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

Standard ocupațional
Auditor termoenergetic
COD COR 215154

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
Prof.dr.ing. Roxana Pătrașcu

Data elaborării:

12.05.2021

Verificare profesională:

Adrian ADAM

Data verificării:

15.05.2021

Avizare:

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

Data avizării:

26.05.2021

Validare documentație:

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 sectoriale:

16.07.2021

Aprobare:

Autoritatea Națională pentru Calificări

Data aprobării:

Decizia ANC nr. 309/19.07.2021.

Nr. RS – 26/19.07.2021

ANEXA nr. 2 la Ordin comun privind aprobarea metodologiei de elaborare, validare, aprobare și gestionare a standardelor ocupaționale

STANDARD OCUPAȚIONAL

SECȚIUNEA A - CERINȚELE PIEȚEI MUNCII

1. Denumirea ocupației și codul COR

Auditor termoenergetic
Cod COR 215154

2. Denumirea tradusă a ocupației (En):

Thermal Energy Auditor

3. Activități și competențe

3.1 Activități specifice ocupației

- Organizează și efectuează măsurători energetice și de mediu necesare întocmirii bilanțurilor și auditurilor termoenergetice.
- Prelucrează datele rezultate din măsurători și întocmește bilanțuri termoenergetice pentru echipamente, instalații și procese industriale.
- Analizează conversia energiei în procesele industriale.
- Determină indicatorii de performanță energetică, și analizează bilanțurile și auditurile termoenergetice.
- Realizeaza analize de specialitate in cadrul proiectelor energetice noi si a celor de mondernizare/retehnologizare a capacitatilor de producere a energiei existente.
- Propune și analizează măsuri de creștere a eficienței energetice ale echipamentelor, instalaţiilor termice în procesele industriale.
- Analizează eficiența economică a implementării măsurilor de creștere a eficienței energetice propuse, și estimează impactul social al acestora.
- Evaluează impactul asupra mediului a măsurilor de creștere a eficienței energetice propuse.

3.2 Competențe

Competenţe specifice:

- Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice privind eficiența energetică, în concordanță cu legislația în domeniul energetic, și standardele de referință în domeniu.
- Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice privind măsurarea mărimilor neelectrice (temperaturi, presiuni, debite, nivele, emisii).
- Capacitatea de a utiliza cunoștințele de bază de termoenergetică, echipamente și instalații termoenergetice.
- Capacitatea de a utiliza cunoștințele de bază privind sursele de producere a energiei termice utilizând combustibil conventional, și/sau surse alternative de energie.
- Capacitatea de modelare şi simulare a proceselor şi echipamentelor termoenergetice de complexitate mică și medie.
- Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice de a întocmi și analiza bilanțuri și audituri termoenergetice.
- Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice în scopul de a întocmi programe de creștere a eficienței energetice.
- Capacitatea de a utiliza cunoștințele de bază privind evaluarea economică, și a impactului asupra mediului a implementării programelor de creştere a eficienței energetice

Competenţe transversale:

- Capacitatea de a lucra în echipă și de a coordona o echipă care realizează sarcini profesionale în condiții impuse.
- Capacitatea de a organiza şi planifica activitatea şi de a-şi asuma responsabilitatea deciziilor
- Capacitatea de a analiza si integra datele si informatiile specifice proiectelor energetice

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 sisteme termoenergetice – Cod COR 215109

6. Informații suplimentare

Dreptul de exercitare a ocupației este reglementat prin acte legislative emise de către instituţiile cu atribuţii în domeniu.

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 educaţie şi formare profesională este deschis pentru absolvenţii ciclului de licenţă din domeniile Inginerie energetică, Inginerie civilă și instalații, Inginerie chimică, Inginerie electrică, Inginerie mine, petrol și gaze, Inginerie mecanică, Inginerie industrială, Inginerie și management.

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:

Nu este cazul.

1.1.4. Cerințe speciale:

Nu este cazul.

2. Descrierea programului de educație și formare profesională

2.1. Durata totală, nr. ore 180 **din care :**

- 60 **teorie,**
- 120 **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 măsurarea mărimilor neelectrice, Standuri experimentale pentru echipamente și instalaţii termice industriale; Instalaţii pentru analiza arderii combustibililor fosili; Standuri experimentale pentru producerea energiei termice din surse regenerabile; Software specializat pentru dimensionarea şi analiza funcţionării echipamentelor, instalaţiilor şi sistemelor termoenergetice.

