



**Ministerul Educației al Republicii Moldova**  
**Centrul de Excelență în Construcții**

"Aprob"

Directorul Centrului de Excelență în  
Construcții



Valeriu Pelivan

2016

**Curriculum stagiului de practică**  
**P.04.O.004. Practica de instalare**

Specialitatea: 73260 Sisteme de alimentare cu căldură și gaze, ventilație  
Calificarea: Tehnician-constructor

**Chișinău 2016**

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



**Autori:**

1. Bînzari Andrei, profesor de specialitate.
2. Godovanciuc Veaceslav, maistru, grad didactic doi.

**Aprobat de:**

Consiliul metodic-științific al Centrului de Excelență în Construcții

Director



Valeriu Pelivan

2016

**Recenzenți:**

1. Grosu Veaceslav, director adjunct pentru practică, Centrul de Excelență în Construcții.
2. Țurcan Lucia, director adjunct pentru instruire și educație, Centrul de Excelență în Construcții.

**Adresa Curriculumului în Internet:**

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

## Cuprins

I. Preliminarii	4
II. Motivația, utilitatea stagiului de practică pentru dezvoltarea profesională	4
III. Competențele profesionale specifice stagiului de practică	5
IV. Administrarea stagiului de practică	5
V. Descrierea procesului de desfășurarea a stagiului de practică	6
VI. Sugestii metodologice	9
VII. Sugestii de evaluare a stagiului de practică	10
VIII. Cerințe față de locul de practică	11
IX. Resursele didactice recomandate elevilor	11

## **I. Preliminarii**

Dinamica procesului de dezvoltare a progresului tehnico-științific în țările înalt dezvoltate, în general și în Republica Moldova în particular, crează noi facilități avansate atât pentru depistarea și dinamizarea noilor resurse umane, crearea unui potențial intelectual și tehnic sănătos creativ- inventiv, cât și pentru utilizarea acestora cu înaltă eficacitate și măiestrie.

Condițiile geopolitice și economice în care suntem antrenați, dar care de fapt antrenează de mai mult timp, au conturat în același timp imposibilitatea evidențierii marcante a gradului de utilizare la maximum, cu angajament profesionist a potențialului intelectual-tehnic. Cerințele economiei de piață impun noi condiții de investigație, de realizare și manifestare a acestor posibilități avantajoase, pe care merită să le apreciem drept creatoare de sisteme valorice instructiv-educative, reieșite din condițiile socio-umane și științifice ale țării noastre. Tendința preponderentă, la nivelul național a necesității în spațiu locativ, face ca ramura construcției în republică să se dezvolte într-un termen relativ scurt, fiind ramura cea mai prestigioasă și de mare importanță a economiei naționale.

Curriculum-ul „Practica de instalare” este destinat pentru învățământul profesional postsecundar pentru specialitatea: 73260 „Sisteme de alimentare cu căldură și gaze, ventilație”. Practica de instalare se realizează în anul doi de studii și reprezintă formarea profesională a elevilor, se bazează pe cunoștințele profunde în „Geometrie descriptivă și desen tehnic”, „Materiale de construcții”, „Mașini și mecanisme în construcții”, „Mecanica teoretică și rezistența materialelor”, „Electrotehnica”, „Hidraulica și mașini hidraulice” și alte tangențe cu „Matematica”, „Fizica”, etc.

De aceea, este deosebit de important, ca elevii să realizeze această practică la un nivel înalt.

## **II. Motivația, utilitatea stagiului de practică pentru dezvoltarea profesională**

Construcția, instalarea și exploatarea profesională a instalațiilor ingineresti interioare și exterioare necesită formarea specialiștilor în ramura sistemelor ingineresti.

Realizarea practicii de instalare vizează formarea la elevi a sistemului gnosiologic, sistemului de abilități practice și competențelor profesionale.

Scopul practicii de instalare constă în formarea aptitudinilor de pregătire a operațiilor de execuție și construcție-montare a sistemelor termice și de alimentare cu gaze, a instalațiilor de ventilație și climatizare, cât și a instalațiilor cu folosesc sursele regenerabile de energie. Deasemenea ca scop sunt și formarea aptitudinilor de organizare a activităților și verificarea calității lucrului efectuat.

