



„Proiect cofinanțat din Fondul Social European, prin Programul Operațional Capacitate Administrativă 2014-2020”

**Standard ocupațional
INGINER MAȘINI TERMICE**

Cod COR 214410

**dezvoltat în cadrul proiectului
”Creșterea capacității administrative a ANC și MMJS
prin sistematizare și simplificare legislativă în domeniul calificărilor”
SIPOCA 129872**

Inițiator/Autori:

Universitatea POLITEHNICA din București
Valentin-Gheorghe Apostol

Data elaborării:

16.05.2022

Verificare profesională:

Ana-Maria Alexandru

Data verificării:

16.05.2022; 20.05.2022

Avizare:

Federația Patronală din Industria Construcțiilor de Mașini
– FEPA - CM

Data avizării:

31.05.2022

Validare documentație:

Comitet Sectorial din Construcții de Mașini
Gheorghe CAZAN - Presedinte
Doru PUIU-Secretar General

Data validării sectoriale:

04.07.2022

Aprobare:

Autoritatea Națională pentru Calificări

Data aprobării:

Decizia ANC nr. 419 /21.07.2022

Nr. RS – 61 / 21.07.2022



AUTORITATEA
NAȚIONALĂ
PENTRU
CALIFICĂRI



MINISTERUL MUNCII
ȘI PROTECȚIEI SOCIALE



STANDARD OCUPAȚIONAL

SECȚIUNEA A - CERINȚELE PIETEI MUNCII

1. Denumirea ocupației și codul COR

Inginer mașini termice
Cod COR 214410

2. Denumirea tradusă a ocupației (En):

Thermal System and Equipment Engineer

3. Activități și competențe

3.1 Activități specifice ocupației

1. Participă la elaborarea documentației tehnico-economice, a schemelor de functionare și amplasare, și a soluțiilor tehnice de echipare propuse pentru sistemele termice.
2. Dimensionează și proiectează mașini, echipamente și sisteme termice.
3. Participă la execuția și punerea în funcțiune a mașinilor, echipamentelor și sistemelor termice.
4. Planifică, organizează, coordonează și realizează activitățile de mentenanță pentru mașinile, echipamentele și sistemele termice.
5. Evaluează performanțele funcționale aferente mașinilor, echipamentelor și sistemelor termice înainte și după efectuarea operațiunilor de mentenanță.
6. Desfășoară activități specifice de proiectare și consultanță prin care analizează și propune soluții de reabilitare/retehnologizare ale mașinilor, echipamentelor și sistemelor termice existente în vederea creșterii performanțelor acestora, inclusiv din punct de vedere al impactului asupra mediului ambiant.
7. Sprijină managementul companiei în procesele de luare a deciziilor.

3.2 Competențe

1. Stabilirea configurației și efectuarea de calcule tehnico-economice în vederea dezvoltării unui sistem termic;
2. Modelarea și efectuarea de calcule de proiectare pentru mașinile, echipamentele și sistemele termice;
3. Stabilirea tehnologiilor optime de fabricație și montaj ale mașinilor, echipamentelor și sistemelor termice;
4. Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice privind implementarea de noi soluții tehnologice în domeniul mașinilor, echipamentelor și sistemelor termice;
5. Utilizarea cunoștințelor specifice în vederea instalării, punerii în funcțiune și testării mașinilor, echipamentelor și sistemelor termice;
6. Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice privind mentenanța mașinilor, echipamentelor și sistemelor termice.
7. Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice în vederea monitorizării și creșterii performanțelor energetice de mediu ale mașinilor, echipamentelor și sistemelor termice.
8. Capacitatea de a utiliza elementele de bază aferente managementului proiectelor pentru proiectarea, fabricația, punerea în funcțiune, mentenanța și re tehnologizarea mașinilor, echipamentelor și sistemelor termice.

4. Niveluri de calificare:

4.1. Nivelul de calificare conform Cadrului Național al Calificărilor (CNC)

6

4.2. Nivelul de referință conform Cadrului European al Calificărilor (EQF)

6

4.3. Nivelul educațional corespondent, conform ISCED - 2011 (cod program educațional)

6

5. Acces la altă/alte ocupație/ocupații cuprinsă/ cuprinse în COR

Acces la ocupație/ocupații de același nivel de calificare, conform CNC, pe bază de experiență/recunoaștere de competente

Inginer mecanic – cod COR 214401

6. Informații suplimentare

Nu este cazul.

SECȚIUNEA B - CERINȚE PENTRU EDUCAȚIE ȘI FORMARE PROFESIONALĂ

1. Informații despre programul de educație și formare profesională

1.1. Cerințe specifice de acces la program

1.1.1. Competențe și deprinderi necesare accesului la program:

Accesul la programul de educație și formare profesională este deschis pentru absolvenții ciclului de licență din domeniul Inginerie Mecanică.

