

## STANDARD OCUPAȚIONAL

### SECȚIUNEA A - CERINȚELE PIETEI MUNCII

#### 1. Denumirea ocupației și codul COR

Inginer echipamente și sisteme hidroenergetice  
Cod COR 215157

#### 2. Denumirea tradusă a ocupației (En):

Hydropower Equipment and System Engineer

#### 3. Activități și competențe

##### 3.1 Activități specifice ocupației

- Participa la elaborarea documentațiilor tehnico economice, a schemelor de amenajare și a soluțiilor tehnice de echipare propuse
- Dimensionează și proiectează echipamentele și sistemele hidroenergetice.
- Participa la executia si punerea in functiune a obiectivelor noi de investitii.
- Planifică, organizează, coordonează și realizează activitățile de mentenanță pentru echipamentele și sistemele hidroenergetice.
- Evaluează performanțele energetice aferente funcționării echipamentelor și sistemelor hidroenergetice înaintea și după efectuarea lucrărilor de mentenanță.
- Desfășoară activități specifice de proiectare și consultanță prin care analizează și propune soluții de reabilitare/retehnologizare ale echipamentelor și instalațiilor hidroenergetice existente în vederea creșterii performanțelor acestora sau soluții pentru echiparea unor amenajări/sisteme hidroenergetice noi.
- Sprijină managementul în procesele de luare a deciziilor.

## 3.2 Competențe

### Competențe specifice:

- Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice privind dimensionarea, proiectarea și funcționarea echipamentelor și sistemelor hidroenergetice aferente amenajărilor/sistemelor de producere și/sau utilizare a energiei electrice și hidraulice în cadrul fazelor de proiectare, realizarea, execuție și punere în funcțiune.
- Capacitatea de a utiliza cunoștințele privind mentenanța echipamentelor și sistemelor hidroenergetice aferente amenajărilor/sistemelor de producere și/sau utilizare a energiei electrice și hidraulice.
- Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice în vederea monitorizării și creșterii performanțelor energetice ale echipamentelor și sistemelor hidroenergetice aferente amenajărilor/sistemelor de producere și/sau utilizare a energiei electrice și hidraulice..
- Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice privind implementarea de noi soluții de echipare a sistemelor hidroenergetice, precum și introducerea tehnologiilor noi de digitalizare în operarea și mentenanța capacităților de producție noi și a celor existente.
- Capacitatea de a utiliza elementele de bază aferente managementului proiectelor complexe pentru proiectarea, punere în funcțiune, mentenanță și re tehnologizarea echipamentelor și sistemelor hidroenergetice.

### 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 hidroenergetică – Cod COR 215114  
Inginer rețele și sisteme hidraulice – Cod COR 215163

#### **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 cu turbine hidraulice, turbopompe și pompe volumice; Instalații pentru monitorizarea și controlul sistemelor și echipamentelor; Standuri experimentale pentru generatoare și motoare electrice; Software specializat pentru dimensionarea și analiza funcționării echipamentelor și instalațiilor din sistemele de producere și/sau utilizare a energiei electrice și hidraulice.

### 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: Diana-Maria Bucur - Universitatea Politehnica din București

Instituția/instituțiile/persoane interesate: Universitatea Politehnica din București

Data elaborării: .....

3.2. Verificare profesională:

Specialist/Instituția de profil: Dragoș Corneliu Zachia-Zlatea - Universitatea Politehnica din București

Data verificării: .....

