

STANDARD OCUPAȚIONAL

SECȚIUNEA A - CERINȚELE PIETEI MUNCII

1. Denumirea ocupației și codul COR

Inginer energetica clădirilor
Cod COR 215159

2. Denumirea tradusă a ocupației (En):

Building Energy Engineer

3. Activități și competențe

3.1 Activități specifice ocupației

Se definește *clădirea* ca fiind un ansamblu de spații cu funcțiuni precizate (delimitate de elemente de clădire ce formează anvelopa clădirii) inclusiv cu sistemele de instalații aferente, în care energia este utilizată pentru asigurarea confortului interior. Clădirea poate fi privită ca un întreg, sau la părți ale acesteia utilizate separat. Clădirile pot fi : clădiri rezidențiale unifamiliale/colective, clădiri de birouri, clădiri de învățământ, spitale/policlinici, hoteluri și restaurante, clădiri pentru activități sportive și clădiri pentru servicii de comerț, clădiri industriale.

Sistemele tehnice ale unei clădiri se refera la ansamblul echipamentelor si instalațiilor destinate pentru a asigura servicii energetice (încălzirea, prepararea apei calde de consum, iluminatul, ventilarea, climatizarea) pentru asigurarea confortului interior.

Principalele activități specifice pentru ocupația *Inginer energetica clădirilor* sunt:

- Analizează din punct de vedere termic si energetic clădirile noi sau existente, inclusiv pe cele care urmează a fi modernizate din punct de vedere energetic;
- Evaluează consumurile de energie necesare pentru încălzire, preparare a apei calde de consum, iluminat, ventilare, climatizare, servicii care asigura confortul interior al ocupanților clădirii;
- Configurează si optimizează anvelopa clădirilor si sistemele tehnice/instalațiile aferente acestora, in scopul conformării la cerințele de performanta energetica pentru clădire;
- Desfășoară servicii de proiectare si oferă consiliere în legătură cu consumul de energie pentru utilitățile din clădiri, definește masuri uzuale si variante ale acestora in vederea creșterii performantei energetice a clădirilor/unităților de clădire;
- Monitorizează performantele energetice ale ansamblului clădire/instalații, oferă consultanta in procese de luare a deciziilor;
- Asigură managementul energetic al clădirilor, promovează cele mai bune practici pentru managementul energiei in vederea respectării cerințelor de mediu si întocmește planuri pentru reducerea consumurilor de energie si a impactului asupra mediului;

3.2 Competențe

Competențe specifice:

- Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice privind alcătuirea constructivă a anvelopei clădirilor, cerințelor structurale precum și rolul elementelor de anvelopă în moderarea consumurilor energetice ale clădirilor;
- Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice privind identificarea constructivă, a cerințelor de siguranță, funcționalitate, confort și durabilitate a elementelor și sistemelor tehnice de instalații ale clădirii, în timpul exploatării acestora;
- Capacitatea de a utiliza cunoștințele privind dimensionarea elementelor de anvelopă, dimensionarea, funcționarea și mentenanța echipamentelor și instalațiilor aferente clădirilor în care energia este utilizată pentru asigurarea confortului interior;
- Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice în vederea monitorizării și creșterii performanțelor energetice ale clădirilor noi sau existente și necesar a fi modernizate;
- Capacitatea de a utiliza elementele de bază aferente managementului sistemelor de instalații, în corelație cu legislația privind performanța energetică a clădirilor și instalațiilor precum și a legislației de mediu;
- Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice privind implementarea de noi soluții, incluzând utilizarea energiei regenerabile, care să conducă către clădiri cu consum de energie aproape zero și impact redus asupra mediului;

Competențe transversale:

- Capacitatea de a identifica rolurile și responsabilitățile într-o echipă pluridisciplinară și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei;
- Capacitatea de a culege, monitoriza și interpreta date, de a utiliza eficient sursele informaționale și resursele de comunicare (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date etc.);
- Capacitatea de a identifica obiectivele de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor și termenelor de realizare, riscurilor aferente 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 sisteme termoelectrice - Cod COR 215109
Inginer instalații pentru construcții – Cod COR 214203
Proiectant inginer instalații – Cod COR 214207