1.1.2. Condiții minime de acces la program, raportate la nivelul de studii:

Niveluri de studii:

- ☐ Învățământ primar
- ☐ Învățământ gimnazial
- ☐ Învățământ general obligatoriu
- ☐ Învățământ profesional prin școli profesionale
- ☐ Învățământ liceal, fără diplomă de bacalaureat
- ☐ Învățământ liceal, cu diplomă de bacalaureat
- ☐ Învățământ postliceal
- ☐ Învățământ superior cu diplomă de licență
- ☐ Învățământ superior cu diplomă de master

☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☒
☐

1.1.3. Alte studii necesare:

Pentru candidații cu studii superioare într-un domeniu diferit de domeniul Inginerie Mecanică, este necesară dobândirea unor competențe din acest domeniu, inclusiv competențe dobândite la locul de muncă, în condiții informale.

1.1.4. Cerințe speciale:

Nu este cazul.

2. Descrierea programului de educație și formare profesională

2.1. Durata totală, nr. ore **din care :**

- **teorie,**

- **practică.**

2.2. Planul de pregătire (anexa nr. 1 la prezentul standard ocupațional)

2.3. Programa de pregătire teoretică și practică (anexa nr. 2 la prezentul standard ocupațional)

2.4. Echipamente/utilaje/programe software etc. necesare pregătirii teoretice și practice

Standuri experimentale pentru sisteme și echipamente termice: motoare cu ardere internă, instalații frigorifice, instalații de condiționare, compresoare, centrale termice, turbine cu gaze, turbine cu abur, gazodinamică și transfer de căldură, ardere, sisteme hibride de propulsie, pompe de căldură. Instalații pentru monitorizarea și controlul sistemelor și echipamentelor. Software specializat pentru dimensionarea și analiza funcțională a sistemelor și echipamentelor termice precizate anterior.

2.5. Cerințe privind nivelul minim de calificare și experiență profesională pentru formatori și instructori/preparatori formare

Experiență în domeniul ingineriei mecanice de minimum 5 ani. Să fie cadre didactice în învățământul superior tehnic, sau să fie specialiști recunoscuți în domeniul profesional inginerie mecanică, care să îndeplinească cerințele de formator, conform reglementărilor în vigoare.

2.6. Cerințe privind nivelul minim de calificare și experiență profesională pentru evaluatorii de competențe profesionale

Experiență în domeniul ingineriei mecanice de minimum 8 ani. Să fie cadre didactice în învățământul superior tehnic, sau să fie specialiști recunoscuți în domeniul profesional inginerie mecanică, care să îndeplinească cerințele de evaluator de competențe profesionale, conform reglementărilor în vigoare.

3. Informații referitoare la procesul de elaborare, verificare, validare, avizare și aprobare a standardului ocupațional:

3.1. Realizare:

Inițiator/Autori: Valentin-Gheorghe Apostol - Universitatea Politehnica din București
Universitatea Politehnica din București
Data elaborării: 16.05.2022

3.2. Verificare profesională:

Ana-Maria Alexandru - Universitatea Politehnica din București
Data verificării: 16.05.2022; 20.05.2022

3.3. Avizare:

Federația Patronală din Industria Construcțiilor de Mașini – FEPA - CM
Data avizării: 31.05.2022

3.4. Validare documentație:

Comitetul Sectorial din Construcții de Mașini
Gheorghe CAZAN-Președinte
Doru PUIU-Secretar General
Data validării: 04.07.2022

3.5. Aprobare:

Autoritatea Națională pentru Calificări conform deciziei nr.419 din data 21.07.2022

Anexa Nr. 1
la standardul ocupațional

PLAN DE PREGĂTIRE

Nr crt	Competența dobândită	Modul	Nr. ore teorie	Nr. ore practică
1	1. Stabilirea configurației și efectuarea de calcule tehnico-economice în vederea dezvoltării unui sistem termic; 2. Modelarea și efectuarea de calcule de proiectare pentru mașinile, echipamentele și sistemele termice; 3. Stabilirea tehnologiilor optime de fabricație și montaj ale mașinilor, echipamentelor și sistemelor termice; 4. Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice privind implementarea de noi soluții tehnologice în domeniul mașinilor, echipamentelor și sistemelor termice	Dimensionarea, proiectarea și execuția mașinilor, echipamentelor și sistemelor termice.	32	64
2	5. Utilizarea cunoștințelor specifice în vederea instalării, punerii în funcțiune și testării mașinilor, echipamentelor și sistemelor termice; 6. Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice privind mentenanța mașinilor, echipamentelor și sistemelor termice. 7. Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice în vederea monitorizării și creșterii performanțelor energetice de mediu ale mașinilor, echipamentelor și sistemelor termice	Operarea și monitorizarea performanțelor în timpul funcționării a mașinilor, echipamentelor și sistemelor termice	24	48
3	8. Capacitatea de a utiliza elementele de bază aferente managementului proiectelor pentru proiectarea, fabricația, punerea în funcțiune, mentenanța și re tehnologizarea mașinilor, echipamentelor și sistemelor termice.	Elemente de management al proiectelor	4	8
	TOTAL ORE		60	120
	TOTAL GENERAL		180	

