor • rigidității elementelor de susținere, • sistemului de legare la pământ. - Lucrări de întreținere: • curățarea de depuneri a centralelor termice; • curățarea de depuneri a echipamentului nodului termic; • curățarea de praf a elementelor instalației;		- Depistarea neconformităților în urma examinării vizuale a echipamentelor instalației de încălzire și solară termice; - Lubrifierea elementelor în mișcare și acțiune; - Curățarea depunerilor de pe elementele centralelor termice; - Curățarea depunerilor din echipamentul nodului termic; - Curățarea prafului de pe elementele instalației; - Spălarea și desfundarea conductelor, unităților terminale și a echipamentelor instalației; - *Lucrări de reparație curentă; - *Lucrări de reparație capitală.	

	• lubrifierea elementelor în mișcare și acționare; • spălarea și desfundarea conductelor, unităților terminale și a echipamentelor instalației; - Lucrări de reparație: • refacerea etanșietăților • înlocuirea pieselor uzate • remedierea altor defecte și neconformităților - Criterii de verificare a calității lucrărilor de întreținere și reparație - Cerințe de sortare și depozitare a deșeurilor; - Securitatea muncii la realizarea lucrărilor de întreținere și reparație a echipamentelor instalațiilor de încălzire și solară termice.			
Total		38		34

Specificații metodologice

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. Numărul total de ore pe modul, precum și numărul de ore alocat pentru instruirea teoretică și practică, va rămâne neschimbat.

Sucesiunea lecțiilor de instruire teoretică și practică va depinde de strategiile și metodele didactice aplicate, dar și de condițiile disponibile de realizare 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*, p. 53)

*Lucrările de reparație curentă și capitală vor fi determinate și realizate în dependență de condițiile materiale (baza tehnico-materială) disponibile în instituție. Totodată, se recomandă realizarea lucrărilor de reparație curentă și capitală în cadrul companiilor din domeniu.

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:

- Pregătească rațional locul de muncă
- Recunoască prompt situațiile periculoase și să prevină accidentele la locul de muncă;
- Gestioneze eficient resursele materiale (SDV-uri, materia primă,.);
- Regleze echipamentele instalației de încălzire și solare termice în conformitate cu cerințele procesului de lucru;
- Pregătească instalația de încălzire și solară termice pentru sezonul de încălzire/de preparare a apei calde în conformitate cu cerințele procesului de lucru;
- Realizeze lucrări de întreținere și reparație a instalației de încălzire și solară termice
- Asigure calitatea lucrărilor executate
- Gestioneze corect deșeurile

Se recomandă ca testul teoretic să fie axat preponderent pe soluționarea situațiilor problemă, iar sarcina practică să includă o situație de identificare a defecțiunilor și remedierea acestor din:

- instalația de încălzire
- nodul termic
- instalația solară termică

Elevul va executa sarcina practică în una din aceste instalații.

Cadrul didactic (evaluatorul) va urmări și va evalua atât procesul de executare a sarcinii, cât și rezultatul lucrării, conform fișelor de evaluare. 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; bandă de măsurat; dispozitive de fixare a țevelor; echipament pentru lipirea țevelor de cupru, echipament pentru lipirea țevelor din PPR, echipament pentru îmbinarea prin presare a țevelor multistrat și PE, chei reglabile, aparat pentru calibrarea țevelor, dispozitiv cu rolă, chei pentru țevi, foarfice pentru tăiat țevi, arc de îndoit țevi, ciocan rototocător, ciocan, set de șurubelnițe, perie de sârmă, lanternă, grup de pompare.

Echipamente:

Corpuri de încălzire cu elemente și de tip panou, vas de expansiune, pompe, distribuitoare, contoare termice, dispozitive de închidere, reglare și echilibrare hidraulică.

Materiale consumabile:

Țevi (oțel, cupru, multistrat, PPR, PE), piese de îmbinare, materiale pentru etanșare, elemente de fixare, aliaje de lipire, buloane, piulițe, discuri de tăiat, piese de schimb.

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 întreținere.

Materiale didactice:

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

Bibliografie

1. Ghid practic pentru sectorul public, Soluții pentru sisteme de Încălzire, Ventilare și Climatizare/Condiționare (IVCC) în clădirile publice și exploatarea lor, Andrei Bînzari, Elena Nicolaev, Agenția de Cooperare Internațională a Germaniei (GIZ) GmbH, Chișinău, 2015;
2. Manual tehnic din colecția „Poți face și singur”, Instalații de încălzire, MAST, București, 2009;
3. Enciclopedia tehnică de instalații, Manualul de instalații, Volumele Încălzire și Sanitare, Ediția a II-a, Asociația Inginerilor de Instalații din România, Editura Artecno, București, 2010;
4. Sisteme de încălzire a locuințelor, Jaroslav Dufka, Editura Casa, Oradea, 2012;
5. SM SR EN 12171:2011, Instalații de încălzire în clădiri. Procedura pentru elaborarea documentelor pentru exploatare, mentenanță și utilizare. Instalații de încălzire care nu necesită un operator calificat.
6. SM SR EN 15378:2011, Instalații de încălzire în clădiri. Inspecția cazanelor și a instalațiilor de încălzire.

Modulul VII– Montarea tubulaturii pentru instalațiile de ventilare și climatizare

Scopul modulului: Modulul *Montarea tubulaturii pentru instalațiile de ventilare și climatizare* este un modul specific profesiei *Instalator instalații, aparate și echipamente de ventilare și climatizare*, scopul căruia este formarea competențelor de instalare a canalelor și gurilor de ventilare și climatizare, precum și a dispozitivelor de închidere și reglare.

Administrarea modulului:

	Unități de competență (rezultate ale învățării la final de modul)	IT	IP	Total
UC 1	Executarea subansamblurilor	28	28	56
UC 2	Instalarea canalelor de aer	24	26	50
UC 3	Montarea gurilor de aer	10	12	22
UC 4	Montarea dispozitivelor de închidere și reglare	10	12	22
	Evaluare modul	2	6	8
	Total	74	84	158

Achiziții teoretice și practice:

Unitatea de competență 1 - Executarea subansamblurilor				
Abilități	Cunoștințe	Nr. ore	Tematica lucrărilor practice	Nr. ore
- Descrierea parametrilor de confort și limitele acestora - Argumentarea necesității de ventilare și climatizare. - Diferențierea instalațiilor de ventilare/climatizare a aerului; - Citirea schemelor instalației și tubulaturii pentru ventilare și climatizare; - Identificarea tipurilor de canale de aer. - Argumenteaza modalitatea de îmbinare a canalelor; - Selectarea metodei de confecționare a canalelor în dependență de material, - Aplicarea mijloacelor de protecție individuală; - Respectarea normelor securității muncii la executarea ansamblurilor de canale de aer;	- Parametrii de confort ambiental - Aspecte generale despre ventilare și climatizare. - Instalații de ventilare/climatizare. Tipuri de instalații. Scheme. Elementele componente; Principii de funcționare - Canale de aer, piese speciale și accesorii. Tipuri, forme și dimensiuni. Materiale folosite la confecționarea acestora; - Materiale pentru izolarea tubulaturii. Tehnologia de izolare.		- Executarea diferitor tipuri de îmbinări (fâlțuire, sudare prin puncte, flanșe, mufe) a materialelor; - Confecționarea unui segment de canal de aer. - Confecționarea unei piese speciale. - Realizarea unui subansamblu a tubulaturii. - Izolarea subansamblului	12

- Utilizarea instrumentelor pentru executarea ansamblurilor de canale de aer; - Respectarea ordinii operațiilor de executarea subansamblurilor de canale de aer; - Confecționarea canalelor de aer și pieselor speciale. - Executarea subansamblurilor tubulaturii - Izolarea subansamblurilor - Gestionarea eficientă a materialelor; - Asigurarea calității lucrărilor de executare a ansamblurilor. - Sortarea/depozitarea deșeurilor	- Utilaje și SDV utilizate la executarea subansamblurilor canalelor de aer și a pieselor speciale; - Elemente componente a canalelor și pieselor speciale. Tipuri de îmbinări. Tehnologia de confecționare a canalelor de aer și pieselor speciale. Rigidizarea canalelor din tablă; - Moduri de asamblare a elementelor în subansambluri. - Criterii de verificare a calității lucrărilor de executare a subansamblurilor; - Securitatea muncii la realizarea lucrărilor de executare a subansamblurilor. - Gestionarea corectă a deșeurilor			
Total		28		28