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 Ingineria instalațiilor, Inginerie energetică (specializările Managementul Energiei, Termoenergetică), Inginerie civilă, Inginerie mecanică (specializarea Sisteme și Echipamente Termice)

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 Ingineria instalațiilor, Inginerie energetică (specializările Managementul Energiei, Termoenergetică), Inginerie civilă, Inginerie mecanică (specializarea Sisteme și Echipamente Termice) 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 instalații de încălzire, ventilare și climatizare, iluminat, preparare apă caldă de consum, Standuri experimentale pentru generatoare de energie termică; Standuri experimentale pentru instalații bazate pe utilizarea surselor regenerabile de energie; Software-uri specializate pentru dimensionarea și analiza funcționării sistemelor energetice ale clădirilor; Software-uri și standuri specializate pentru automatizarea și monitorizarea clădirii și instalațiilor.

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

Experiență în domeniul Ingineriei instalațiilor, Ingineriei energetice (specializările Managementul Energiei, Termoenergetică), Ingineriei civile, Ingineriei mecanice (specializarea Sisteme și Echipamente Termice) de minimum 5 ani. Să fie cadre didactice în învățământul superior tehnic, sau să fie specialiști recunoscuți în domeniul profesional inginerie civilă și instalații/inginerie energetică/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 instalațiilor, Ingineriei energetice (specializările Managementul Energiei, Termoenergetică), Ingineriei civile, Ingineriei mecanice (specializarea Sisteme și Echipamente Termice) de minimum 8 ani. Să fie cadre didactice în învățământul superior tehnic, sau să fie specialiști recunoscuți în domeniul profesional inginerie civilă și instalații/inginerie energetică (specializările Managementul Energiei, Termoenergetică)/inginerie mecanică (specializarea Sisteme și Echipamente Termice), 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: Prof.dr.ing. Rodica Frunzulică - Universitatea Politehnică din București

Instituția/instituțiile/persoane interesate: Universitatea Politehnică din București

Data elaborării:

3.2. Verificare profesională:

Specialist/Instituția de profil: Universitatea Politehnică din București

Data verificării:

3.3. Avizare:

Asociație profesională/Instituție de reglementare/Instituție de profil:

Data avizării:

3.4. Validare documentație:

Comitet sectorial/semnatari.....

Data validării:

3.5. Aprobare:

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

PLAN DE PREGĂTIRE

Nr crt	Competența dobândită	Modul	Nr. ore teorie	Nr. ore practică
1	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice privind alcătuirea constructivă a anvelopei clădirilor, cerințelor structurale precum și rolul elementelor de anvelopa în moderarea consumurilor energetice ale clădirilor; • Capacitatea de a utiliza cunoștințele privind dimensionarea elementelor de anvelopa; • Capacitatea de a identifica rolurile și responsabilitățile într-o echipă pluridisciplinară și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei; • Capacitatea de a culege, monitoriza și interpreta date, de a utiliza eficient sursele informaționale și resursele de comunicare (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date etc.); • Capacitatea de a identifica obiectivele de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor și termenelor de realizare, riscurilor aferente și de a-și asuma responsabilitatea deciziilor ; 	Alcătuirea constructivă și structurală a clădirilor	12	20
2	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice privind identificarea constructivă, a cerințelor de siguranță, funcționalitate, confort și durabilitate a elementelor și sistemelor tehnice de instalații ale clădirii, în timpul exploatării acestora; • Capacitatea de a utiliza cunoștințele privind, dimensionarea, funcționarea, exploatarea și mentenanța echipamentelor și instalațiilor aferente clădirilor în care energia este utilizată pentru asigurarea confortului interior; • Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice în vederea monitorizării și creșterii performanțelor energetice ale clădirilor noi sau existente și necesar a fi modernizate ; • Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice privind implementarea de noi soluții, incluzând utilizarea energiei regenerabile, care să conducă către clădiri cu consum de energie aproape zero și impact redus asupra mediului; • Capacitatea de a identifica rolurile și responsabilitățile într-o echipă pluridisciplinară și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei; • Capacitatea de a culege, monitoriza și 	Sisteme și echipamente de instalații aferente clădirilor	34	68

