



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

**Standard ocupațional
Inginer sisteme termoeenergetice
COD COR 215109**

**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
Horia NECULA

Data elaborării:

04.05.2021

Verificare profesională:

Maria LEONTE

Data verificării:

06.05.2021

Avizare:

Institutul Național Român pentru Studiul Amenajării și Folosirii
Surselor de Energie – IRE

Data avizării:

14.05.2021

Validare documentație:

Comitetul Sectorial „Energie Electrică, Termică, Petrol și Gaze”
Președinte – Prof. dr. ing. Dan Ioan GHEORGHIU
Membru – dr. Ing. Silvia VLĂSCLEANU
Membru – ing. Silviu SÂRGHI

Data validării sectoriale:

15.06.2021

Aprobare:

Autoritatea Națională pentru Calificări

Data aprobării:

Decizia ANC nr. 270/29.06.2021.

Nr. RS – 22/29.06.2021



AUTORITATEA
NAȚIONALĂ
PENTRU
CALIFICĂRI



MINISTERUL MUNCII
ȘI PROTECȚIEI SOCIALE



STANDARD OCUPAȚIONAL

SECȚIUNEA A - CERINȚELE PIETEI MUNCII

1. Denumirea ocupației și codul COR

Inginer sisteme termoeenergetice
Cod COR 215109

2. Denumirea tradusă a ocupației (En):

Thermal Engineer (conform ESCO)

3. Activități și competențe

3.1 Activități specifice ocupației

Sistemul termoeenergetic este un ansamblu de instalații și echipamente destinate producerii, transportului și distribuției energiei termice sub formă de căldură și/sau frig. Sistemele termoeenergetice pot include anumite categorii de sisteme de cogenerare/trigenerare de mică capacitate. Principalele activități specifice pentru ocupația *Inginer sisteme termoeenergetice* sunt:

- Organizează și asigură conducerea operațională a sistemelor termoeenergetice.
- Planifică producția de energie termică, și eventual electrică, în cadrul sistemelor termoeenergetice.
- Verifică modul în care au fost îndepliniți indicatorii planificați privind producția de energie termică, și eventual electrică, în cadrul sistemelor termoeenergetice.
- Planifică, organizează și coordonează activitățile de mentenanță pentru instalațiile și echipamentele din cadrul sistemelor termoeenergetice.
- Monitorizează performanțele energetice și de mediu aferente funcționării sistemelor termoeenergetice.
- Desfășoară activități specifice de proiectare și consultanță prin care analizează și propune soluții de reabilitare/retehnologizare ale instalațiilor și echipamentelor existente, în vederea creșterii performanțelor sistemelor termoeenergetice.
- Sprijină managementul sistemelor termoeenergetice în procesele de luare a deciziilor.

3.2 Competențe

Un sistem termoeenergetic poate să includă: generatoare de căldură (apă fierbinte/abur) bazate pe utilizarea combustibililor fosili, motoare termice (instalații de turbine cu gaze, motoare termice cu piston), panouri solare termale/hibride, pompe de căldură, surse geotermale, rețele de transport și distribuție a energiei termice, sisteme de stocare a energiei termice.

Competențe specifice:

- Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice privind procesele, structura și funcționarea sistemelor termoeenergetice în timpul exploatării acestora
- Capacitatea de a utiliza cunoștințele privind dimensionarea, funcționarea și mentenanța echipamentelor și instalațiilor aferente sistemelor termoeenergetice.
- Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice în vederea monitorizării și creșterii performanțelor energetice ale sistemelor termoeenergetice.
- Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice în vederea monitorizării și creșterii performanțelor de mediu ale sistemelor termoeenergetice.
- Capacitatea de a utiliza elementele de bază aferente managementului sistemelor termoeenergetice, corelate cu legislația din domeniu și cu principiile pieței de energie.
- Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice privind implementarea de noi soluții de echipare a sistemelor termoeenergetice.

Competențe transversale:

- Capacitatea de a lucra în echipă și de a coordona o echipă care realizează sarcini profesionale în condiții impuse.
- Capacitatea de a culege, clasifica și interpreta date
- Capacitatea de a organiza și planifica activitatea și de a-și asuma responsabilitatea deciziilor

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 energetică industrială – Cod COR 215108
Inginer instalații pentru construcții – Cod COR 214203

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 domeniile Inginerie Energetică și Ingineria Instalațiilor.

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 domeniile Inginerie Energetică și Ingineria Instalațiilor, este necesară dobândirea în prealabil a unor competențe (fundamentale și de domeniu) din aceste domenii.