Unitatea de competență 2 - Instalarea canalelor de aer				
- Caracterizarea tipurilor de canale de aer; - Compararea metodelor de asamblare a canalelor și pieselor speciale. - Asocierea difuzoarelor/confuzoarelor pentru realizarea trecerilor de la o secțiune la alta; - Utilizarea instrumentelor pentru îmbinarea și montarea canalelor; - Aplicarea mijloacelor de protecție individuală; - Respectarea normelor securității muncii la montarea canalelor; - Selectarea elementelor de fixarea în dependență de tipul tubulaturii	- Metode de asamblare a canalelor, pieselor speciale/subansamblurilor. Materiale de etanșare. - Elemente de fixare a canalelor. Tehnologia de confecționare și ancorare. - Tehnologia de montare a canalelor de aer; - Moduri de racordare a canalelor la echipamentele instalației; - Securitatea muncii la realizarea lucrărilor de montare a canalelor de aer;		- Trasarea locului de montare a canalelor și ancorare a elementelor de fixare a canalelor de aer; - Montarea subansamblurilor de canale de aer. - Racordarea canalelor de aer cu echipamentele instalației;	

- Montarea canalelor de aer și a pieselor speciale/subansamblurilor - Racordarea canalelor cu echipamentele instalației de ventilare și climatizare; - Gestionarea eficientă a materialelor; - Asigurarea calității lucrărilor de montare a canalelor.	- Criterii de verificare a calității lucrărilor de montare a canalelor de aer.			
Total		24		26

Unitatea de competență 3 - Montarea gurilor de aer				
- Diferențierea gurilor de aer pentru instalația de ventilare/climatizare; - Citirea schemelor de montare a gurilor de aer; - Aplicarea mijloacelor de protecție individuală; - Respectarea normelor securității muncii la montarea gurilor de aer; - Utilizarea instrumentelor pentru montarea gurilor de aer. - Respectarea consecutivității operațiilor de montare a gurilor de aer. - Montarea gurilor de aer. - Gestionarea eficientă a materialelor; - Asigurarea calității lucrărilor de montare a gurilor de aer pe tubulatura instalației.	- Guri de aer. Clasificarea gurilor de aer. Tipuri constructive. Caracteristici geometrice și tehnico-funcționale. - Scheme de amplasarea gurilor de aer pe tubulatura instalației de ventilare/climatizare; - Tehnologia de montare (trasarea, montarea provizorie, fixarea pe poziție, verificarea) a gurilor de aer; - Criterii de verificare a calității lucrărilor de montare a gurilor de aer. - Securitatea muncii la realizarea lucrărilor de montare a gurilor de aer.		- Trasarea și pregătirea locului de montare a gurilor de aer. - Instalarea gurilor de aer (grilă de plafon, grilă de perete, anemostat)	
Total		10		12

Unitatea de competență 4 - Montarea dispozitivelor de închidere și reglare				
- Identificarea tipurilor de dispozitive de închidere și reglare; - Argumentarea utilizării dispozitivelor de închidere și reglare; - Aplicarea mijloacelor de protecție individuală;	- Dispozitive de închidere și reglare. Elemente de bază. Caracteristici; - Tehnologia de montare (montarea provizorie, îmbinarea, fixarea pe		- Instalarea clapetei de închidere. - Instalarea clapetei de reglare - Instalarea șiberului	

- Respectarea normelor securității muncii la montarea dispozitivelor de închidere și reglare; - Utilizarea corectă a instrumentelor pentru montarea dispozitivelor de închidere și reglare; - Respectarea ordinii operațiilor de montare a dispozitivelor de închidere și reglare; - Montarea dispozitivelor de închidere și reglare; - Gestionarea eficientă a materialelor; - Asigurarea calității lucrărilor de montare a dispozitivelor de închidere și reglare. - Sortarea și depozitarea deșeurilor - Utilizarea terminologiei specifice procesului de montare a tubulaturii	- poziție) a dispozitivelor de închidere și reglare; - Criterii de verificare a calității lucrărilor de montare a dispozitivelor de închidere și reglare; - Securitatea muncii la realizarea lucrărilor de montare a dispozitivelor de închidere și reglare. - Gestionarea corectă a deșeurilor			
Total		10		12

Specificații metodologice

Fiind o structură didactică unitară din punct de vedere tematic atât pentru lecțiile teoretice, cât și pentru cele practice, o condiție prioritară de parcurgere a modului este aplicarea imediată a cunoștințelor teoretice achiziționate, în realizarea activităților practice. Succesiunea lecțiilor de instruire teoretică și practică va depinde de strategiile și metodele didactice aplicate, dar și de condițiile disponibile de realizare a procesului de instruire. Ținând cont de specificul modului, se recomandă vizite de studiu la edificii dotate cu instalații de ventilație și climatizare pentru a observa tubulatura, modul de amplasare. Vizita de studiu poate fi realizată din contul orelor de instruire teoretică, cât și practică.

Ordinea de parcurgere a secvențelor de conținut în cadrul modului 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 modului, rămâne la discreția cadrelor didactice care predau conținutul modului. 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 alocate pentru instruirea teoretică și practică, va rămâne neschimbat.

Cadrele didactice vor utiliza activități de instruire centrate pe elev și vor aplica metode de învățare cu caracter activ-participativ. (Vezi *Sugestii metodologice*, p. 53)

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 modului. Pentru colectarea dovezilor despre deținerea competențelor profesionale specifice prezentului modul, se recomandă realizarea evaluării sumative prin test practic și teoretic, 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);
- Citească schemele tubulaturii pentru ventilare și climatizare;
- Traseze locul amplasării tubulaturii pentru ventilare și climatizare;
- Execute subansamblurile de canale de aer;
- Monteze canalele/gurile de aer precum și dispozitivele de închidere și reglare;
- Asigure calitatea lucrărilor de montare;
- Întrețină utilajul și echipamentul din dotare;
- Gestioneze corect deșeurile

În scopul evaluării competențelor profesionale specifice, la sfârșit de modul, se recomandă îmbinarea și montarea unui subansamblu pe poziție, constituit din: două segmente de canal, o piesă specială (confectionate în timpul instruirii practice) și un dispozitiv de închidere/reglare.

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

Echipamente:

Tronsoane de canale de aer, piese speciale, guri de aer, dispozitive de închidere și reglare.

Instrumente (*Instrumente și echipament de laborator*):

Riglă metalică; bandă de măsurat; dispozitive de fixare; chei reglabile, ciocan rotopercutor, ciocan, set de șurubelnițe, bormașina.

Materiale consumabile:

Țevi și racorduri; canale, cauciuc, garnituri, brățară metalică, buloane, piulițe, discuri de tăiat, burghiuri, materiale izolante.

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 sudare.

Materiale didactice:

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

Bibliografie:

1. Ghid practic pentru sectorul public, Soluții pentru sisteme de Încălzire, Ventilare și Climatizare/Condiționare (IVCC) în clădirile publice și exploatarea lor, Andrei Bînzari, Elena Nicolaev, Agenția de Cooperare Internațională a Germaniei (GIZ) GmbH, Chișinău, 2015;
2. Enciclopedia tehnică de instalații, Manualul de instalații, Volumul Ventilare, Ediția a II-a, Asociația Inginerilor de Instalații din România, Editura Artecno, București, 2010;
3. Confortul ambiental, Ioan Sârbu, Cristian Păcurar, Editura Politehnica, Timișoara, 2013;
4. Elemente decizionale pentru izolarea termică, ventilație/aerisire, încălzire și formă, la construcția unei case, Dieter Papperitz, Matrix Rom, București, 2014;
5. Ghid de bună practică pentru proiectarea instalațiilor de ventilare și condiționare în clădiri;
6. SM SR EN 12097:2011, Ventilarea în clădiri. Canale de aer. Cerințe pentru elementele componente ale canalelor de aer în scopul ușurării întreținerii rețelilor în canale de aer.

Modulul VIII – Montarea echipamentelor instalației de ventilare și climatizare

Scopul modului: Modulul *Montarea echipamentelor instalației de ventilare și climatizare* este un modul specific profesiei **Instalator instalații, aparate și echipamente de ventilare și climatizare**, scopul căruia este formarea competențelor de montare a echipamentelor instalației de ventilare și climatizare (ventilatoarelor, atenuatoarelor de zgomot, bateriilor de încălzire/răcire, filtrelor, aparatelor de măsură și control, recuperatoarelor de căldură, echipamentului de tratare a aerului, prizelor de aer și clapetelor).

