



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

**Standard ocupațional
Inginer echipamente și sisteme hidroenergetice
COD COR 215157**

**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
Diana-Maria BUCUR

Data elaborării:

12.05.2021

Verificare profesională:

Dragoș Corneliu ZACHIA-ZLATEA

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. 310/19.07.2021.

Nr. RS – 27/19.07.2021



MINISTERUL MUNCII
ȘI PROTECȚIEI SOCIALE



STANDARD OCUPAȚIONAL

SECȚIUNEA A - CERINȚELE PIEȚEI 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 înainte 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

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: 12.05.2021

3.2. Verificare profesională:

Specialist/Instituția de profil: Dragoș Corneliu Zachia-Zlatea - 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. 310 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 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 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	Dimensionarea, proiectarea și mentenanța echipamentelor aferente sistemelor de producere și/sau utilizare a energiei electrice și hidraulice	32	64
2	• 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. • 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. • 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	Dimensionarea, proiectarea și mentenanța sistemelor hidroenergetice utilizate la producerea și/sau utilizare a energiei electrice și hidraulice	24	48
3	• Capacitatea de a utiliza elementele de bază aferente managementului proiectelor complexe pentru proiectarea, punerea în funcțiune, mentenanța și re tehnologizarea echipamentelor și sistemelor hidroenergetice. • 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 managementul proiectelor	4	8
	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	Dimensionarea, proiectarea și mentenanța echipamentelor aferente sistemelor de producere și/sau utilizare a energiei electrice și hidraulice	1.1. Turbine hidraulice	• Turbine hidraulice/eoliene: clasificare, structură constructivă, performanțe, dimensionare, mod de funcționare. • Schimbul de energie dintre fluid și mașină • Rotare radial-axiale și axiale: calcul, proiectare, trasare • Rotare axiale: calcul, proiectare, trasare • Calcule de rezistență • Similitudinea turbinelor • Cavitația turbinelor hidraulice: tipuri, coeficienți, metode de prevenire/evitare. • Regimuri 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.	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	• Turbopompe: tipuri, clasificare, structură constructivă, performanțe, dimensionare, mod de funcționare. • Pompe centrifuge, diagonale și axiale calcul, proiectare, trasare • Calculul împingerii axiale și calcule de rezistență • Funcționarea pompelor ; Curbele caracteristice; • Funcționarea pompelor și ventilatoarelor în instalații • Alegerea și reglarea pompelor	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	• Vane, stavile, grup de ulei sub presiune, echipamente și instalații auxiliare • Dimensionare și funcționare • Verificarea încărcării stavilei; stabilirea tipului de etanșare; stabilirea tipului de acționare • Verificarea caracteristicilor de debit	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	• Clasificarea, construcția, funcționarea și utilizarea mașinilor hidraulice volumice ale transmisiilor hidraulice • Motoare hidraulice, amplificatoare electrohidraulice • Debitul, puterea, randamentul și caracteristicile pompelor volumice	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	• Tipuri, clasificare, echipamente/ componente • Baraje, descărcătoare de ape mari, goliri de fund, prize de apă, castel de echilibru: clasificare, rol funcțional • Calcul dimensionare • Caracteristici de funcționare • Urmărirea și controlul construcțiilor • Evaluarea 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.	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	mărimi caracteristice; clasificare, dimensionare - Echipamentele componente ale stațiilor de pompare - Calcul de verificare hidraulică - Reglarea funcționării pompelor într-o stație de pompare		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	- Elaborarea proiectelor - Organizarea lucrărilor de proiectare, re tehnologizare, mentenanță - Grafic gantt - Identificare riscuri și oportunități	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