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 instalații de turbine cu abur și gaze; Instalații pentru analiza arderii combustibililor fosili; Standuri experimentale pentru generatoare de căldură; Standuri experimentale pentru instalații bazate pe utilizarea surselor regenerabile de energie; Software specializat pentru dimensionarea și analiza funcționării sistemelor termoelectrice

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

Experiență în domeniul ingineriei energetice de minimum 5 ani. Să fie cadre didactice în învățământul superior tehnic, sau să fie specialiști recunoscuți în domeniul profesional inginerie energetică, 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 energetice de minimum 8 ani. Să fie cadre didactice în învățământul superior tehnic, sau să fie specialiști recunoscuți în domeniul profesional inginerie energetică, 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: Horia Necula - Universitatea Politehnica din București

Instituția/instituțiile/persoane interesate: Universitatea Politehnica din București

Data elaborării: 04.05.2021

3.2. Verificare profesională:

Specialist/Instituția de profil: Maria Leonte - Universitatea Politehnica din București

Data verificării: 06.05.2021

3.3. Avizare:

Asociație profesională/Instituție de reglementare/Instituție de profil: Institutul Național Român pentru Studiul Amenajării și Folosirii Surselor de Energie

Data avizării: 14.05.2021

3.4. Validare documentație:

Comitet sectorial/semnatar Comitetul Sectorial “Energie Electrică, Termică, Petrol și Gaze”.

Președinte – Prof. dr. ing. Dan Ioan GHEORGHIU

Membru – dr. Ing. Silvia VLĂSCEANU

Membru – ing. Silviu SÂRGHI

Data validării: 15.06.2021

3.5. Aprobare:

Autoritatea Națională pentru Calificări conform deciziei nr. 270 din data 29.06.2021.

PLAN DE PREGĂTIRE

Nr crt	Competența dobândită	Modul	Nr. ore teorie	Nr. ore practică
1	- Capacitatea de a utiliza cunoștințele privind dimensionarea, funcționarea și mentenanța echipamentelor și instalațiilor aferente sistemelor termoeenergetice. - Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice în vederea monitorizării și creșterii performanțelor energetice ale sistemelor termoeenergetice. - Capacitatea de a culege, clasifica și interpreta date - Capacitatea de a lucra în echipă și de a coordona o echipă care realizează sarcini profesionale în condiții impuse. - Capacitatea de a organiza și planifica activitatea și de a-și asuma responsabilitatea deciziilor	Echipamente și instalații din sistemele termoeenergetice	28	56
2	- Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice privind procesele, structura și funcționarea sistemelor termoeenergetice în timpul exploatării acestora - Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice privind implementarea de noi soluții de echipare a sistemelor termoeenergetice. - Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice în vederea monitorizării și creșterii performanțelor de mediu ale sistemelor termoeenergetice - Capacitatea de a lucra în echipă și de a coordona o echipă care realizează sarcini profesionale în condiții impuse. - Capacitatea de a organiza și planifica activitatea și de a-și asuma responsabilitatea deciziilor	Sisteme termoeenergetice	24	48
3	- Capacitatea de a utiliza elementele de bază aferente managementului sistemelor termoeenergetice, corelate cu legislația din domeniu și cu principiile pieței de energie. - Capacitatea de a lucra în echipă și de a coordona o echipă care realizează sarcini profesionale în condiții impuse. - Capacitatea de a organiza și planifica activitatea și de a-și asuma responsabilitatea deciziilor	Elemente de management în domeniul sistemelor termoeenergetice	8	16
	TOTAL ORE		60	120
	TOTAL GENERAL		180	

Anexa Nr. 2
la standardul ocupațional

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	Echipamente și instalații din sistemele termoelectrice	1.1. Motoare termice	• Instalații de turbine cu abur: clasificare, structură constructivă, performanțe, dimensionare, mod de funcționare. • Instalații de turbine cu gaze: clasificare, structură constructivă, performanțe, dimensionare, mod de funcționare. • Motoare termice cu piston: clasificare, structură constructivă, performanțe, dimensionare, 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 materiale documentare, inclusiv articole care completează tematica disciplinei.	Examinare pe bază de examen scris cu întrebări de sinteză și/sau de tip grilă.	7	0
				Practica	Utilizarea standurilor de laborator și/sau software specializat. Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	14
		1.2. Generatoare de căldură	• Combustibili fosili: caracteristici fizico-	Teorie	Predarea cursurilor se face la tablă și/sau cu utilizarea calculatorului,	Examinare pe bază de examen scris	7	0