Administrarea modului:

	Unități de competență (rezultate ale învățării la final de modul)	IT	IP	Total
UC 1	Montarea prizelor și clapetelor de aer	8	8	16
UC 2	Montarea filtrelor	8	8	16
UC 3	Montarea bateriilor de încălzire/răcire	8	10	18
UC 4	Montarea recuperatoarelor de căldură	6	8	14
UC 5	Montarea echipamentului de tratare a aerului	8	8	16
UC 6	Montarea ventilatoarelor	8	8	16
UC 7	Montarea atenuatoarelor de zgomot	8	8	16
UC 8	Montarea aparatelor de măsură și control	8	8	16
	Evaluare modul	2	6	8
	Total	64	72	136

Achiziții teoretice și practice:

Unitatea de competență 1 - Montarea prizelor și clapetelor de aer.				
Abilități	Cunoștințe	Nr. ore	Tematica lucrărilor practice	Nr. ore
- Diferențierea elementelor componente ale centralelor de ventilare/climatizare - Citirea schemelor încăperilor și centralelor de ventilare/climatizare - Argumenteze utilizarea prizelor și clapetelor de aer; - Identificarea tipurilor de prize și clapete de aer. - Aplicarea mijloacelor de protecție individuală; - Respectarea normelor securității muncii la montarea prizelor și clapetelor de aer;	- Aspecte generale despre centralele de ventilare/climatizare. Tipuri de centrale. Elementele componente. - Scheme ale încăperilor și centralelor de ventilare/climatizare - Prize și clapete de aer. Domeniul de utilizare a prizelor și clapetelor de aer. Tipuri de prize și clapete de aer. Elemente de bază ale acestora;		Montarea prizelor și clapetelor de aer: - Trasarea și pregătirea locului de montare a prizelor de aer. - Instalarea prizelor de aer. - Instalarea clapetelor de aer.	

- Utilizarea instrumentelor și SDV-urilor pentru montarea prizelor și clapetelor de aer. - Respectarea ordinii operațiilor de montare a prizelor și clapetelor de aer. - Montarea prizelor și clapetelor de aer. - Gestionarea eficientă a materialelor; - Sortarea și depozitarea deșeurilor - Asigurarea calității lucrărilor de montare a prizelor și clapetelor.	- Instrumente și SDV-uri utilizate la montarea echipamentelor instalației de ventilare și climatizare. - Tehnologia de montare (trasarea, montarea provizorie, fixarea pe poziție, verificarea) a prizelor și clapetelor de aer. - Criterii de verificare a calității lucrărilor de montare a prizelor și clapetelor de aer. - Gestionarea corectă a deșeurilor - Securitatea muncii la realizarea lucrărilor de montare a prizelor și clapetelor de aer			
Total		8		8

Unitatea de competență 2 - Montarea filtrelor				
- Identificarea tipurilor de filtre - Argumenteze utilizarea filtrelor - Aplicarea mijloacelor de protecție individuală; - Respectarea normelor securității muncii la montarea filtrelor; - Utilizarea corectă a instrumentelor pentru montarea filtrelor. - Respectarea ordinii operațiilor de montare a filtrelor. - Montarea filtrelor. - Gestionarea eficientă a materialelor; - Asigurarea calității lucrărilor de montare a filtrelor	- Aspecte generale despre filtre. Domeniile de utilizare a filtrelor . - Tipuri de filtre (cu peliculă de ulei, cu saci, umede, din plasă, uscate, cu cărbune activ, electrice, automate). Elemente de bază; - Tehnologia de montare (montarea provizorie, fixarea pe poziție) a filtrelor. - Criterii de verificare a calității lucrărilor de montare a filtrelor. - Securitatea muncii la realizarea lucrărilor de montare a filtrelor.		- Montarea unui filtru (cu saci, din plasă, din hîrtie, cu cărbune activ)	
Total		8		8

Unitatea de competență 3 - Montarea bateriilor de încălzire/răcire				
- Identificarea tipurilor de baterii de încălzire/răcire - Argumentarea utilizării bateriilor de încălzire/răcire - Diferențierea tipurilor de agent termic/frigorific - Aplicarea mijloacelor de protecție individuală; - Respectarea normelor securității muncii la montarea bateriilor de încălzire/răcire; - Utilizarea corectă a instrumentelor și SDV-urilor pentru montarea bateriilor de încălzire/răcire. - Respectarea ordinii operațiilor de montare a bateriilor de încălzire/răcire. - Montarea bateriilor de încălzire/răcire. - Gestionarea eficientă a materialelor; - Asigurarea calității lucrărilor de montare a bateriilor de încălzire/răcire	- Aspecte generale despre baterii de încălzire/răcire. - Domeniile utilizare a bateriilor de încălzire/răcire. - Tipuri de baterii de încălzire/ răcire (din țevi cu bandă spirală, din țevi cu aripioare, din țevi de cupru cu lamele de aluminiu, cu plăci, electrice). Elemente de bază. Principiul de funcționare. - Agent termic/frigorific. Tipuri și caracteristici. - Tehnologia de montare (instalare provizorie, îmbinarea, fixarea pe poziție) a bateriilor de încălzire/răcire. - Criterii de verificare a calității lucrărilor de instalare a bateriilor de încălzire/răcire. - Securitatea muncii la realizarea lucrărilor de montare a bateriilor de încălzire/răcire.		- Instalarea unei baterii de încălzire/răcire (cu apă, electrică, cu agent frigorific)	-
Total		8		10

Unitatea de competență 4 - Montarea recuperatoarelor de căldură				
- Argumentarea utilizării recuperatoarelor de căldură - Diferențierea tipurilor de recuperatoare de căldură - Aplicarea mijloacelor de protecție individuală; - Respectarea normelor securității muncii la montarea recuperatoarelor de căldură;	- Aspecte generale despre recuperatoare de căldură. Domeniul utilizare a recuperatoarelor de căldură. - Beneficiile obținute în urma utilizării recuperatoare de căldură.		- Instalarea recuperatorului de căldură;	-

- Utilizarea corectă a instrumentelor și SDV-urilor pentru montarea recuperatoarelor de căldură. - Respectarea ordinii operațiilor de montare a recuperatoarelor de căldură. - Montarea recuperatoarelor de căldură. - Gestionarea eficientă a materialelor; - Asigurarea calității lucrărilor de montare a recuperatoarelor de căldură	- Tipuri de recuperatoare de căldură - Elemente de bază. Caracteristici și principiul de funcționare. - Tehnologia de montare (montare provizorie, îmbinarea, fixarea pe poziție) a recuperatoarelor de căldură. - Criterii de verificare a calității lucrărilor de montare a recuperatoarelor de căldură. - Securitatea muncii la realizarea lucrărilor de montare a bateriilor de încălzire/răcire.			
Total		6		8

Unitatea de competență 5 - Montarea echipamentului de tratare a aerului.				
- Argumentarea utilizării echipamentelor de tratare a aerului - Diferențierea tipurilor de echipamente de tratare a aerului - Aplicarea mijloacelor de protecție individuală; - Respectarea normelor securității muncii la montarea echipamentelor de tratare a aerului; - Utilizarea corectă a instrumentelor și SDV-urilor pentru montarea echipamentelor de tratare a aerului. - Respectarea ordinii operațiilor de montare a echipamentelor de tratare a aerului. - Montarea echipamentelor de tratare a aerului. - Gestionarea eficientă a materialelor; - Asigurarea calității lucrărilor de montare a echipamentelor de tratare a aerului	- Aspecte generale despre echipamente de tratare a aerului. Domeniile de utilizare a echipamentelor de tratare a aerului. - Tipuri de echipamente de tratare a aerului. Elemente de bază. Caracteristici și principiul de funcționare. - Tehnologia de montare (montare provizorie, îmbinarea, fixarea pe poziție) a echipamentelor de tratare a aerului. - Criterii de verificare a calității lucrărilor de montare a echipamentelor de tratare a aerului. - Securitatea muncii la realizarea lucrărilor de montare a echipamentelor de tratare a aerului.		Montarea unui umidificator și/sau uscător de aer	-

Total		8		8
--------------	--	----------	--	----------

Unitatea de competență 6 - Montarea ventilatoarelor				
- Identificarea tipurilor de ventilatoare; - Aplicarea mijloacelor de protecție individuală; - Respectarea normelor securității muncii la montarea ventilatoarelor ; - Explicarea modurilor de transmisie dintre ventilator și motor - Descrierea modalității de amplasare a ventilatoarelor - Utilizarea instrumentelor și SDV-urilor pentru montarea ventilatoarelor. - Respectarea ordinii operațiilor de montare a ventilatoarelor. - Montarea ventilatoarelor - Gestionarea eficientă a materialelor; - Asigurarea calității lucrărilor la montarea ventilatoarelor.	- Aspecte generale despre ventilatoare. Utilizarea ventilatoarelor în diferite domenii - Tipuri de ventilatoare. Elemente de bază. Caracteristici și principiul de funcționare. - Motoare electrice. Moduri de transmisie. Conexiuni electrice. - Poziții de amplasare a ventilatoarelor. Mijloace de atenuare a zgomotului și vibrațiilor - Tehnologia de montare (trasarea, montarea provizorie, îmbinarea, fixarea pe poziție) a ventilatoarelor și accesoriilor - Criterii de verificare a calității lucrărilor de montare a ventilatoarelor - Securitatea muncii la realizarea lucrărilor de montare a ventilatoarelor		Montarea unui ventilator (radial, axial, de conductă, de acoperiș)	
Total		8		8