Rolul practicii de instalare este de a pregăti elevul pentru modulele de specialitate "Instalații de încălzire și centrale termice", "Instalații de ventilare și climatizare", "Alimentarea centralizată cu căldură", "Rețele și instalații de gaze", "Tehnologia lucrărilor de construcție-montare a rețelelor și instalațiilor", "Echipamente și instalații de utilizare a surselor regenerabile de energie".

Tinerii tehnicieni-constructori, specialiști în domeniu, actualmente, conform cerințelor economiei de piață pentru integrarea europeană, urmează să dovedească nu numai competență performantă, ci și un anumit nivel al măiestriei lor profesionale axat pe criteriul valoric aflat în continuă dezvoltare.

Elevii se vor familiariza cu metodele de îmbinare a conductelor și canalelor, cu principalele instrumente, mecanisme și utilaje utilizate în practică.

### III. Competențele profesionale specifice stagiului de practică

*Competența profesională din descrierea calificării:* Organizarea și realizarea lucrărilor de construcție-montare a sistemelor de alimentare cu căldură și gaze, ventilație asigurând securitatea și sănătatea la locul de muncă.

*Competențe profesionale specifice stagiului de practică:*

- CS1. Respectarea regulilor de securitate și sănătate în muncă la lucrările de construcție-montare;
- CS2. Organizarea eficientă a locului de lucru;
- CS3. Identificarea resurselor materiale utilizate la lucrările construcție-montare;
- CS4. Utilizarea și întreținerea sculelor și dispozitivelor specifice lucrărilor de construcție-montare;
- CS5. Realizarea subansablurilor pentru sistemele de alimentare cu căldură și gaze, ventilație;
- CS6. Executarea lucrărilor de instalare a sistemelor de alimentare cu căldură și gaze, ventilație atât individual cât și în echipă;
- CS7. Verificarea calitatății lucrărilor de instalare.

### IV. Administrarea stagiului de practică

Codul stagiului de practică	Denumirea stagiului de practică	Semestrul	Numărul de săptămâni	Numărul de ore	Perioada	Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
P.04.O.004.	Practica de instalare	4	3	90	februarie-iunie	Realizarea lucrărilor de construcție-montare conform indicilor de calitate	3

## V. Descrierea procesului de desfășurarea a stagiului de practică

Activități/sarcini de lucru	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Ore
<b>1. Sisteme termice</b>			
<b>AS1. Realizarea subansablurilor subansambluri de țevi (din oțel, cupru, multistrat, PPR, PE).</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- corpuri de încălzire asamblate cu elemente și accesorii;</li> <li>- corpuri de încălzire de tip panou asamblate cu accesorii;</li> <li>- ventiloconvector asamblat cu accesorii;</li> <li>- suporturi de fixare confecționate și/sau asamblate.</li> </ul>	Subansambluri termice montate	Realizarea subansablurilor conform indicilor de calitate	10
<b>AS2. Montarea instalațiilor de încălzire interioară</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Montarea suportului de fixare;</li> <li>- Montarea unui corp de încălzire pe poziție;</li> <li>- Montarea conductelor pentru încălzire de pardosea.</li> <li>- Montarea și racordarea conductelor cu echipamentele instalației;</li> <li>- Izolarea conductelor;</li> <li>- Montarea grupului de distribuție;</li> <li>- Montarea grupului de pompare;</li> <li>- Montarea contorului termic;</li> <li>- Montarea dispozitivelor de închidere, reglare și echilibrare hidraulică.</li> <li>- Asamblarea cazanelor cu elemente și accesorii;</li> <li>- Montarea unui cazan pe combustibili gazeți pe poziție;</li> <li>- Montarea canalelor de aer și gaze, coșului de fum;</li> <li>- Asamblarea cazanelor pe combustibili solizi și lichizi cu elemente și accesorii;</li> <li>- Montarea unui cazan pe combustibil solid de dimensiuni mici și/sau medii (lemn, pește, brichete, cărbune etc);</li> </ul>	Instalații de încălzire interioară montate: <ul style="list-style-type: none"> <li>- un corp de încălzire pe poziție;</li> <li>- grup de distribuție;</li> <li>- grup de pompare</li> <li>- vas de expansiune;</li> <li>- contor termic;</li> <li>- dispozitivelor de închidere, reglare și echilibrare hidraulică.</li> <li>- cazan pe combustibili gazeți pe poziție;</li> <li>- canale de aer și gaze;</li> <li>- coș de fum;</li> <li>- cazan pe combustibil solid de dimensiuni mici.</li> </ul>	Realizarea lucrărilor de construcție-montare conform indicilor de calitate	18

