# Calificare pentru ocupația de instalator, operator şi tehnician pentru sisteme de aer condiționat de iarnă şi de vară pe bază de pompe de căldură: Nivelul 4

| CERINȚE MINIME PENTRU ACCESUL LA PROCESUL DE CALIFICARE ŞI E-CONȚINUTURILE ÎNVĂȚĂRII SUGERATE | | | |
|---|---|---|---|
| **CUNOŞTINȚE** | **E-CONȚINUTURI DE ÎNVĂȚARE SUGERATE** | **CITEŞTE MAI MULT…** | **EVALUARE** |
| Concepte şi principii generale ale matematicii | Matematică: curs de bază (cursul ENEA în sistem e-learning, versiunea în limba italiană) | Concepte de matematică (cursul ENEA în sistem e-learning, versiunea în limba italiană) | Test cu variante multiple |
| Termodinamică, termodinamică aplicată, maşini termice, măsurători de temperatură şi presiune | Fizică pentru centrale termice (cursul ENEA în sistem e-learning versiunea în limba italiană) | e-Quem, curs nr. 2: Energetică de bază – modulele 1, 2, 3, 4 (cursul ENEA în sistem e-learning, versiunea în limba italiană) | |
| Principii de inginerie electrică şi de securitate electrică, elemente de măsurări electrice | Electrotehnică şi proiectarea instalațiilor termice (cursul ENEA în sistem e-learning, versiunea în limba italiană) | e-Quem, curs nr. 2: Energetică de bază – modulele 5, 6 (cursul ENEA în sistem e-learning, versiunea în limba italiană) | |
| Gazul natural şi principalele caracteristici ale sistemelor de distribuție a metanului şi a gazului petrolier lichefiat | | | |
| Documentare şi proceduri administrative pentru sisteme de aer condiționat de vară şi de iarnă pentru clădiri rezidențiale | | e-Quem, curs nr. 3: Îndatoririle şi activitățile Managerului Energetic - modulele 4,5,6, anexe | |
| Legislația națională şi internațională | Vezi secțiunea legislație de | e-Quem, curs nr. 7: Norme, legislație şi contracte în | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | pe web site-ul Compener | sectorul energetic (cursul ENEA în sistem e-learning, versiunea în limba italiană) | |
| Cunoştinţe fundamentale de sisteme de aer condiţional de vară şi de iarnă pe bază de pompe de căldură, inclusiv :<br>✓ Energia şi sisteme de aer condiţionat de vară şi de iarnă<br>✓ Tehnologii pe bază de pompe de căldură<br>✓ Surse termice pentru condiţionarea aerului<br>✓ Eficienţa ciclului termodinamic şi unitatea de măsură<br>✓ Proiectarea sistemelor: sisteme split şi hidronice<br>✓ Evaluarea tehnologiei<br>✓ Răcirea solară şi sisteme de trigenerare<br>✓ Răcirea centralizată<br>✓ Pompe de căldură asistate solar | Instalarea pompelor de căldură (cursul ENEA în sistem e-learning, versiunea în limba italiană) | e-Quem, curs nr. 4: utilizarea eficienţei energetice - modulele 1,2,4 (cursul ENEA în sistem e-learning, versiunea în limba italiană)<br><br>Sisteme energetice avansate pentru încălzire şi răcire (cursul ENEA în sistem e-learning, versiunea în limba engleză) | |
| **ABILITĂŢI**<br><br>*Abilităţi cognitive:* rezolvarea problemelor simple de fizică, matematică, hidraulică, inginerie electrică şi securitate şi gaz.<br><br>*Abilităţi practice:* utilizarea instrumentelor tradiţionale pentru hidraulica cu acţionare mecanică şi electrică necesare pentru realizarea conexiunilor şi a montajelor hidraulice, pentru măsurări electrice şi de presiune şi pentru operaţiuni mecanice simple şi cablări electrice, în conformitate cu standardele şi reglementările tehnice. | | | <u>Abilităţi cognitive</u>: Test cu variante multiple<br><br><u>Abilităţi practice</u>: certificare de către o terţă parte a unei experienţe de lucru de cel puţin 6 luni şi a abilităţilor necesare, emisă de companii care îşi desfăşoară activitatea în sectorul respectiv sau de către un laborator acreditat. |

# CUNOŞTINȚE, ABILITĂȚI ŞI COMPETENȚE (EQF), PROGRAMUL DE FORMARE ŞI METODA DE VERIFICARE

CUNOŞTINȚE

## Cunoştințe care trebuie dobândite

*Cunoştințele necesare sunt acumulate prin participarea la cursuri, care includ o secțiune teoretică şi una practică. Programul de pregătire constă în următoarele aspecte:*