Unitatea de competență 7 - Montarea atenuatoarelor de zgomot				
- Argumentarea utilizării atenuatoarelor de zgomot - Identificarea tipurilor de atenuatoare de zgomot; - Aplicarea mijloacelor de protecție individuală;	- Aspecte generale despre atenuatoare de zgomot. Domeniul utilizare a atenuatoarelor de zgomot.		Instalarea unui atenuator de zgomot;	-

- Respectarea normelor securității muncii la montarea atenuatoarelor de zgomot; - Utilizarea corectă a instrumentelor și SDV-urilor pentru montarea atenuatoarelor de zgomot. - Respectarea ordinii operațiilor de montare a atenuatoarelor de zgomot. - Montarea atenuatoarelor de zgomot. - Gestionarea eficientă a materialelor; - Asigurarea calității lucrărilor de montare a atenuatoarelor de zgomot	- Tipuri de atenuatoare de zgomot. Elemente de bază. Caracteristici. - Tehnologia de montare (montarea provizorie, îmbinarea, fixarea pe poziție) a atenuatoarelor de zgomot. - Criterii de verificare a calității lucrărilor de montare a atenuatoarelor de zgomot. - Securitatea muncii la realizarea lucrărilor de montare a atenuatoarelor de zgomot.			
Total		8		8

Unitatea de competență 8 - Montarea aparatelor de măsură și control (AMC)				
- Argumentarea utilizării AMC-urilor pentru instalațiile de ventilare și climatizare - Diferențierea tipurilor de AMC-urilor; - Aplicarea mijloacelor de protecție individuală; - Utilizarea instrumentelor pentru montarea aparatelor de măsură și control; - Respectarea normelor securității muncii la montarea AMC ; - Trasarea locului amplasării panoului de comandă; - Montarea panoului de comandă și a componentelor acestuia conform instrucțiunilor. - Instalarea AMC-urilor conform instrucțiunilor de montare. - Gestionarea eficientă a materialelor; - Asigurarea calității lucrărilor de montare a AMC-urilor	- Aspecte generale despre aparate de măsură și control. Elemente de automatizare. - Tipuri de AMC (manometru, termometru, anemometru, psihrometru). Caracteristici și principii de funcționare. - Panoul de comandă. Componente de bază.Reguli de montare a panoului de comandă. Conexiuni. - Servomotoare și convertizoare de frecvență. Tipuri. Caracteristici. Principii de funcționare. Moduri de montare și cuplare. - Moduri de montare a AMC (manometru, termometru, anemometru, psihrometru) . - Criterii de verificare a calității lucrărilor de montare a AMC-urilor		- Montarea panoului de comandă; - Montarea senzorilor (termometru, manometru, psihrometru, anemometru) - Conectarea senzorilor la panoul de comandă. - Montarea servomotorului; - Montarea convertizoarelor de frecvență.	-

- Utilizarea terminologiei specifice procesului demontarea echipamentelor instalației de ventilare și climatizare	- Securitatea muncii la realizarea lucrărilor de montare a AMC.			
Total		8		8

Specificații metodologice

Ținând cont de specificul modulului, se recomandă vizite de studiu la edificii dotate cu instalații de ventilare și climatizare pentru a observa echipamentele, modul de amplasare și principiul de funcționare a instalației de ventilare/climatizare. Vizita de studiu poate fi realizată din contul orelor de instruire teoretică, cât și practică.

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 numărul de ore alocat pentru instruirea teoretică și practică, va rămâne neschimbat.

Sucesiunea lecțiilor de instruire teoretică și practică va depinde de strategiile și metodele didactice aplicate, dar și de condițiile disponibile de realizare 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*, p. 53)

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 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,.);
- Citească schemele centralelor de ventilare/climatizare
- Utilizeze echipamentul conform instrucțiunilor de montare
- Monteze prizele de aer, filtrele, bateriile de încălzire/răcire, recuperatoarelor de căldură, echipamentului tratare a aerului, ventilatoarele, a atenuatoarelor de zgomot, AMC.
- Asigure calitatea lucrărilor de montare a echipamentelor

- Întrețină utilajul și echipamentul din dotare
- Gestionarea corectă a deșeurilor

În scopul evaluării competențelor profesionale specifice, la sfârșit de modul, în dependență de condițiile disponibile ale instituției, se recomandă montarea unui echipament al instalației pe poziție.

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

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; bandă de măsurat; dispozitive de fixare; chei reglabile, ciocan rotopercutor, ciocan, set de șurubelnițe.

Echipamente: Priză de aer, clapetă, filtre, baterii de încălzire/răcire, recuperator de căldură, ventilatoare, suporturi de fixare echipament de tratare a aerului, atenuator de zgomot, AMC-uri

Materiale consumabile:

țevi și racorduri; cauciuc, garnituri, brățară metalică, buloane, piulițe, discuri de tăiat, burghiuri.

Echipament de securitate:

Haine de protecție, mănuși; ochelari de protecție; încălțăminte, centură de siguranță, funie de siguranță, cască de protecție.

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 efectuarea lucrărilor de montare și sudare.

Materiale didactice:

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

Bibliografie:

1. Ghid practic pentru sectorul public, Soluții pentru sisteme de Încălzire, Ventilare și Climatizare/Condiționare (IVCC) în clădirile publice și exploatarea lor, Andrei Bînzari, Elena Nicolaev, Agenția de Cooperare Internațională a Germaniei (GIZ) GmbH, Chișinău, 2015;
2. Enciclopedia tehnică de instalații, Manualul de instalații, Volumul Ventilare, Ediția a II-a, Asociația Inginerilor de Instalații din România, Editura Artecno, București, 2010;
3. Elemente decizionale pentru izolarea termică, ventilație/aerisire, încălzire și formă, la construcția unei case, Dieter Papperitz, Matrix Rom, București, 2014;
4. IS-2010, Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de ventilare și climatizare.
5. SM SR EN 13053:2011, Ventilarea în clădiri. Unități de tratare a aerului. Clasificarea și performanțele unităților, ale elementelor componente și ale secțiunilor.
6. SM SR EN 13779:2011, Ventilarea clădirilor cu altă destinație decât de locuit. Cerințe de performanță pentru instalațiile de ventilare și de condiționare a aerului.
7. SM SR EN 15251:2011, Parametrii ambianței interioare pentru proiectarea și evaluarea performanței energetice a clădirilor, care se referă la calitatea aerului interior, confort termic, ilumina și acustică.
8. Ghid de bună practică pentru proiectarea instalațiilor de ventilare și condiționare în clădiri;

Modulul IX – Montarea instalațiilor de ventilare și climatizare fără tubulatură

Scopul modului: Modulul *Montarea instalațiilor de ventilare și climatizare fără tubulatură* este un modul specific profesiei **Instalator instalații, aparate și echipamente de ventilare și climatizare**, scopul căruia este formarea competențelor de montare a perdelelor de aer, aerotermelor, aparatelor de climatizare și echipamentelor instalației de ventilare naturală.

Administrarea modului:

	Unități de competență (rezultate ale învățării la final de modul)	IT	IP	Total
UC 1	Montarea perdelelor de aer	16	14	30
UC 2	Montarea aerotermelor și convectoarelor electrice	16	14	30
UC 3	Montarea aparatelor de climatizare tip Split	26	24	50
UC 4	Montarea echipamentelor instalației de ventilare naturală	20	14	34
	Evaluare modul	2	6	8
	Total	80	72	152

Achiziții teoretice și practice:

Unitatea de competență 1 - Montarea perdelelor de aer				
Abilități	Cunoștințe	Nr. ore	Tematica lucrărilor practice	Nr. ore
- Argumentarea utilizării echipamentelor de ventilare și climatizare fără tubulatură. - Identificarea tipurilor de perdele de aer; - Aplicarea mijloacelor de protecție individuală; - Respectarea normelor securității muncii montarea echipamentelor solare ; - Utilizarea instrumentelor și SDV-urilor pentru montarea perdelelor de aer. - Respectarea ordinii operațiilor de instalare a perdelelor de aer. - Instalarea perdelelor de aer - Gestionarea eficientă a materialelor; - Asigurarea calității lucrărilor la instalarea perdelelor de aer.	- Aspecte generale despre instalațiile de ventilare și climatizare fără tubulatură. Tipuri de echipamente. - Perdelele de aer. Avantajele și beneficiile utilizării perdelelor de aer. - Tipuri de perdele de aer. Elemente de bază. - Tipuri de agent termic utilizat. Principiul de funcționare. - Tehnologia de montare (trasarea, montarea provizorie, îmbinarea, fixarea pe poziție, verificarea) a perdelelor de aer și accesoriilor. - Criterii de verificare a calității lucrărilor de montare a perdelelor de aer. - Securitatea muncii la realizarea lucrărilor de montare a perdelelor de aer	16	- Instalarea unei perdele de aer (cu distribuție superioară, cu distribuție laterală)	14
Total		16		14