Activități/sarcini de lucru	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Ore
<b>AS3. Montarea instalațiilor termice solare</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Asamblarea colectorului solar plan;</li> <li>- Asamblarea colectorului cu tuburi vidate;</li> <li>- Confecționarea suporturilor de fixare a colectoarelor solari;</li> <li>- Montarea suportului de fixare a colectoarelor solari;</li> <li>- Montarea acumulatorului;</li> <li>- Montarea grupului de pompare;</li> <li>- Montarea vasului de expansiune;</li> <li>- Montarea supapelor de aerisire/siguranță;</li> <li>- Montarea vanei cu 3 căi.</li> <li>- Îmbinarea țevelor (din cupru; multistrat, oțel gofrat);</li> <li>- Montarea și racordarea conductelor;</li> <li>- Izolarea conductelor;</li> </ul>	Instalații termice solare montate: <ul style="list-style-type: none"> <li>- colector solar plan;</li> <li>- colector cu tuburi vidate;</li> <li>- acumulator;</li> <li>- grup de pompare</li> <li>- vană cu 3 căi.</li> </ul>	Realizarea lucrărilor de construcție-montare conform indicilor de calitate	6
<b>AS4. Montarea rețelelor exterioare de alimentare centralizată cu căldură</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Asamblarea utilajului nodului termic conform instrucțiunilor din fișa tehnică/proiect;</li> <li>- Confecționarea/asamblarea suporturilor de fixare a utilajului nodului termic;</li> <li>- Instalarea elevatorului;</li> <li>- Montarea schimbătorului de căldură;</li> <li>- Montarea buteliei de egalizare;</li> <li>- Montarea grupului de pompare;</li> <li>- Montarea separatorului de nămol/filtrului.</li> <li>- Montarea armăturii de închidere și reglare;</li> <li>- Instalarea grupului de siguranță;</li> <li>- Montarea supapelor de aerisire;</li> <li>- Racordarea conductelor cu utilajul nodului termic;</li> </ul>	Instalații ale rețelelor de alimentare centralizată cu căldură montate: <ul style="list-style-type: none"> <li>- utilajului nodului termic</li> <li>- elevatorului;</li> <li>- schimbătorului de căldură;</li> <li>- buteliei de egalizare;</li> <li>- separatorului de nămol/filtrului.</li> <li>- armăturii de închidere și reglare;</li> <li>- grupului de siguranță</li> <li>- supapelor de aerisire</li> </ul>	Realizarea lucrărilor de construcție-montare conform indicilor de calitate	6



Activități/sarcini de lucru	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Ore
<b>2. Sisteme de alimentare cu gaze</b>			
<b>AS5. Realizarea subansablurilor realizarea subansambluri din țevi (din oțel, PE)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Asamblarea contoare de gaze cu elemente și accesorii;</li> <li>- Asamblarea mașinii de gătit cu accesorii;</li> <li>- Asamblarea arzătoarelor cu accesorii;</li> <li>- Confecționarea suporturilor de fixare și asamblarea lor.</li> </ul>	Elemente de instalații montate: <ul style="list-style-type: none"> <li>- subansambluri din țevi (din oțel, PE)</li> <li>- contoare de gaze cu elemente și accesorii;</li> <li>- mașini de gătit cu accesorii;</li> <li>- arzătoare cu accesorii;</li> <li>- suporturi de fixare confecționate și/sau asamblate.</li> </ul>	Realizarea subansablurilor conform indicilor de calitate	6
<b>AS6. Montarea instalațiilor de ardere a gazelor</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Montarea unei mașini de gătit;</li> <li>- Montarea unui arzător</li> </ul>	Instalații de ardere a gazelor montate: <ul style="list-style-type: none"> <li>- mașină de gătit;</li> <li>- arzător;</li> </ul>	Realizarea lucrărilor de construcție-montare conform indicilor de calitate	6
<b>AS7. Montarea echipamentelor sistemelor alimentare cu gaze</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Montarea contoarelor de gaze;</li> <li>- Montarea reglatoarelor de presiune;</li> <li>- Montarea stațiilor de reglare individuale (de tip dulap);</li> </ul>	Echipamente ale sistemelor de alimentare cu gaze <ul style="list-style-type: none"> <li>- contoare de gaze;</li> <li>- reglatoare de presiune;</li> <li>- stații de reglare individuale (de tip dulap);</li> </ul>	Realizarea lucrărilor de construcție-montare conform indicilor de calitate	8
<b>3. Instalații de ventilare și climatizare</b>			
<b>AS8. Realizarea subansablurilor ale instalațiilor de ventilare și climatizare</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Executarea diferitor tipuri de îmbinări (fălțuire, sudare prin puncte, flanșe, mufe) a materialelor;</li> <li>- Confecționarea unui segment de canal de aer.</li> <li>- Confecționarea unei piese speciale.</li> <li>- Realizarea unui subansamblu a tubulaturii.</li> <li>- Izolarea subansamblului</li> </ul>	Subansabluri ale instalațiilor de ventilare și climatizare confecționate: <ul style="list-style-type: none"> <li>- segment de canal de aer.</li> <li>- o piesă specială.</li> </ul>	Realizarea subansablurilor conform indicilor de calitate	12