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 specialişti recunoscuţi în domeniul profesional inginerie energetică, care să îndeplinească cerinţele 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 specialişti recunoscuţi în domeniul profesional inginerie energetică, care să îndeplinească cerinţele de evaluator de competenţe 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:Prof.dr.ing. Roxana Pătrașcu - Universitatea Politehnica din București
Instituția/instituțiile/persoane interesate: Universitatea Politehnica din București
Data elaborării: 12.05.2021

3.2. Verificare profesională:
Specialist/Instituția de profil: Adrian Adam - Universitatea Politehnica din București
Data verificării: 15.05.2021

3.3. Avizare:
Asociație profesională/Instituție de reglementare/Instituție de profil: Institutul Național Român pentru Studiul Amenajării și Folosirii Surselor de Energie
Data avizării: 26.05.2021

3.4. Validare documentație:
Comitet sectorial/semnatari: 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: 16.07.2021

3.5. Aprobare:
Autoritatea Națională pentru Calificări conform deciziei nr. 309 din data 19.07.2021.

Anexa Nr. 1
la standardul ocupațional

PLAN DE PREGĂTIRE

Nr crt	Competența dobândită	Modul	Nr. ore teorie	Nr. ore practică
1	• Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice privind eficiența energetică, în concordanță cu legislația în domeniul energetic, și standardele de referință în domeniu. • Capacitatea de a organiza şi planifica activitatea şi de a-şi asuma responsabilitatea deciziilor	Elemente de management energetic în industrie	8	16
2	• Capacitatea de a utiliza cunoștințele de bază de termoenergetică, echipamente și instalații termoenergetice. • Capacitatea de a utiliza cunoștințele de bază privind sursele de producere a energiei termice utilizând combustibil conventional, și/sau surse alternative de energie. • Capacitatea de modelare şi simulare a proceselor şi echipamentelor termoenergetice de complexitate mică și medie • Capacitatea de a lucra în echipă și de a coordona o echipă care realizează sarcini profesionale în condiții impuse.	Conversia energiei în sistemele de producere și utilizare a energiei termice în industrie	22	44
3	• Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice privind măsurarea mărimilor neelectrice (temperaturi, presiuni, debite, nivele, emisii). • Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice de a întocmi și analiza bilanțuri și audituri termoenergetice. • Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice în scopul de a întocmi programe de creștere a eficienței energetice. • Capacitatea de a utiliza cunoștințele de bază privind evaluarea economică, și a impactului asupra mediului a implementării programelor de creștere a eficienței energetice • Capacitatea de a lucra în echipă și de a coordona o echipă care realizează sarcini profesionale în condiții impuse. • Capacitatea de a organiza şi planifica activitatea şi de a-şi asuma responsabilitatea deciziilor • Capacitatea de a analiza si integra datele si informatiile specifice proiectelor energetice	Elaborarea și analiza auditurilor termoenergetice în industrie	30	60
	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	PRACTI-CĂ
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Elemente de management energetic în industrie	1.1. Legislație în domeniul eficienței energetice.	• Legislatia europeana și națională privind eficiența energetică • Norme și normative de aplicare • Standarde de referință în domeniul energetic și al mediului	Teorie	Predarea cursurilor se face la tablă şi/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.	2	0
				Practică	Prezentare studii de caz, exemplificare aplicare legislație eficiență energtică	Examinare pe parcursul ședințelor practice	0	2
		1. 2. Eficiența energetică în industrie.	• Noțiuni de eficiență energetică (definiții, bariere, efecte) • Potențial de creștere a eficienței energetice în industrie	Teorie	Predarea cursurilor se face la tablă şi/sau cu utilizarea calculatorului, a videoproiectorului, pe baza suportului de curs și cu ajutorul altor materiale documentare,	Examinare pe bază de examen scris cu întrebări de sinteză și/sau de tip grilă.	4	0

					inclusiv articole care completează tematica disciplinei.			
				Practica	Prezentare analize și studii de caz, exemplificare potențial de creșterea eficienței energetice în diferite ramuri industriale	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	4
		1.3.Indicatori de performanță energetică	• Definirea indicatorilor de performanță energetică (echipamente și instalații termoenergetice); • Calculul indicatorilor de performanță energetică; • Analiza și interpretarea indicatorilor	Teorie	Predarea cursurilor se face la tablă şi/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.	2	0
				Practica	Realizare calcule indicatori de performanță energetică pentru echipamente, instalații și procese industriale Analize și studii de caz privind determinarea și analiza indicatorilor de performanță energetică în industrie	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	10
2	Conversia energiei în sistemele de	2.1. Elemente generale de	• Noțiuni fundamentale de termodinamică	Teorie	Predarea cursurilor se face la tablă şi/sau cu utilizarea calculatorului,	Examinare pe bază de examen scris	4	0