Unitatea de competență 2 - Montarea aerotermelor și convectoarelor electrice				
Diferențierea tipurilor de aeroterme și convectoare electrice. - Aplicarea mijloacelor de protecție individuală; - Respectarea normelor securității muncii montarea aerotermelor și convectoarelor electrice. - Utilizarea instrumentelor și SDV-urilor pentru montarea aerotermelor și convectoarelor electrice. - Montarea aerotermelor și convectoarelor electrice. - Gestionarea eficientă a materialelor; - Asigurarea calității lucrărilor la montarea aerotermelor și convectoarelor electrice.	- Aspecte generale despre aeroterme și convectoare electrice. Domenii de utilizare. - Tipuri de aeroterme (de perete, plafon, pardosea). Construcția aerotermelor. Principiul de funcționare. - Tipuri de convectoare electrice (de perete, plafon, pardosea). Construcția.Principiul de funcționare. - Tehnologia de montare (trasarea, montarea provizorie, îmbinarea, fixarea pe poziție, verificarea) a aerotermelor și convectoarelor electrice. - Criterii de verificare a calității lucrărilor de montare a aerotermelor și convectoarelor electrice. - Securitatea muncii la realizarea lucrărilor de montare a aerotermelor și convectoarelor electrice.		Montarea unei aeroterme/convector electric (de perete, de plafon, de pardosea)	
Total		16		14

Unitatea de competență 3 - Montarea aparatelor de climatizare tip Split				
- Diferențierea tipurilor de aparate de climatizare tip Split. - Aplicarea mijloacelor de protecție individuală; - Respectarea normelor securității muncii montarea aparatelor de climatizare tip Split. - Utilizarea instrumentelor și SDV-urilor pentru montarea aparatelor de climatizare tip Split.	- Aspecte generale despre aparate de climatizare tip Split. Destinația aparatelor. - Tipuri de aparate (de fereastră, de încăpere, monosplit, dual split și multisplit). - Caracteristici de bază. Componente. Principiul de funcționare. - Agenți frigorifici. Proprietăți fizico-chimice. - Tehnologii de montare a aparatelor de climatizare tip Split (trasarea, montarea provizorie, îmbinarea, fixarea pe poziție)		- Montarea unui aparat de climatizare de tip split.	

- Montarea aparatelor de climatizare tip Split. - Gestionarea eficientă a materialelor; - Asigurarea calității lucrărilor la montarea aparatelor de climatizare de tip Split	- Criterii de verificare a calității lucrărilor de montare a aparatelor de climatizare tip Split - Securitatea muncii la realizarea lucrărilor de montare a aparatelor de climatizare tip Split			
- Total		26		24
Unitatea de competență 4 - Montarea echipamentelor instalației de ventilare naturală				
- Descrierea procesului de ventilare naturală. - Identificarea echipamentelor instalației de ventilare naturală. - Aplicarea mijloacelor de protecție individuală; - Respectarea normelor securității muncii montarea echipamentelor instalației de ventilare naturală - Utilizarea instrumentelor și SDV-urilor pentru montarea echipamentelor instalației de ventilare naturală - Montarea ventilatoarelor de perete și de plafon - Instalarea grilelor echipate cu ventilatoare, higroreglabile și de transfer. - Instalarea hotelor. - Montarea coșurilor de ventilare - Gestionarea eficientă a materialelor; - Asigurarea calității lucrărilor la montarea echipamentelor instalației de ventilare naturală. - Sortarea și depozitarea deșeurilor. - Utilizarea terminologiei specifice procesului de montare a echipamentelor instalației de ventilare și climatizare fără tubulatură.	- Aspecte generale despre ventilarea naturală. Instalații de ventilare naturală. - Ventilatoare de perete și de plafon. Grile echipate cu ventilatoare. Grile higroreglabile. Grile de transfer. - Tehnologia de montare (trasarea, montarea provizorie, îmbinarea, fixarea pe poziție) a ventilatoarelor și grilelor. - Hote. Tipuri de hote. Principiul de funcționare. Caracteristici. Particularități de montare și racordarea instalației. - Coșuri de ventilare, materiale utilizate la construcția acestora, cerințe de executare/amplasare. - Criterii de verificare a calității lucrărilor de montare a echipamentelor instalației de ventilare naturală - Securitatea muncii la realizarea lucrărilor de montare a echipamentelor instalației de ventilare naturală - Gestionarea corectă a deșeurilor		- Montarea unui ventilator (de perete, de plafon, grilă echipată cu ventilator), - Instalarea grilelor higroreglabile/de transfer. - Instalarea hotelor.	
Total		20		14

Specificații metodologice

Pentru atingerea rezultatelor învățării, cadrele didactice vor utiliza activități de instruire activ-participative și metode de învățare prin cooperare. (Vezi *Sugestii metodologice*)

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 modul este recomandată, dar aceasta poate fi schimbată, dacă nu este afectată logica de formare a competențelor profesionale. Repartizarea orelor pe unități de competențe este recomandată, de aceea 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 pentru instruirea teoretică și practică, va rămâne neschimbat.

Ținând cont de specificul modulului, se recomandă vizite de studiu la edificii dotate cu instalații de ventilare și climatizare fără tubulatură pentru a observa echipamentele, modul de amplasare și principiul de funcționare a instalației de ventilare/climatizare. Vizita de studiu poate fi realizată din contul orelor de instruire teoretică, cât și practică.

Se recomandă utilizarea actelor legislative și normative în vigoare, în cadrul lecțiilor teoretice și practice.

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:

- 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.);
- Monteze perdele de aer, aeroterme, aparate de climatizare tip Split
- Instaleze echipamente ale instalației de ventilare naturală;
- Asigure calitatea lucrărilor de montare
- Întrețină utilajul și echipamentul din dotare

În scopul evaluării competențelor profesionale specifice, la sfârșit de modul, se recomandă montarea unui aparat de climatizare de tip Split..

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

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

În procesul de implementare a acestei unități de instruire este necesar ca teoria și practica să fie integrate, iar instruirea să poată fi realizată în atelierele centrelor de instruire sau la locul de muncă.

Instrumente (*Instrumente și echipament de laborator*):

Riglă metalică; bandă de măsurat; chei reglabile, chei fixe, ciocan rotopercutor, ciocan, set de șurubelnițe, aspirator, scară (schele).

Echipamente: perdele de aer, aeroterme, ventilatoare de perete și de plafon, grile echipate cu ventilatoare, grile higroreglabile, grile de transfer, hote, coșuri de ventilare.

Materiale consumabile:

Dibluri, set matriță.

Echipament de securitate:

Haine de protecție, mănuși; cască de protecție; ochelari de protecție; centura de siguranță, 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 siguranță personală la efectuarea lucrărilor de instalare.

Materiale didactice:

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

Bibliografie:

1. Ghid practic pentru sectorul public, Soluții pentru sisteme de Încălzire, Ventilare și Climatizare/Condiționare (IVCC) în clădirile publice și exploatarea lor, Andrei Bînzari, Elena Nicolaev, Agenția de Cooperare Internațională a Germaniei (GIZ) GmbH, Chișinău, 2015;
2. Enciclopedia tehnică de instalații, Manualul de instalații, Volumul Ventilare, Ediția a II-a, Asociația Inginerilor de Instalații din România, Editura Artecno, București, 2010;
3. Elemente decizionale pentru izolarea termică, ventilație/aerisire, încălzire și formă, la construcția unei case, Dieter Papperitz, Matrix Rom, București, 2014;
4. IS-2010, Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de ventilare și climatizare.
5. SM SR EN 13053:2011, Ventilarea în clădiri. Unități de tratare a aerului. Clasificarea și performanțele unităților, ale elementelor componente și ale secțiunilor.
6. SM SR EN 13779:2011, Ventilarea clădirilor cu altă destinație decât de locuit. Cerințe de performanță pentru instalațiile de ventilare și de condiționare a aerului.
7. SM SR EN 15251:2011, Parametrii ambianței interioare pentru proiectarea și evaluarea performanței energetice a clădirilor, care se referă la calitatea aerului interior, confort termic, ilumină și acustică.
8. Ghid de bună practică pentru proiectarea instalațiilor de ventilare și condiționare în clădiri

Modulul X – Mentenanța instalațiilor de ventilare și climatizare

Scopul modului: Modulul *Mentenanța instalațiilor de ventilare și climatizare* este un modul specific calificării **Instalator instalații, aparate și echipamente de ventilare și climatizare**, scopul căruia este formarea competențelor de pregătire a instalațiilor de ventilare și climatizare pentru punerea în funcțiune, precum și exploatarea acestora.