Activități/sarcini de lucru	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Ore
<b>AS9. Montarea tubulaturii instalațiilor de ventilare și climatizare</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Montarea subansamblurilor de canale de aer;</li> <li>- Racordarea canalelor de aer cu echipamentele instalației;</li> <li>- Instalarea gurilor de aer (grilă de plafon, grilă de perete, anemostat);</li> <li>- Instalarea clapetei de închidere;</li> <li>- Instalarea clapetei de reglare;</li> <li>- Instalarea șiberului;</li> </ul>	Tubulatura instalațiilor de ventilare și climatizare montată: <ul style="list-style-type: none"> <li>- subansambluri de canale de aer;</li> <li>- canale de aer cu echipamentele instalației;</li> <li>- guri de aer (grilă de plafon, grilă de perete, anemostat);</li> <li>- clapetă de închidere;</li> <li>- Instalarea clapetei de reglare;</li> <li>- Instalarea șiberului;</li> </ul>	Realizarea lucrărilor de construcție-montare conform indicilor de calitate	8
<b>AS10. Montarea echipamentelor instalațiilor de ventilare și climatizare</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Montarea prizelor și clapetelor de aer;</li> <li>- Montarea filtrelor;</li> <li>- Montarea bateriilor de încălzire/răcire;</li> <li>- Montarea recuperatoarelor de căldură;</li> <li>- Montarea echipamentului de tratare a aerului;</li> <li>- Montarea ventilatoarelor;</li> <li>- Montarea atenuatoarelor de zgomot;</li> <li>- Montarea aparatelor de măsură și control;</li> </ul>	Echipamente ale instalațiilor de ventilare și climatizare montate: <ul style="list-style-type: none"> <li>- prize și clapete de aer;</li> <li>- filtre;</li> <li>- baterii de încălzire/răcire;</li> <li>- recuperatoare de căldură;</li> <li>- echipament de tratare a aerului;</li> <li>- ventilatoare;</li> <li>- atenuatoare de zgomot;</li> <li>- aparate de măsură și control;</li> </ul>	Realizarea lucrărilor de construcție-montare conform indicilor de calitate	10
<b>Total</b>			<b>90</b>

Numărul de ore a fiecărei teme este orientativ, profesorul putând să-l modifice cu aprobarea catedrei de specialitate, fără însă a modifica numărul total prevăzut.

## VI. Sugestii metodologice

Tehnologiile didactice aplicate în procesul instructiv educativ vor fi indicate explicit în proiectele didactice elaborate de fiecare profesor în funcție de nivelul de pregătire și progresul demonstrat atât de grupa de elevi în ansamblu, cât și de fiecare elev în parte. La selectarea metodelor și tehnicilor de predare-învățare-evaluare se va promova o abordare specifică, bazată în esență pe stimulare, pe individualizare, pe motivarea elevului și dezvoltarea încrederii în sine.

La alegerea strategiilor didactice se va ține cont de următorii factori:

- scopurile și obiectivele propuse;
- conținuturile stabilite;
- resursele didactice;
- nivelul de pregătire inițială și capacitățile elevilor;
- competențele ce trebuie dezvoltate.

