



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

**Standard ocupațional
INGINER EXPLOATARE CENTRALE TERMoeLECTRICE
COD COR 215153**

**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
Eduard MINCIUC

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. 268/29.06.2021.

Nr. RS – 20/29.06.2021



MINISTERUL MUNCII
ȘI PROTECȚIEI SOCIALE



STANDARD OCUPAȚIONAL

SECȚIUNEA A - CERINȚELE PIETEI MUNCII

1. Denumirea ocupației și codul COR

Inginer exploatare centrale termoelectrice
Cod COR 215153

2. Denumirea tradusă a ocupației (En):

Thermal Power Engineer (conform ESCO)

3. Activități și competențe

3.1 Activități specifice ocupației

Centrala termoelectrică este un ansamblu de echipamente și instalații care transformă energia chimică înglobată în combustibilii fosili în energie electrică. O centrală termoelectrică poate include instalații de producere a energiei termice, inclusiv prin cogenerare.

- Planifică producția de energie electrică și termică a centralei termoelectrice.
- Verifică modul în care au fost îndepliniți indicatorii planificați privind producția de energie electrică și termică a centralei termoelectrice.
- Organizează și asigură conducerea operațională a instalațiilor și echipamentelor din centralele termoelectrice.
- Planifică, organizează și coordonează activitățile de mentenanță pentru instalațiile și echipamentele din centralele termoelectrice.
- Monitorizează performanțele energetice și de mediu aferente funcționării centralei termoelectrice.
- 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 centralei termoelectrice.
- Sprijină managementul centralei termoelectrice în procesele de luare a deciziilor.

3.2 Competențe

Competențe specifice:

În cadrul unei centrale termoelectrice se disting următoarele sisteme principale: alimentare și procesare primară combustibili fosili, producere abur (generatoare de abur), instalații de turbine cu gaze, producere energie electrică (circuit termic), evacuare energie electrică produsă (inclusiv stația electrică), instalații și echipamente destinate reducerii impactului asupra mediului.

- Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice privind procesele, structura și funcționarea sistemelor din cadrul centralelor termoelectrice pe combustibili fosili în timpul exploatării acestora
- Capacitatea de a utiliza cunoștințele privind dimensionarea, funcționarea și mentenanța echipamentelor și instalațiilor (electrice, termice și hidraulice) aferente sistemelor de producere a energiei electrice și termice bazată pe combustibili fosili.
- Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice în vederea monitorizării și creșterii performanțelor energetice ale sistemelor existente în centrala termoelectrică.
- Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice în vederea monitorizării și creșterii performanțelor de mediu ale centralei termoelectrice.
- Capacitatea de a utiliza elementele de bază aferente managementului sistemelor energetice, 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 centralelor termoelectrice.

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 sisteme termoelectrice – Cod COR 215109
Inginer exploatare centrale nucleare electrice – Cod COR 215115

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 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 domeniile Inginerie Energetică și Inginerie Mecanică, 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; Software specializat pentru dimensionarea și analiza funcționării echipamentelor, instalațiilor și sistemelor din centralele 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: Eduard Minciuc - 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/semnatori 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: 15.06.2021

3.5. Aprobare:

Autoritatea Națională pentru Calificări conform deciziei nr. 268 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 (electrice, termice și hidraulice) aferente sistemelor de producere a energiei electrice și termice bazată pe combustibili fosili. • Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice în vederea monitorizării și creșterii performanțelor energetice ale sistemelor existente în centrala termoelectrică. • 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 centralele termoelectrice	28	56
2	• Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice privind procesele, structura și funcționarea sistemelor din cadrul centralelor electrice pe combustibili fosili în timpul exploatării acestora • Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice privind implementarea de noi soluții de echipare a centralelor termoelectrice. • Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice în vederea monitorizării și creșterii performanțelor de mediu ale centralei termoelectrice • 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 de producere a energiei electrice și termice în centralele termoelectrice	24	48
3	• Capacitatea de a utiliza elementele de bază aferente managementului sistemelor energetice, 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 producerii energiei electrice și termice	8	16
	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	Echipamente și instalații din centralele termoelectrice	1.1. Turbomașini	- 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.	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-chimice, procese de ardere. - Generatoare de	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