PROGRAMA DE PREGĂTIRE

TEORETICĂ ȘI PRACTICĂ

Nr. crt.	MODUL	DISCIPLINĂ	CONȚINUT TEMATIC	METODE / FORME DE DESFĂȘURARE	MIJLOACE DE INSTRUIRE, MATERIALE DE ÎNVĂȚARE	CRITERII DE EVALUARE	NR. ORE	
							TEORIE	PRACTICĂ
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Dimensionarea, proiectarea și execuția mașinilor, echipamentelor și sistemelor termice	1.1. Sisteme si echipamente pentru producerea energiei termo mecanice	• Scheme functionale si dimensionare • Turbine cu abur mod de funcționare, performanțe, dimensionare/proiectare, • Turbine cu gaze, mod de funcționare performanțe, dimensionare/proiectare. • Motoare cu ardere interna calcul, mod de functionare, dimensionare/proiectare, • Focare si camere de ardere mod de functionare, dimensionare/proiectare • Compresoare	Teorie	Predarea cursurilor se face la tablă și/sau cu utilizarea calculatorului, a videoproiectorului, pe baza suportului de curs și cu ajutorul altor materiale documentare, inclusiv articole care completează tematica disciplinei.	Examinare pe bază de examen scris cu întrebări de sinteză și/sau de tip grilă.	16	0
				Practica	Utilizarea standurilor de laborator și/sau software specializat. Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	32

			volumice si centrifugale: calcul, proiectare, trasare • Schimbatoare de caldura • Calcule de rezistență • Regimuri optime de funcționare					
		1.2. Sisteme si echipamente frigorifice si pompe de caldura	• Determinarea necesarului de frig • Determinarea necesarului de incalzire • Scheme functionale si dimensionare • Vaprizatoare mod de funcționare, performanțe, dimensionare/proiectare, • Condensatoare mod de funcționare, performanțe, dimensionare/proiectare • Detentoare si ventile de laminare performanțe, dimensionare/proiectare	Teeorie Practica	Predarea cursurilor se face la tablă și/sau cu utilizarea calculatorului, a videoproiectorului, pe baza suportului de curs și cu ajutorul altor materiale documentare, inclusiv articole care completează tematica disciplinei. Utilizarea standurilor de laborator și/sau software specializat. Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.	Examinare pe bază de examen scris cu întrebări de sinteză și/sau de tip grilă. Examinare pe parcursul ședințelor practice.	9 0	0 18
		1.3 Sisteme si echipamente de tratare a aerului	• Scheme functionale si dimensionare • Baterie de racire prin suprafata mod de funcționare,	Teorie	Predarea cursurilor se face la tablă și/sau cu utilizarea calculatorului, a videoproiectorului, pe baza suportului de curs și cu ajutorul altor	Examinare pe bază de examen scris cu întrebări de sinteză și/sau de tip grilă.	7	0

			performanțe, dimensionare/proiect are • Baterie de incalzire mod de funcționare, performanțe, dimensionare/proiect are • Echipamente de uscare a aerului mod de funcționare, performanțe, dimensionare/proiect are • Echipamente de umidificare a aerului mod de funcționare, performanțe, dimensionare/proiect are		materiale documentare, inclusiv articole care completează tematica disciplinei.			
				Practica	Utilizare standuri didactice și/sau software specializat Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	14
2	Operarea si monitorizarea performantelor în timpul funcționării mașinilor, echipamentelor și sistemelor termice	2.1. Operarea si functionarea in regim nominal	• Caracteristici functionale • Scheme si sisteme de reglare si automatizare • Planul de intretinere • Planul de revizii • Planul de reparatii curente • Evaluarea impactului asupra mediului • Metode de reducere a poluarii	Teorie	Predarea cursurilor se face la tablă și/sau cu utilizarea calculatorului, a videoproiectorului, pe baza suportului de curs și cu ajutorul altor materiale documentare, inclusiv articole care completează tematica disciplinei.	Examinare pe bază de examen scris cu întrebări de sinteză și/sau de tip grilă.	12	0
				Practica	Utilizare software specializat Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	24

		2.2. Operarea si functionarea in regimuri tranzitorii	• Caracteristici functionale • Proceduri de montaj, instalare si punere in functiune a echipamentelor • Proceduri de pornire si oprire a echipamentelor • Simulari functionale	Teorie	Predarea cursurilor se face la tablă și/sau cu utilizarea calculatorului, a videoproiectorului, pe baza suportului de curs și cu ajutorul altor materiale documentare, inclusiv articole care completează tematica disciplinei.	Examinare pe bază de examen scris cu întrebări de sinteză și/sau de tip grilă.	12	0
				Practica	Utilizare software specializat Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	24
3	Elemente de management al proiectelor	3.1 Managementul proiectelor	• Elaborarea proiectelor • Organizarea lucrărilor de proiectare, re tehnologizare, mentenanță • Grafic gantt • Identificare riscuri și oportunități	Teorie	Predarea cursurilor se face la tablă și/sau cu utilizarea calculatorului, a videoproiectorului, pe baza suportului de curs și cu ajutorul altor materiale documentare, inclusiv articole care completează tematica disciplinei.	Examinare pe bază de examen scris cu întrebări de sinteză și/sau de tip grilă.	4	0
				Practica	Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	8