Administrarea modului

	Unități de competență (rezultate ale învățării la final de modul)	IT	IP	Total
UC 1	Reglarea echipamentelor instalațiilor de ventilare și climatizare	20	24	44
UC 2	Executarea lucrărilor de întreținere și reparație a instalațiilor de ventilare și climatizare	24	30	54
	Evaluare modul	2	6	8
	Total	46	60	106

Achiziții teoretice și practice:

Unitatea de competență 1 - Reglarea echipamentelor instalațiilor de ventilare și climatizare				
Abilități	Cunoștințe	Nr. ore	Tematica lucrărilor practice	Nr. ore
- Enumerarea lucrărilor de pregătire pentru punerea în funcțiune - Identificarea modalităților de reglare - Aplicarea mijloacelor de protecție individuală; - Respectarea normelor securității muncii la lucrările de reglare ; - Utilizarea instrumentelor și SDV-urilor la lucrările de reglare. - Reglarea echipamentelor instalației, respectând ordinea operațiilor	- Aspecte generale despre lucrările de pregătire pentru punerea în funcțiune. - Modalități de reglare a echipamentelor instalațiilor de ventilare și climatizare (clapetelor, ventilatoarelor, echipamentului de tratare a aerului, atenuatoarelor de zgomot, AMC-urilor, baterie, filtre, priza de aer) - Instrumente și SDV utilizate la reglarea echipamentelor instalațiilor de ventilare și climatizare - Securitatea muncii la realizarea lucrărilor de reglare a echipamentelor instalațiilor de ventilare și climatizare.		- Lucrări de reglare (prizei de aer, clapetelor, filtrelor, bateriilor de încălzire/răcire, ventilatoarelor, echipamentului de tratare a aerului, atenuatoarelor de zgomot, AMC-urilor)	
Total		20		24

Unitatea de competență 2 - Executarea lucrărilor de întreținere și reparație a instalațiilor de ventilare și climatizare				
- Descrierea lucrărilor de verificare - Asocierea neconformităților cu lucrările de întreținere și reparație - Aplicarea mijloacelor de protecție individuală; - Respectarea normelor securității muncii la lucrările de întreținere; - Utilizarea instrumentelor la lucrările de întreținere și reparație. - Respectarea ordinii operațiilor de întreținere și reparație - Gestionarea eficientă a materialelor; - Asigurarea calității lucrărilor de întreținere și reparație. - Sortarea și depozitarea corectă a deșeurilor - Utilizarea terminologiei specifice lucrărilor de întreținere și reparație	- Aspecte generale despre lucrările de întreținere și reparație. - Lucrări de verificare: • vizuală, • a parametrilor de lucru (a AMC-urilor, filtrului, ventilatorului, atenatorului de zgomot, echipamentul de tratare a aerului, bateriei de încălzire/răcire) • etanșietății îmbinărilor • rigidității elementelor de susținere, • sistemului de legare la pământ. - Lucrări de întreținere: • lubrifierea elementelor în mișcare și acționare, • curățirea filtrelor, • curățarea de praf a elementelor instalației, • spălarea și desfundarea conductelor din circuitul de apă-abur, - Lucrări de reparație: • refacerea etanșietăților • înlocuirea pieselor uzate • remedierea altor defecte și neconformități - Cerințe de sortare și depozitare a deșeurilor - Criterii de evaluare a calității lucrărilor de întreținere și reparație. - Securitatea muncii la realizarea lucrărilor de întreținere și reparație a echipamentelor instalațiilor de ventilare și climatizare		- Verificarea/examinarea vizuală a echipamentelor instalației de ventilare și climatizare. - Lucrări de lubrifiere a elementelor în mișcare și acționare, - Lucrări de curățire a filtrelor, - Lucrări de curățare de praf a elementelor instalației, - Lucrări de spălare și desfundare a conductelor din circuitul de apă-abur. - *Lucrări de reparație curentă - *Lucrări de reparație capitală	
Total		24		30

Specificații metodologice

Pentru atingerea rezultatelor învățării, cadrele didactice vor utiliza activități de instruire activ-participative și metode de învățare prin cooperare. (Vezi *Sugestii metodologice*)

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 modul este recomandată, dar aceasta poate fi schimbată, dacă nu este afectată logica de formare a competențelor profesionale. Repartizarea orelor pe unități de competențe este recomandată, de aceea 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 pentru instruirea teoretică și practică, va rămâne neschimbat.

*Lucrările de reparație curentă și capitală vor fi determinate și realizate în dependență de condițiile materiale (baza tehnico-materială) disponibile în instituție. Totodată, se recomandă realizarea lucrărilor de reparație curentă și capitală în cadrul companiilor din domeniu.

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:

- 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,.);
- Regleze echipamentele instalației de ventilare și climatizare în conformitate cu cerințele procesului de lucru.
- Realizeze lucrări de întreținere și reparație a instalației de ventilare și climatizare
- Asigure calitatea lucrărilor executate
- Gestioneze corect deșeurile

Se recomandă ca testul teoretic să fie axat pe soluționarea situațiilor-problemă. Sarcina practică va include o situație de identificare a defecțiunilor și remedierea acestora din:

- instalația de ventilare și climatizare
- centrala de ventilare și climatizare
- instalația de ventilare și climatizare fără tubulatură

Elevul va executa sarcina practică în una din aceste instalații

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

Perie de sârmă, set de chei speciale, aparat electronic de măsurat (tensiunea, intensitatea, rezistența), surubelniță, set de matrițe de șurubelnițe, lanternă.

Materiale consumabile: cauciuc, garnituri, buloane, piulițe, discuri de tăiat, piese de schimb

Echipament de securitate:

Haine de protecție, mănuși; ochelari de protecție; încălțăminte, centură de siguranță, funie de siguranță, cască de protecție.

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 efectuarea lucrărilor de întreținere.

Materiale didactice:

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

Bibliografia

1. Ghid practic pentru sectorul public, Soluții pentru sisteme de Încălzire, Ventilare și Climatizare/Condiționare (IVCC) în clădirile publice și exploatarea lor, Andrei Bînzari, Elena Nicolaev, Agenția de Cooperare Internațională a Germaniei (GIZ) GmbH, Chișinău, 2015;
2. Enciclopedia tehnică de instalații, Manualul de instalații, Volumul Ventilare, Ediția a II-a, Asociația Inginerilor de Instalații din România, Editura Artecno, București, 2010;
3. IS-2010, Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de ventilare și climatizare.
4. SM SR EN 13779:2011, Ventilarea clădirilor cu altă destinație decât de locuit. Cerințe de performanță pentru instalațiile de ventilare și de condiționare a aerului.

VI. Sugestii metodologice

Abordarea modulară în formarea profesională este orientată spre formarea competențelor profesionale. Reușita realizării finalităților curriculare depinde de managementul procesului didactic, corelarea procesului de predare, învățare și evaluare.

Formarea competențelor este asigurată dacă este îmbinată judicios predarea-învățarea cunoștințelor în cadrul orelor teoretice cu formarea abilităților în cadrul atelierelor de instruire practică și consolidarea acestora în cadrul stagiilor de practică.

Predarea și învățarea cunoștințelor constituie o precondiție a formării abilităților, dar funcționalitatea acestora este apreciată doar în raport cu importanța lor în formarea abilităților, și în final, cu formarea competențelor. Conținuturile separate nu sunt o valoare în sine. Acestea dobîndesc rolul de mesaj educațional, doar dacă printr-o abordare integratoare, constituie suportul informațional al formării competenței. De aceea, este important ca profesorul și maistrul-instructor sau echipa de cadre didactice, să sincronizeze aspectul teoretic și practic al formării competențelor.

În acest context, strategia didactică se axează pe tehnologii participative, care plasează elevul în contextul de învățare bazat pe acțiune și implicare responsabilă.

Eficiența procesului de învățămînt poate fi asigurată de selectarea reușită a strategiilor și metodelor didactice, mijloacelor de învățare și formelor de organizare, precum și de îmbinarea armonioasă a acestora cu situațiile de învățare.

Un criteriu important de selectare și ordonare a strategiilor didactice este *gradul de dirijare sau de autonomie* conferit elevilor în procesul învățării. Prin urmare se recomandă aplicarea strategiilor didactice care deplasează accentul de la învățarea cu strictețe prescrisă și controlată de profesor spre învățarea prin descoperire și cooperare.

Pentru realizarea cu succes a procesului de instruire, se recomandă aplicarea atît a strategiilor didactice deductive (al căror demers este de la general spre particular, de la legi spre concretizarea lor în exemple, de la teorie spre practică), cît și strategiilor inductive (de la concret spre abstract, de la practică spre teorie).