			chimice, procese de ardere.		a videoproiectorului, pe baza suportului de curs și cu ajutorul altor materiale documentare, inclusiv articole care completează tematica disciplinei.	cu întrebări de sinteză și/sau de tip grilă.		
			- Generatoare de căldură convenționale: clasificări, structură constructivă, performanțe, dimensionare, mod de funcționare. - Generatoare de căldură recuperatoare: clasificări, structură constructivă, performanțe, dimensionare, mod de funcționare.	Practica	Utilizarea standurilor de laborator și/sau software specializat Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	14
		1.3. Surse regenerabile de energie	- Panouri solare termice: clasificări, structură constructivă, performanțe, dimensionare, mod de funcționare. - Panouri solare hibride: clasificări, structură constructivă, performanțe, dimensionare, 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 materiale documentare, inclusiv articole care completează tematica disciplinei.	Examinare pe bază de examen scris cu întrebări de sinteză și/sau de tip grilă.	6	0
			- Pompe de căldură: clasificări, structură constructivă, performanțe, dimensionare, mod de funcționare. - Surse geotermale: clasificări, structură	Practica	Utilizarea standurilor de laborator și/sau software specializat. Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	12

			constructivă, performanțe, dimensionare, mod de funcționare. • Calcule de dimensionare echipamente și instalații					
		1.4 Partea electrică a centralelor	• Schemele stațiilor electrice de evacuare a energiei electrice din diferite tipuri de centrale. • Criterii de alegere a aparatelor electrice. • Scheme bloc pentru centrale electrice. • Servicii proprii de curent alternativ și servicii proprii de curent continuu ale centralelor electrice.	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	Utilizare standuri experimentale și/sau software specializat Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	8
		1.5. Audit energetic	• Definirea noțiunilor de audit energetic și bilanț energetic; • Definirea termenilor și a modului de întocmire auditului și bilanțului energetic • Intocmirea și analiza auditurilor energetice	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	0	8

						practice.		
2	Sisteme termoeenergetice	2.1. Centrale de cogenerare	- Centrale de cogenerare echipate cu instalații de turbine cu abur (scheme, caracteristici funcționale, dimensionare); - Centrale de cogenerare echipate cu instalații de turbine cu gaze (scheme, caracteristici funcționale, dimensionare); - Centrale de cogenerare echipate cu motoare termice cu piston (scheme, caracteristici funcționale, dimensionare); - Trigenerare (scheme, caracteristici funcționale, dimensionare); - Realizarea calcului de dimensionare a unei centrale de cogenerare/trigenerare - Automatizarea și controlul centralelor de cogenerare	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.	8	0
				Practica	Utilizare software specializat Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	16
		2.2. Sisteme de transport și distribuție a energiei termice (căldură/frig)	- Sisteme centralizate de alimentare cu energie termică (căldură/frig) - Sisteme de distribuție a energiei termice; puncte	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.	12	0

			- termice - Sisteme descentralizate de alimentare cu energie termică (căldură/frig) - Stocarea energiei termice (căldură/frig) - Calcul de dimensionare sisteme de transport, distribuție și stocare energie termică - Automatizarea și controlul sistemelor de transport și distribuție a energiei termice (căldură/frig)		materiale documentare, inclusiv articole care completează tematica disciplinei.			
				Practica	Utilizare software specializat Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	24
		2.3. Reducerea impactului asupra mediului în sistemele termoelectrice	- Factori de impact asupra mediului în sistemele termoelectrice - Reglementări privind impactul asupra mediului produs de sistemele termoelectrice - Soluții de reducere a impactului asupra mediului	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	Utilizare software specializat Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	8
3	Elemente de management în domeniul producerii	3.1 Piața de energie	Cadrul instituțional și structuri de organizare a piețelor de energie	Teorie	Predarea cursurilor se face la tablă și/sau cu utilizarea calculatorului, a videoproiectorului, pe	Examinare pe bază de examen scris cu întrebări de	4	0

	energiei electrice și termice		electrică și termică • Organizarea și funcționarea pieței de energie electrică și termică din România. • Piața serviciilor de sistem. Piața certificatelor verzi. Piața contractelor bilaterale. Piața de echilibrare. Piața intra-zilnică • Prosumeri		baza suportului de curs și cu ajutorul altor materiale documentare, inclusiv articole care completează tematica disciplinei.	sinteză și/sau de tip grilă.		
				Practica	Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	8
		3.2 Managementul sistemelor energetice	• Prezentarea legislației relevante pentru domeniul energetic. • Managementul companiilor energetice • Mecanisme economico-financiare în domeniul energiei	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