Se recomandă o abordare didactică flexibilă, care lasă loc adaptării la particularitățile de vârstă și individuale ale elevilor, conform opțiunilor metodologice ale fiecărui cadru didactic.

Se recomandă trecerea de la modul în care profesorul este persoana care dictează activitățile la modul în care profesorul servește drept îndrumător-observator.

În proiectarea didactică de lungă și scurtă durată profesorul se va ghida de prezentul curriculum, atât la compartimentul competențe, cât și la conținuturile recomandate. În corespundere cu cerințele didactice, profesorul va planifica activitățile practice.

Cadrul didactic va stabili coerența între competențele specifice stagiului de practică, conținuturi, activități/sarcini de lucru, resurse, mijloace și tehnici de evaluare. De asemenea, în cadrul lecțiilor, profesorul va utiliza cadrul Evocare- Realizarea sensului- Reflecție- Extindere, proiectarea 5D sau ghidul de performanță.

Varietatea metodelor de predare-învățare-evaluare va asigura asimilarea mai lesne a materiei și servește ca instrument de stimulare a interesului elevilor față de specialitate.

Se recomandă utilizarea proiectoarelor video unde se pot arăta mai ușor și clar diferite exemple reale, procese tehnologice de montare, echipamente, etc. De asemenea se recomandă utilizarea Pinboardului pentru afișarea cartonașelor sau a Flipchart-ului pentru analiza rezultatelor lucrului în echipă.

## **VII. Sugestii de evaluare a stagiului de practică**

Evaluarea este o decizie cu privire la verificarea competențelor elevilor, compusă din apreciere și notare.

În prima zi a stagiului de practică cadrul didactic împreună cu elevii realizează un Brainstorming la tema “Materiale pentru instalații”, ele fiind cunoscute de la disciplina “Materiale de construcții”. Astfel profesorul exercită o evaluare inițială și descoperă capacitățile în domeniu a fiecărui elev .

La finele fiecărei teme practice, în baza indicilor de calitate a instalațiilor și echipamentelor\*, profesorul permite ca mai întâi elevul să verifice lucru realizat efectuând astfel o autoevaluare, ca ulterior să verifice deja el, argumentând fiecare indice calitativ dar și mai puțin calitativ.

\*Indicii de calitate:

- Verticalitatea echipamentelor;
- Orizontalitatea echipamentelor;
- Planietatea echipamentelor;
- Liniaritatea echipamentelor;
- Etanșietatea rosturilor;

În ultima zi de practică elevul realizează individual un subsablu al unei instalații timp de 60 min fiind apreciat pentru proba practică, dar și rezolvă un test de evaluare finală.

### VIII. Cerințe față de locul de practică

N/o	Locul de muncă/postul	Cerințe față locul de muncă / postul propus practicantului
1	Atelier de instalare	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Sală de studii pentru instructaj;</li><li>2. Atelier;</li><li>3. Cabină pentru lucrări de instalare;</li><li>4. Vestiar;</li><li>5. Materiale de construcții-instalare:(țevi; fittinguri; echipamente; consumabile)</li><li>6. Instrumente manuale (ciocan, nivelă cu bulă de aer, colțar, fir cu plumb, nivelă laser, foarfece, set de chei, chei reglabile, set de șurubelnițe);</li><li>7. Mecanisme electrice (ciocan rotopercutor, mașină unghiulară de tăiat, aparate de sudură a țevelor de PPR și cupru, aparate de îmbinare a țevelor din Pexal prin presare).</li></ol>

### IX. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa	Numărul de exemplare disponibile
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;	Biblioteca	1
2.	Manual tehnic din colecția „Poți face și singur”, Instalații de încălzire, MAST, București, 2009;	Biblioteca	1

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa	Numărul de exemplare disponibile
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;	internet	-
4.	Suport laborator la disciplina Instalații pentru construcții, Gheorghe-Constantin Ionescu, Emil Gligor, Daniela Gavriș, 2011;	internet	-
5.	GP 051-2000, Ghid de proiectare, execuție și exploatarea centralelor termice mici.	internet	-
6.	Manual tehnic: Instalații solare termice, Viessmann.	Biblioteca	1
7.	Manual tehnic din colecția „Poți face și singur”, Instalații solare, MAST, București, 2008;	Biblioteca	1
8.	I5-2010, Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de ventilare și climatizare.	internet	1