Metodele interactive asigură o instruire dinamică, formativă, motivantă, reflexivă, continuă. Metodele cele mai recomandate în formarea profesională, care presupun îmbinarea cunoștințelor teoretice și abilităților practice sunt: *demonstrația, observația, exercițiul, algoritmizarea, lucrarea practică, problematizarea, studiul de caz, experimentul, proiectul etc.*

- *Demonstrația*: metodă de explorare indirectă a realității, utilizată pentru a prezenta obiecte și fenomene reale, pe baza unui material suport (natural, figurativ sau simbolic). Demonstrarea poate fi realizată cu ajutorul obiectelor naturale sau cu substitute (bi-tridimensionale, simbolice) sau cu mijloace tehnice audio-video.
- *Observația*: metodă de explorare directă a realității, care reprezintă urmărirea și înregistrarea sistematică a datelor despre obiecte și fenomene, în scopul cunoașterii lor. Observația poate fi dirijată, independentă, spontană, de scurtă/lungă durată.
- *Exercițiul*: metodă de acțiune reală asupra realității, care presupune executarea repetată, conștientă și sistematică a unor acțiuni, operații sau procedee în scopul formării abilităților practice și intelectuale sau a formării unei competențe. Exercițiile pot fi introductive, curente, de consolidare, de verificare, individuale sau în grup, dirijate/semi-dirijate sau creative.
- *Algoritmizarea*: metodă didactică care presupune găsirea/identificarea de către profesor a înlănțuirii (algoritmului) necesare a operațiilor activității de învățare. Prin calea algoritmizării, elevul însușește cunoștințele sau tehnicile de lucru, prin simpla parcurgere a unei căi deja stabilite.
- *Lucrarea practică*: metodă didactică care constă în executarea de către elevi a unor sarcini cu caracter aplicativ: de execuție, de fabricație, de reparație. Prin această metodă se realizează formarea abilităților, achiziționarea unor strategii de rezolvare a unor probleme practice, consolidarea cunoștințelor și formarea competențelor. În comparație cu exercițiul practic, lucrarea

practică presupune un grad mai sporit de complexitate și de independență. Pentru realizarea lucrării practice, cadrul didactic va explica și demonstra corect acțiunea de executat; elevii vor efectua acțiunea în mod repetat și în diferite situații; exercițiile propuse trebuie să contribuie la creșterea progresivă a gradului de independență a elevilor; profesorul asigură un control permanent, care treptat se transformă în autocontrol.

- *Problematizarea*: metodă didactică care pune accent pe cercetarea-descoperirea unor cauze ori soluții la o problemă. Cadrul didactic propune o situație-problemă cu mai multe alternative de rezolvare, care generează elevilor îndoială, incertitudine, curiozitate și dorința de a descoperi soluția, iar elevii vor putea să o rezolve dacă vor însuși noile cunoștințe care urmează să fie prezentate de către profesor.
- *Studiul de caz*: metodă de explorare directă a realității care presupune confruntarea elevului cu o situație din viața reală "caz", cu scopul de a observa, înțelege, interpreta sau chiar soluționa. "Cazul" ales reflectă o situație tipică, reprezentativă, și semnificativă pentru un anumit sector de construcții, este autentic și implică o situație-problemă, care cere un diagnostic sau o decizie.
- *Experimentul cu caracter aplicativ*: metodă didactică prin care profesorul provoacă intenționat un fenomen în scopul studierii acestuia. Experimentul poate fi demonstrativ, aplicativ, de laborator, natural, individual/în echipă.
- *Proiectul*: metodă didactică care presupune cercetare orientată spre un scop bine precizat, care este realizată prin îmbinarea cunoștințelor teoretice cu activități practice, finalizate cu un produs.

Pe lângă strategiile și metodele didactice, un rol important le revine mijloacelor didactice moderne care motivează elevii pentru învățare și formează competențele profesionale. Pentru realizarea obiectivelor și dezvoltarea competențelor profesionale, se recomandă utilizarea **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 instalatorului, locul de muncă și activități realizate la locul de muncă, scheme tehnologice și schițe de lucru* etc.

VII. Sugestii de evaluare

Evaluarea reprezintă totalitatea activităților prin care se colectează, organizează și interpretează datele obținute în urma folosirii unor metode, tehnici și instrumente de măsurare și apreciere a rezultatelor învățării.

În contextul structurării procesului de instruire pe module axate pe formare de competențe, evaluarea modulului presupune demonstrarea de către elev a deținerii competențelor specifice modulului.

Evaluarea competențelor la final de modul va fi realizată în acord cu prevederile Planului cadru pentru programele de studii de învățare profesional tehnic secundare (ordinul nr. 488/2019), ținând cont de următoarele principii:

- Competențele formate sînt evaluate în bază de criterii;
- Criteriile de evaluare sînt formulate în termeni de rezultate ale activităților/sarcinilor modulului;
- În procesul de evaluare se ține cont de dovezile referitor la deținerea competențelor de către elev;
- Acumularea de dovezi se realizează continuu pe perioada parcurgerii modulului.
- Evaluarea rezultatelor modulului se realizează în baza tuturor dovezilor, acumulate atît în procesul de evaluare formativă, cît și sumativă.

Dacă pentru cadrul didactic evaluarea reprezintă ultima etapă în procesul de predare-învățare, atunci pentru elev, evaluarea este punctul de plecare pentru învățare: elevii vor învăța ceea ce ei știu că va fi evaluat!

O condiție de importanță majoră pentru asigurarea unei învățări eficiente este ca elevul să știe clar care sunt așteptările la final de modul. Lipsa de claritate, în mare parte, va duce la evaluări negative, dificultăți de învățare și performanțe joase ale elevilor.

Astfel, pentru a asigura parcurgerea cu succes a modulului și formarea competențelor profesionale, specifice modulului, se recomandă ca la început de modul cadrul didactic să informeze elevii despre ceea ce ei trebuie să fie capabili să facă/demonstreze la final de modul (rezultatele învățării), dar și despre modalitatea și criteriile de evaluare.

Conexiunea dintre învățare și evaluare va fi asigurată la începutul procesului de învățare în așa fel ca elevii să știe cum rezultatele lor vor fi măsurate. Deci, provocarea pentru cadrele didactice este să asigure conexiunea dintre metodele didactice, tehnicile și criteriile de evaluare, precum și rezultatele învățării. Această conexiune dintre predare, evaluare și finalitățile de învățare ajută ca întreaga experiență de învățare să fie mai transparentă.

În procesul de formare profesională se utilizează o gamă amplă de modalități de evaluare:

- evaluarea inițială,
- evaluarea formativă,
- evaluarea sumativă,
- evaluarea pentru certificare.

Evaluarea inițială stabilește nivelul cunoștințelor, priceperilor, deprinderilor și a competențelor formate la elevi. În cadrul curriculumului acest tip de evaluare se realizează la începutul procesului de instruire profesională cu scopul de a determina prezența competențelor-cheie, care constituie o bază și o premisă de formare a competențelor profesionale. Lipsa unor competențe-cheie sau nivelul scăzut de performanță în demonstrarea anumitor competențe-cheie (ca de exemplu: competențele de învățare, competențe în științe și tehnologie), sporesc gradul de dificultate în formarea competențelor profesionale. Evaluarea inițială indică cadrelor didactice, care este potențialul elevilor, precum și aspectele ce necesită corectare sau îmbunătățire, realizate prin programe de recuperare.

În contextul unui învățămînt 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.

Metaforic vorbind, evaluarea formativă/continuă seamănă cu un proces de preparare a bucatelor. La diverse etape, produsul este degustat, iar calitatea lui poate fi ameliorată prin adăugarea de ingrediente, extinderea timpului de prelucrare termică etc. În acest context, evaluarea formativă permite o remediere a procesului de învățare la etapele timpurii, dar atunci când produsul este expus pe masă, remediarea nu mai e posibilă, fiind vorba numai de un bilanț – evaluarea sumativă.

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

În acest context, în activitatea didactică va reuși acel cadru didactic care va oferi la lecții un set de sarcini didactice pe nivele, elaborate în contextul taxonomiilor corespunzătoare, fapt care 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.

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

La probele practice se evaluează *procesul* de executare a operației profesionale / sarcinii practice, și calitatea *produsului finit* după anumite criterii de evaluare.

În cadrul activităților practice, vor fi aplicate teste/probe practice autentice prin care se evaluează cunoștințele, abilitățile și competențele elevului, plasat într-o situație similară *condițiilor reale de viață* din activitatea profesională.

Evaluarea curentă/formativă se realizează prin diverse modalități: observarea comportamentului elevului, analiza rezultatelor activității elevului, discuția/conversația, răspunsuri orale ale elevilor, lucrări scrise, lucrările practice, prezentarea proiectelor individuale de activitate etc.

Prin evaluarea curentă/formativă, cadrele didactice informează elevul despre nivelul de performanță; îl motivează să se implice în dobândirea competențelor profesionale.