Legislație europeană şi națională în domeniul eficienței energetice a clădirilor şi al promovării surselor energetice regenerabile.
Introducere în eficiența energetică în sectorul construcțiilor şi al condiționării termice:

- ✓ Radiațiile solare şi sarcina termică pe timpul verii
- ✓ Dispersia prin anvelopa clădirii
- ✓ Sarcini termice interne
- ✓ Necesarul energetic al clădirilor
- ✓ Specificații tehnice conform UNI/TS 11300

Eficiența ciclului termodinamic şi unități de măsură
Tipuri şi planuri de condiționare

- ✓ Condiționarea aerului pe timp de vară
- ✓ Condiționarea aerului pe timp de iarnă
- ✓ Producerea de apă caldă pentru accesoriile pentru baie

Aparate de condiționare a aerului:

- ✓ Echipamente de compresie (aer-aer, expansiune directă, apă-aer, pompe de căldură, etc.)
- ✓ Elemente cu privire la echipamentele de absorbție (pompe aer-aer şi apă-apă)
- ✓ Pompe de căldură geotermale electrice şi cu absorbție

Tehnologia pompei de căldură:

- ✓ Principii fizice şi de operare
- ✓ Cicluri de refrigerare şi fluidele utilizate
- ✓ Surse de căldură (aer, apă, geotermale…)
- ✓ Eficiența sistemelor, definiția coeficientului de performanță (COP) şi a factorului de performanță sezonier (SPF)
- ✓ Caracteristicile circuitului

| CUNOŞTINŢE | |
|---|---|
| | Principiile de funcționare a componentelor sistemului pompei de căldură electrice:<br>✓ compresor<br>✓ valvă de expansiune<br>✓ evaporator<br>✓ condensator<br>✓ elemente de fixare şi garnituri<br>✓ lubrifiant<br>✓ agent frigorific lichid<br>✓ supraîncălzire şi subrăcire<br><br>Tehnologia din spatele pompelor de căldură cu absorbție<br>✓ principii fizice şi de operare<br>✓ cicluri frigorifice şi fluidele utilizate<br>✓ surse de căldură (aer, apă, geotermal…)<br>✓ eficiența sistemelor, definirea coeficientului de performanță (COP) şi a factorului sezonier de performanță (SPF)<br>✓ caracteristicile circuitului<br><br>Principii de funcționare a componentelor sistemelor pompelor de căldură cu absorbție:<br>✓ generator<br>✓ elemente de expansiune<br>✓ vaporizator<br>✓ condensator/absorber<br>✓ soluție de absorbție prin pompare<br>✓ absorbție în soluție de apă-amoniac |

# CUNOŞTINŢE

Elemente de bază de dimensionare a sistemelor energetice şi pe bază de pompe de căldură

- ✓ Principii fundamentale de metode ce calcul şi condiţii de proiectare
- ✓ Dimensionarea sistemelor pe bază de pompe de căldură (cazuri tipice)
- ✓ Reţele de distribuţie şi sisteme de distribuţie a căldurii şi a frigului în medii climatizate
- ✓ Optimizarea sistemelor pentru îmbunătăţirea eficienţei termice, economisirea energiei şi reducerea emisiilor

Implementarea sistemelor; verificarea la faţa locului, proiectarea, instalarea şi testarea finală

Economia sistemelor pe bază de pompe de căldură

- ✓ Costuri si beneficii ale tehnologiilor pe bază de pompe de căldură
- ✓ Piaţa de referinţă în domeniul pompelor de căldură
- ✓ Beneficii pentru mediu
- ✓ economisire
- ✓ principii de bază de analiză cost-beneficiu a energiei (VAN, TIR, costul capitalului…)
- ✓ costurile pe parcursul întregii vieţi a sistemelor pe bază de pompe de căldură
- ✓ piaţa şi tehnologiile
- ✓ analiza şi colectarea datelor înainte de dimensionarea şi testarea sistemelor
- ✓ studii de fezabilitate (tehnică şi economică) şi randamentul investiţiilor

Instalarea şi întreţinerea sistemelor pe bază de pompe de căldură electrice şi prin absorbţie.