	<p>interpreta date, de a utiliza eficient sursele informaționale și resursele de comunicare (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date etc.);</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacitatea de a identifica obiectivele de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor și termenelor de realizare, riscurilor aferente și de a-și asuma responsabilitatea deciziilor ; 			
3	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitatea de a utiliza elementele de bază aferente managementului sistemelor de instalații, în corelație cu legislația privind performanța energetică a clădirilor și instalațiilor, precum și a legislației de mediu; • Capacitatea de a identifica rolurile și responsabilitățile într-o echipă pluridisciplinară și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei; • Capacitatea de a culege, monitoriza și interpreta date, de a utiliza eficient sursele informaționale și resursele de comunicare (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date etc.); • Capacitatea de a identifica obiectivele de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor și termenelor de realizare, riscurilor aferente și de a-și asuma responsabilitatea deciziilor ; 	Elemente de management al clădirilor și sistemelor de instalații aferente	14	28
	TOTAL ORE		60	120
	TOTAL GENERAL		180	

PROGRAMA DE PREGĂTIRE

TEORETICĂ ȘI PRACTICĂ

Nr. crt.	MODUL	DISCIPLINĂ	CONȚINUT TEMATIC	METOD E/ 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	Alcătuirea constructiva si structurala a clădirilor	1.1. Construcții civile, industriale si agricole	<ul style="list-style-type: none"> • Clasificări ale clădirilor • Elemente de structura ale sistemului clădire • Materiale de construcții utilizate in clădiri • Construcții din beton si zidărie • Construcții de lemn • Construcții metalice • Criterii de performanta in construcții 	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	10
		1.2. Higrotermica clădirilor	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitări exterioare asupra clădirilor in perioada rece, in perioada calda, (parametri meteorologici; valori de calcul) 	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

			<ul style="list-style-type: none"> • Protecția termică a clădirilor (exigențe termice pentru utilizarea clădirilor, confortul termic) • Comportarea termică a elementelor de anvelopă ale clădirii • Verificarea conformității termoenergetice a clădirii • Conceptul de clădire pasivă, clădiri n-zeb 		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	10
2	Sisteme și echipamente de instalații aferente clădirilor	2.1. Instalații de încălzire	<ul style="list-style-type: none"> • Sarcini și consumuri de energie în clădiri în perioada rece • Sisteme de încălzire locală • Sisteme de încălzire centrală (alcătuire, funcționare, reglarea furnizării căldurii, dimensionare) • Surse de furnizare a căldurii (tipuri de surse, alcătuire, alegere, dimensionare) • Sisteme de distribuție a energiei termice în clădiri (configurații și tipuri de rețele termice, dimensionare, echilibrare hidraulică) • Realizarea calculului de dimensionare a unui sistem de încălzire, transport și distribuție a 	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

		<p>căldurii</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consumuri de energie pentru sistemele de încălzire 					
	2.2. Instalații de preparare a apei calde de consum	<ul style="list-style-type: none"> • Sarcina termica de preparare a apei calde • Instalații pentru prepararea apei calde de consum in regim instantaneu sau cu acumulare • Instalații pentru prepararea apei calde de consum alimentate din sistemele de termoficare • Realizarea calculului de dimensionare a unui sistem de preparare a apei calde de consum • Consumuri de energie pentru instalațiile de prepararea apei calde de consum 	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
	2.3. Instalații de ventilare /climatizare	<ul style="list-style-type: none"> • Confort termic, calitatea aerului interior • Clasificarea instalațiilor de ventilare/climatizare • Sarcina termica de răcire (aporturi si degajări de căldură) • Calculul debitelor de aer din instalațiile de ventilare si climatizare • Dispozitive de introducere /aspirație 	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	Examinare pe	0	16