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, fiind realizată prin: teste sumative, teste/probe practice etc. Acest tip de evaluare are drept scop atestarea progreselor elevilor în formarea competențelor și urmărește mai multe obiective:

- Oferă elevilor informații individuale referitor la rezultatele obținute, gradul/nivelul de deținere a competențelor specifice modulului, precum și dificultățile de învățare.
- Oferă cadrului didactic informații referitor la nivelul de deținere de către elevi a cunoștințelor, abilităților și competențelor specifice modulului.
- Oferă profesorului informații referitor la modul și gradul de realizare de către elevi a activităților planificate.
- Oferă cadrului didactic informații de diagnosticare referitor la dificultățile cu care se confruntă elevii în procesul de învățare și sugerează activități didactice suplimentare pentru îmbunătățirea procesului de instruire.
- Armonizează instruirea cu obiectivele și rezultatele instruirii în mod continuu.

Prezentul curriculum recomandă realizarea evaluărilor sumative la finele fiecărui modul. În scopul aprecierii competențelor formate, se recomandă evaluarea atât a cunoștințelor teoretice, cât și a abilităților practice, care solicită elevului demonstrarea competenței profesionale. Autorii de curriculum propun

diverse sarcini/probe de evaluare la final de module, care vor orienta comportamentul profesional al elevului spre demonstrarea sistemului de cunoștințe și abilități, dar nu limitează cadrele didactice doar la acestea. Echipa de profesori pot aplica și alte probe practice, cu condiția că prin aceste probe elevii vor putea demonstra deținerea competențelor specifice modulului. Pentru evaluarea competențelor vor fi clar stabiliți indicatorii și descriptorii de performanță ai procesului și produsului realizat de către elev.

Evaluarea de certificare este un proces de evaluare a nivelului de cunoștințe, abilități, competențe ale elevilor la sfârșitul unei perioade îndelungate de instruire (ciclu de învățământ). Conform curriculumului o astfel de evaluare este realizată la încheierea procesului de instruire/formare, prin care elevul va demonstra deținerea competențelor profesionale formate, după care acesta primește un certificat de calificare.

Obiectivul major al evaluării este îmbunătățirea procesului de învățare. Deci, după evaluare, cadrele didactice nu se vor opri doar la constatări, ci vor dezvolta demersurile didactice întreprinse și pe cele viitoare, încercând să îmbunătățească activitatea, și vor informa elevii despre rezultatele obținute și despre ceea ce este de făcut în viitor.

VIII. Bibliografie:

1. Legea Republicii Moldova privind protecția mediului înconjurător, nr. 1515-XII din 16.06.93, MO nr. 10 din 30.10.1993;
2. Legea Nr.59 privind Protecția Mediului.
3. Legea securității și sănătății în muncă, nr.186 din 10.07.2008, MO nr.143-144 din 05.08.2008
4. Hotărîrea de Guvern Nr. 353 cu privire la aprobarea cerințelor minime de securitate și sănătate la locul de muncă
5. Hotărîrea nr.95 din 05.02.2009 „Organizarea activităților de protecție și prevenire”, MO nr.34-36 din 17.02.2009
6. Ghid practic pentru sectorul public, Soluții pentru sisteme de Încălzire, Ventilare și Climatizare/Condiționare (IVCC) în clădirile publice și exploatarea lor, Andrei Bînzari, Elena Nicolaev, Agenția de Cooperare Internațională a Germaniei (GIZ) GmbH, Chișinău, 2015;
7. Manual tehnic din colecția „Poți face și singur”, Instalații de încălzire, MAST, București, 2009;
8. Enciclopedia tehnică de instalații, Manualul de instalații, Volumele Încălzire, Ventilare și Sanitare, Ediția a II-a, Asociația Inginerilor de Instalații din România, Editura Artecno, București, 2010;
9. Optimizarea energetică a clădirilor, Ioan Sârbu, Francisc Kalmar, Matrix Rom, București, 2002;
10. Sisteme de încălzire a locuințelor, Jaroslav Dufka, Editura Casa, Oradea, 2012;
11. Confortul ambiental, Ioan Sârbu, Cristian Păcurar, Editura Politehnica, Timișoara, 2013;
12. Elemente decizionale pentru izolarea termică, ventilație/aerisire, încălzire și formă, la construcția unei case, Dieter Papperitz, Matrix Rom, București, 2014;
13. Reducerea consumului energetic din locuință, Florence Clement, Matrix Rom, București, 2013;
14. Suport laborator la disciplina Instalații pentru construcții, Gheorghe-Constantin Ionescu, Emil Gligor, Daniela Gavriș, 2011;
15. Ghid de bună practică pentru proiectarea instalațiilor de ventilare și condiționare în clădiri;
16. NRS 35-03-59:2003, Reguli de construire și exploatare inofensivă a cazanelor de abur și cazanelor de apă fierbinte.
17. NRS 35-03-70:2005, Reguli de instalare și exploatare inofensivă a conductelor de abur și apă fierbinte.
18. IS-2010, Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de ventilare și climatizare.
19. I13/1-02. Normativ pentru exploatarea instalațiilor de încălzire centrală.
20. GP 051-2000, Ghid de proiectare, execuție și exploatarea centralelor termice mici.
21. SM SR EN 12097:2011, Ventilarea în clădiri. Canale de aer. Cerințe pentru elementele componente ale canalelor de aer în scopul ușurării întreținerii rețelelor în canale de aer.
22. SM SR EN 12589:2011, Ventilarea în clădiri. Unități terminale. Încercări aerodinamice și evaluarea performanțelor pentru elementele de introducere a aerului în încăpere, cu debit constant și variabil.
23. SM SR EN 12599:2011, Ventilarea în clădiri. Proceduri de încercare și metode de măsurare pentru recepția instalațiilor de ventilare și de condiționare a aerului.
24. SM SR EN 13053:2011, Ventilarea în clădiri. Unități de tratare a aerului. Clasificarea și performanțele unităților, ale elementelor componente și ale secțiunilor.
25. SM SR EN 13779:2011, Ventilarea clădirilor cu altă destinație decît de locuit. Cerințe de performanță pentru instalațiile de ventilare și de condiționare a aerului.
26. SM SR EN 15251:2011, Parametrii ambianței interioare pentru proiectarea și evaluarea performanței energetice a clădirilor, care se referă la calitatea aerului interior, confort termic, iluminare și acustică.
27. SM SR EN 12170:2011, Instalații de încălzire în clădiri. Procedura pentru elaborarea documentelor pentru exploatare, mentenanță și utilizare. Instalații de încălzire care necesită un operator calificat.
28. SM SR EN 12171:2011, Instalații de încălzire în clădiri. Procedura pentru elaborarea documentelor pentru exploatare, mentenanță și utilizare. Instalații de încălzire care nu necesită un operator calificat.

-
29. SM SR EN 15378:2011, Instalații de încălzire în clădiri. Inspecția cazanelor și a instalațiilor de încălzire.
 30. SM SR EN 15239:2011, Ventilarea în clădiri. Performanța energetică a clădirilor. Ghid pentru inspecția instalațiilor de ventilare.
 31. SM SR EN 15240:2011, Ventilarea în clădiri. Performanța energetică a clădirilor. Ghid pentru inspecția instalațiilor de climatizare.
 32. CP G.04.05-2006, Proiectarea izolației termice a utilajului și a conductelor, Chișinău 2007.
 33. CP G.04.10-2012, Instrucțiune-tip de exploatare tehnică a rețelelor termice ale sistemelor centralizate de termoficare, Chișinău 2012.
 34. NCM G.04.08-2006, Izolația termică a utilajului și a conductelor, Chișinău 2007.
 35. NCM G.04.10-2009, Centrale termice, Chișinău 2009.
 36. CP G.04.04-2006, Proiectarea și montarea conductelor sistemelor de încălzire cu utilizarea țevelor de metal – polimeri, Chișinău 2009
 37. NCM. E 04.02:2006 Protecția împotriva zgomotului
 38. NCM. E 03.02:2013 Protecția împotriva incendiilor a clădirilor și instalațiilor
 39. NCM.G 04.07: 2014 Instalații termice, de ventilare și condiționarea aerului. Rețele termice
 40. Ventilația industrială, combaterea degajărilor toxice și a prafului
 41. Olaru E., Olaru Iu., „Tehnica securității în construcții”, UTM, 1998;
 42. Olaru E. „Sanitaria industrială și igiena muncii ”, UTM, 2000;
 43. Olaru E., Olaru Iu., „ Protecția împotriva incendiilor ”, UTM, 2001;
 44. Hotărârea nr.1361 din 22.12.2005 „ Regulamentul privind modul de cercetare a accidentelor de muncă ”, MO nr.009 din 20.01.2006;