3.3. Avizare:

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

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"> <li>• Capacitatea de a utiliza cunoștințele privind mentenanța echipamentelor și sistemelor hidroenergetice aferente amenajărilor/sistemelor de producere și/sau utilizare a energiei electrice și hidraulice.</li> <li>• Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice în vederea monitorizării și creșterii performanțelor energetice ale echipamentelor și sistemelor hidroenergetice aferente amenajărilor/sistemelor de producere și/sau utilizare a energiei electrice și hidraulice.</li> <li>• Capacitatea de a culege, clasifica și interpreta date</li> <li>• Capacitatea de a lucra în echipă și de a coordona o echipă care realizează sarcini profesionale în condiții impuse.</li> <li>• Capacitatea de a organiza și planifica activitatea și de a-și asuma responsabilitatea deciziilor</li> </ul>	Dimensionarea, proiectarea și mentenanța echipamentelor aferente sistemelor de producere și/sau utilizare a energiei electrice și hidraulice	32	64
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice privind dimensionarea, proiectarea și funcționarea echipamentelor și sistemelor hidroenergetice aferente amenajărilor/sistemelor de producere și/sau utilizare a energiei electrice și hidraulice în cadrul fazelor de proiectare, realizarea, executie si punere in functiune.</li> <li>• Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice privind implementarea de noi soluții de echipare a sistemelor hidroenergetice, precum si introducerea tehnologiilor noi de digitalizare in operarea si mentenanta capacitatilor de productie noi si a celor existente.</li> <li>• Capacitatea de a lucra în echipă și de a coordona o echipă care realizează sarcini profesionale în condiții impuse.</li> <li>• Capacitatea de a organiza și planifica activitatea și de a-și asuma responsabilitatea deciziilor</li> </ul>	Dimensionarea, proiectarea și mentenanța sistemelor hidroenergetice utilizate la producerea și/sau utilizare a energiei electrice și hidraulice	24	48
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitatea de a utiliza elementele de bază aferente managementului proiectelor complexe pentru proiectarea, punerea în funcțiune, mentenanța și re tehnologizarea echipamentelor și sistemelor hidroenergetice.</li> <li>• Capacitatea de a lucra în echipă și de a coordona o echipă care realizează sarcini profesionale în condiții impuse.</li> <li>• Capacitatea de a organiza și planifica activitatea și de a-și asuma responsabilitatea deciziilor</li> </ul>	Elemente de managementul proiectelor	4	8
<b>TOTAL ORE</b>			60	120
<b>TOTAL GENERAL</b>			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 mentenanța echipamentelor aferente sistemelor de producere și/sau utilizare a energiei electrice și hidraulice	1.1. Turbine hidraulice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Turbine hidraulice/eoliene: clasificare, structură constructivă, performanțe, dimensionare, mod de funcționare.</li> <li>• Schimbul de energie dintre fluid și mașină</li> <li>• Rotare radial-axiale și axiale: calcul, proiectare, trasare</li> <li>• Rotare axiale: calcul, proiectare, trasare</li> <li>• Calcule de rezistență</li> <li>• Similitudinea turbinelor</li> <li>• Cavitația turbinelor hidraulice: tipuri, coeficienți, metode de prevenire/evitare.</li> <li>• Regimuri de funcționare</li> </ul>	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.	9	0
				Practica	Utilizarea standurilor de laborator și/sau software specializat. Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	18

		1.2. Turbopompe și ventilatoare	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Turbopompe: tipuri, clasificare, structură constructivă, performanțe, dimensionare, mod de funcționare.</li> <li>• Pompe centrifuge, diagonale și axiale calcul, proiectare, trasare</li> <li>• Calculul împingerii axiale și calcule de rezistență</li> <li>• Funcționarea pompelor ; Curbele caracteristice;</li> <li>• Funcționarea pompelor și ventilatoarelor în instalații</li> <li>• Alegerea și reglarea pompelor</li> </ul>	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.	9	0
			Practica	Utilizarea standurilor de laborator și/sau software specializat Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	18	
		1.3. Echipamente hidromecanice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vane, stavile, grup de ulei sub presiune, echipamente și instalații auxiliare</li> <li>• Dimensionare și funcționare</li> <li>• Verificarea încărcării stavilei; stabilirea tipului de etanșare; stabilirea tipului de acționare</li> <li>• Verificarea caracteristicilor de debit</li> </ul>	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,	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	14

					exemple demonstrative, studii de caz.			
		1.4 Acționari hidraulice și pneumatice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificarea, construcția, funcționarea și utilizarea mașinilor hidraulice volumice ale transmisiilor hidraulice</li> <li>• Motoare hidraulice, amplificatoare electrohidraulice</li> <li>• Debitul, puterea, randamentul și caracteristicile pompelor volumice</li> </ul>	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	Utilizare standuri didactice și/sau software specializat Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	14
2	Dimensionarea, proiectarea și mentenanța sistemelor hidroenergetice utilizate la producerea și/sau utilizare a energiei electrice și hidraulice	2.1. Amenajări hidroenergetice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipuri, clasificare, echipamente/ componente</li> <li>• Baraje, descărcătoare de ape mari, goliri de fund, prize de apă, castel de echilibru: clasificare, rol funcțional</li> <li>• Calcul dimensionare</li> <li>• Caracteristici de funcționare</li> <li>• Urmărirea și controlul construcțiilor</li> <li>• Evaluarea impactului asupra mediului</li> </ul>	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.	• Stații de pompare:	Teorie	Predarea cursurilor se	Examinare pe	12	0

		Stații de pompare	<p>mărimi caracteristice; clasificare, dimensionare</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Echipamentele componente ale stațiilor de pompare</li> <li>• Calcul de verificare hidraulică</li> <li>• Reglarea funcționării pompelor într-o stație de pompare</li> </ul>		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.	bază de examen scris cu întrebări de sinteză și/sau de tip grilă.		
				Practica	Utilizare software specializat Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	24
3	Elemente de managementul proiectelor	3.1 Managementul proiectelor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborarea proiectelor</li> <li>• Organizarea lucrărilor de proiectare, re tehnologizare, mentenanță</li> <li>• Grafic gantt</li> <li>• Identificare riscuri și oportunități</li> </ul>	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