			<p>aer, conducte de aer (dimensionare, stabilire trasee)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Centrale de tratare aerului (dimensionarea si verificarea componentelor) • Sisteme de ventilare naturala, mecanica, hibrida • Sisteme de climatizare • Realizarea calculului de dimensionare a unui sistem de ventilare/climatizare • Consumuri de energie pentru sistemele de ventilare/ climatizare 		<p>specializat Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz</p>	<p>parcursul ședințelor practice.</p>		
		2.4. Instalații de iluminat	<ul style="list-style-type: none"> • Surse de lumina utilizate in iluminatul interior • Corpuri de iluminat (caracteristici specifice) • Sisteme de iluminat interior (conceptul de iluminat centrat pe ființa umana) • Studiul modului de variație a iluminării in încăperi, determinarea temperaturii de culoare a surselor de lumina 	Teorie	<p>Predarea cursurilor se face la tablă și/sau cu utilizarea calculatorului, a videoproietorului, pe baza suportului de curs și cu ajutorul altor materiale documentare, inclusiv articole care completează tematica disciplinei.</p>	<p>Examinare pe bază de examen scris cu întrebări de sinteză și/sau de tip grilă.</p>	4	0
				Practica	<p>Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.</p>	<p>Examinare pe parcursul ședințelor practice.</p>	0	8

	2.5. Utilizarea energiei regenerabile in clădiri	<ul style="list-style-type: none"> • Prezentarea surselor neconvenționale de energie • Panouri solar termice (tipuri de captatoare, alcătuire constructiva, performante si parametri de influenta) • Panouri fotovoltaice • Sisteme tehnice de încălzire/răcire/preparare a apa calda utilizând energie solara • Sisteme tehnice cu pompe de căldură • Unități de cogenerare de mica putere (on-site) • Calcule de dimensionare echipamente și instalații hibride 	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	Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	12
	2.6. Automatizarea și controlul funcționării și exploatării instalațiilor din clădiri	<ul style="list-style-type: none"> • Sisteme de gestionare automata • Reglarea parametrilor funcționali • Metode de conducere a proceselor și metode de optimizare a funcționării sistemelor 	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

3.	Elemente de management al clădirilor si sistemelor de instalații aferente	3.1. Evaluarea funcțională si economica a sistemelor tehnice din clădiri	<ul style="list-style-type: none"> • Criterii de performanta pentru echipamentele si sistemele de încălzire, preparare apa calda, ventilare/climatizare si iluminat • Prevederi normative pentru realizarea inspecțiilor sistemelor tehnice din clădiri. • Proceduri de achiziție a informațiilor primare, identificarea mărimilor si punctelor reprezentative de măsurare • Metode de analiza si diagnosticare a stării echipamentelor si sistemelor. • Proceduri de elaborare a soluțiilor de reabilitare funcțională a echipamentelor si sistemelor tehnice din cladiri 	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
		3.2.Elemente privind Auditul Energetic al clădirilor si instalațiilor	<ul style="list-style-type: none"> • Definirea noțiunii de certificat de performanta energetica a clădirii • Definirea noțiunii de audit energetic pentru clădiri si instalații • Definirea termenilor și a modului de întocmire a certificatului si auditului 	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

		energetic	Practica	Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.	Examinare pe parcursul ședințelor practice	0	12
	3.3. Managementul energetic al instalațiilor din clădiri – sisteme BMS	<ul style="list-style-type: none"> • Modelarea și simularea sistemelor de management energetic • Metode de estimare a impactului sistemelor de automatizare și de control și a sistemelor de management tehnic ale clădirii, asupra performanței energetice, a consumului de energie și asupra mediului (-funcții de control, automatizare și management tehnic cu impact asupra eficienței energetice,- metode de definire a cerințelor minime pentru funcțiile de control, automatizare și management tehnic,- metode detaliate și simplificate de estimare a impactului acestor funcții asupra indicatorilor de eficiență energetică și asupra emisiilor cu efect de sera pentru diferite tipuri de clădiri) • Strategii și planuri în vederea optimizării 	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

			consumurilor energetice si impactului asupra mediului					
--	--	--	---	--	--	--	--	--