	producere și utilizare a energiei termice în industrie	termodinamică	• Elemente de transfer de căldură • Elemente caracteristice ale proceselor de ardere în instalațiile industriale		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.		
				Practica	Utilizarea standurilor de laborator și/sau software specializat. Realizare calcule ale proceselor de ardere	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	8
		2.2.Echipamente și instalații termoenergetice în industrie.	• Schimbătoare de căldură; • Instalații de vaporizare • Instalații de uscare • Instalații cu ciclu invers • Compresoare, pompe, ventilatoare • Cuptoare industriale.	Teorie	Predarea cursurilor se face la tablă şi/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 Analiză funcționare diferite echipamente, instalații termoenergetice Determinarea performanțor energetice ale echipamentelor şi instalațiilor	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	12

					termoenergetice			
		2.3.Sisteme de alimentare cu energie termică a consumatorilor industriali , bazate pe combustibili convenționali	• Tipuri de surse de energie termică - scheme de principiu • Centrale termice (cazane de abur industrial, cazane de apă fierbinte) • Centrale de cogenerare/trigenerare (turbine abur, turbine cu gaze, motoare termice) • Agenți termici : caracteristici, parametrii • Stocarea energiei termice	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 Analiză funcționare centrale termice, centrale de cogenerare/trigenerare (combustibili convenționali) Determinarea performanțelor energetice pentru centrale termice şi centrale de cogenerare/trigenerare (combustibili convenționali)	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	12
		2.4. Sisteme de alimentare cu energie termică ale consumatorilor industriali bazate pe resurse	• Sisteme de producere a energiei termice care utilizează resurse regenerabile (biomasă, solar,geotermal, pile cu combustibil)	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,	Examinare pe bază de examen scris cu întrebări de sinteză și/sau de tip grilă.	6	0

		regenerabile și/sau reziduale	• Sisteme hibride de producere a energiei termice • Sisteme de producere a energiei termice care utilizează resurse reziduale		inclusiv articole care completează tematica disciplinei.			
				Practică	Utilizarea standurilor de laborator și/sau software specializat Analiză funcționare sisteme de producere a energiei termice bazate pe resurse regenerabile/reziduale Determinarea performanțelor energetice Prezentare studii de caz, exemplificare.	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	12
3	Elaborarea și analiza auditurilor termoenergetice în industrie	3.1. Măsurarea mărimilor neelectrice	• Mărimi neelectrice monitorizate în instalațiile și procesele industriale (temperaturi, presiuni, debite, nivele, emisii). • Aparate și sisteme de măsură	Teorie	Predarea cursurilor se face la tablă şi/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
				Practică	Utilizarea standurilor de laborator	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	8
		3.2.Elaborarea bilanțurilor și auditurilor termoenergetice	• Bilanțuri termoenergetice (elaborare, interpretare)	Teorie	Predarea cursurilor se face la tablă şi/sau cu utilizarea calculatorului, a videoproiectorului, pe	Examinare pe bază de examen scris cu întrebări de	14	0

			• Resurse energetice secundare rezultate din procesele industriale (tipuri, direcții de recuperare, efecte ale recuperării) • Caracteristici ale consumurilor finale de energie termică (consumuri tehnologice, consumuri pentru asigurarea condițiilor de muncă și viață),valori caracteristice, mod de variație, durate de funcționare		baza suportului de curs și cu ajutorul altor materiale documentare, inclusiv articole care completează tematica disciplinei.	sinteză și/sau de tip grilă.		
				Practică	Utilizarea software specializat Elaborare și analiză bilanțuri termoenergetice Elaborare și analiză audituri termoenergetce Prezentare studii de caz, exemplificare.	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	28
		3.3.Elaborarea programelor de eficiență energetică, și evaluarea impactului implementării	• Elaborarea programelor de eficiență energetică . • Evaluarea economică a programelor de eficiență energetică, surse de finanțare ale acestora (indicatori de performanță economică, standard	Teorie	Predarea cursurilor se face la tablă şi/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

			de referință) • Mecanisme economico-financiare în domeniul eficienței energetice • Evaluarea impactului asupra mediului a programelor de eficiență energetică (indicatori de impact, standarde de referință, reglementări în domeniu). • Estimarea impactului social.	Practică	Utilizarea software specializat Realizare programe de eficiență energetică (studii de caz) Evaluare economică a planurilor de eficiență energetică (calcul indicatori economici) Evaluare impact asupra mediului a programelor de eficiență energetică (calcul indicatori de impact asupra mediului) Prezentare studii de caz, exemplificare.	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	24