			căldură convenționale: clasificări, structură constructivă, performanțe, dimensionare, mod de funcționare. • Generatoare de căldură recuperatoare: clasificări, structură constructivă, performanțe, dimensionare, mod de funcționare.		materiale documentare, inclusiv articole care completează tematica disciplinei.			
				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. Echipamente termoenergetice	• Preîncălzitoare regenerative; • Condensatoare de abur; • Turnuri de răcire; • Degazoare termice; • Calcule de dimensionare echipamente și instalații	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
				Practica	Utilizarea standurilor de laborator și/sau software specializat. Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	12
		1.4 Partea electrică a centralelor	• Schemele stațiilor electrice de evacuare a energiei electrice din diferite tipuri de	Teorie	Predarea cursurilor se face la tablă și/sau cu utilizarea calculatorului, a videoproiectorului, pe baza suportului de curs	Examinare pe bază de examen scris cu întrebări de sinteză și/sau	4	0

			centrale.		și cu ajutorul altor materiale documentare, inclusiv articole care completează tematica disciplinei.	de tip grilă.		
			• Criterii de alegere a aparatelor electrice. • Scheme bloc pentru centrale electrice. • Servicii proprii de curent alternativ si servicii proprii de curent continuu ale centralelor electrice. • Monitorizarea și controlul proceselor din CCA	Practica	Utilizare standuri didactice 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 bilantului energetic • Intocmirea si 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 practice.	0	8
2	Sisteme de producere a energiei electrice și termice în centralele termoelectrice	2.1. Centrale convenționale cu abur (CCA)	• Cicluri termodinamice utilizate în CCA; • Metode de creștere a performanțelor CCA; • Sistemul de producere a energiei; • Instalații de	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	Examinare pe bază de examen scris cu întrebări de sinteză și/sau de tip grilă.	8	0

			cogenerare; • Sistemul de preîncălzire regenerativă; • Sistemul de răcire; • Sistemul de alimentare cu combustibil; • Servicii proprii în CCA • Realizarea calcului de dimensionare a unei centrale convenționale cu abur		disciplinei.			
				Practica	Utilizare software specializat Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	16
		2.2. Cicluri combinate gaze-abur (CCGA)	• Cicluri termodinamice utilizate în CCGA; • Sistemele componente ale CCGA (generator de abur recuperator, instalație de turbină cu abur); • Metode de creștere a performanțelor CCGA; • Instalații de turbină cu gaze cu recuperare externă de căldură; • CCGA cu postcombustie • Realizarea calcului de dimensionare a unui ciclu combinat	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

			gaze-abur					
		2.3. Reducerea impactului asupra mediului în centralele termoelectrice	- Factori de impact asupra mediului în centralele termoelectrice - Reglementări privind impactul asupra mediului produs de centralele termoelectrice - Soluții de reducere a emisiei de poluanți în atmosferă	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 energiei electrice și termice	3.1 Piața de energie	- Cadrul instituțional și structuri de organizare a piețelor de energie electrică - Organizarea și funcționarea pieței de energie electrică din România. Principalii indicatori - Piața serviciilor de sistem. Piața certificatelor verzi. Piața contractelor bilaterale. Piața de echilibrare. Piața intra-zilnică		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
					Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	8
		3.2 Managementul sistemelor energetice	Prezentarea legislației relevante pentru domeniul		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

			energetic. • Managementul companiilor energetice • Mecanisme economico-financiare în domeniul energiei		baza suportului de curs și cu ajutorul altor materiale documentare, inclusiv articole care completează tematica disciplinei.	sinteză și/sau de tip grilă.		
					Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	8