SIGURANŢA

- ✓ Siguranţa instalaţiei: legi, reglementări şi standarde
- ✓ Analiza riscului
- ✓ Dispozitive de protecţiei individuale şi colective
- ✓ Alegerea şi utilizarea corectă a sistemelor de protecţie
- ✓ Elemente de planificare şi coordonare tehnică şi de securitate

ABILITĂȚI

## ABILITĂȚI care trebuie dobândite

*Abilități cognitive :*

- ✓ evaluarea, verificarea şi proiectarea preliminară a sistemelor de producere a energiei termice folosind tehnologii pe bază de pompe de căldură
- ✓ înțelegerea diagramelor de funcționare a instalațiilor simple şi complexe
- ✓ interpretarea fişelor tehnice ale componentelor instalației
- ✓ identificarea de soluții optimizate pentru configurația instalațiilor (în funcție de condițiile de utilizare a instalației şi de caracteristicile locului de montaj)
- ✓ cunoaşterea legislației cu privire la securitatea în muncă
- ✓ cunoaşterea echipamentelor de securitate (atât pentru muncitori cât şi pentru locul de instalare)
- ✓ capacitatea de a furniza date de intrare pentru documentația de construcție, are va fi anexată la declarația de conformitate a instalației
- ✓ realizarea de evaluări (în linii mari) asupra costurilor şi a randamentului investițiilor
- ✓ capacitatea de a desfăşura programe de monitorizare şi management al instalațiilor

*Abilități practice :*

În utilizarea instrumentelor specifice domeniului hidraulic şi al proiectării instalațiilor din punct de vedere mecanic şi electric, utilizate în realizarea de măsurători electrice, de temperatură şi de presiune, în conformitate cu standardele CEI, şi anume:

- ✓ utilizarea instrumentelor pentru verificarea instalațiilor de aer condiționat:
  - sonometre, pentru măsurarea nivelului de zgomot
  - hot wire şi termoanemometru digital pentru măsurarea vitezei şi temperaturii aerului
  - termohigrometru, pentru măsurarea umidității relative a aerului şi a temperaturii
  - termometru digital, cu sonda de contact
  - umiditatea curentă;
- ✓ asamblarea corectă a componentelor (pompe de căldură, pompe de circulație, rezervoare inerțiale, etc.) pornind de la proiectul instalației
- ✓ capacitatea de a realiza verificări, teste finale şi operațiuni de mentenanță a instalațiilor pe bază de pompe de căldură
- ✓ capacitatea de a instala independent sisteme simple şi complexe utilizând documentația de instalare, în conformitate cu instrucțiunile predefinite care pot face totuşi obiectul unor schimbări şi supravegherea activităților de rutină ale altor persoane
- ✓ realizarea verificării funcționale şi a testării finale a instalațiilor în diferite condiții de funcționare şi meteorologice
- ✓ demonstrarea capacității de operare şi întreținere a sistemelor pe bază de pompe de căldură folosind instrucțiunile şi procedurile specifice:
  - ✓ întreținerea de rutină
  - ✓ întreținerea excepțională

COMPETENȚE

## Competențe care trebuie dobândite

Competențele care trebuie dobândite se referă la:

- ✓ Luarea de inițiativă
- ✓ Asumarea responsabilității pentru propria activitate
- ✓ Rezolvarea problemelor
- ✓ Aplicarea cunoştințelor teoretice în contexte practice
- ✓ Abilități de calcul
- ✓ Cunoştințe IT
- ✓ Obținerea şi organizarea corectă a informației
- ✓ Abilități de ascultare eficientă
- ✓ Comunicare orală şi în scris
- ✓ Lucru eficient în echipă
- ✓ Înțelegerea problemelor de siguranță şi securitate în muncă
- ✓ Evaluarea calității propriilor activități şi rezultate
- ✓ Lucru autonom

# EVALUAREA

În procesul de calificare, rezultatele vor fi demonstrate prin examinarea finală, care constă în promovarea următoarelor teste:

a) test cu variante multiple, pe baza conținutului cursului de formare față-în față (cunoştințe)
b) teste scrise, orale şi practice pentru verificarea abilităților şi a competențelor.

Abilitățile necesare vor fi demonstrate prin exerciții şi teste de laborator şi pe sisteme de simulare cu privire la:

a) utilizarea diferitelor componente, materiale, instrumente, echipamente, software utilizate în proiectarea şi instalarea stațiilor de biogaz de mici dimensiuni;
b) Soluții, conversia şi utilizarea energiei adaptate la contextul local (utilizare la scară mică şi la scară largă);
c) Interpretarea fişelor tehnice ale componentelor instalației;
d) estimarea costurilor şi randamentul investiției.
e) Testare a montajului corect al unei instalații
f) Soluționarea unor probleme tipice şi a unor evenimente neaşteptate
g) Inspectare şi testare finală a instalațiilor (în situații tipice)
h) Gestionare şi întreținere a instalațiilor
i) Soluționarea problemelor simple provenite din erorile de proiectare
j) Supraveghere a activităților de rutină ale unei echipe de muncitori desemnați pentru montarea instalațiilor