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

Standard ocupațional
Inginer hidroenergetică
COD COR 215114

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. 311/19.07.2021.

Nr. RS – 28/19.07.2021

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

Inginer hidroenergetică
Cod COR 215114

2. Denumirea tradusă a ocupației (En):

Hydropower Engineer

3. Activități și competențe

3.1 Activități specifice ocupației

- Prognozeaza și planifică producţia de energie electrică/hidraulică a amenajării hidroenergetice, gestionează resursele de apă.
- Participa la avizarea documentatiilor tehnico economice elaborate de proiectanti, a schemelor de amenajare și a solutiilor tehnice de echipare propuse. Participa la toate etapele aferente obiectivelor de investitii hidroenergetice: proiectare, aprobare, contractare, executie, receptie
- Participa la obtinerea, reinnoirea/actualizarea si monitorizarea avizelor, acordurilor si autorizatiilor necesare realizarii si exploatarii amenajarilor hidroenergetice
- Monitorizeaza/verifică modul în care au fost îndepliniţi indicatorii planificaţi privind producţia/consumul de energie electrică/hidraulică a amenajării hidroenergetice.
- Organizează şi asigură conducerea operațională a ansamblului de construcții și lucrări hidroenergetice precum și a instalațiilor și echipamentelor din amenăjările hidroenergetice.
- Monitorizează parametrii caracteristici planificării activităţii de mentenanţă pentru instalaţiile şi echipamentele din amenajările hidroenergetice.
- Monitorizează performanţele energetice şi de mediu aferente funcţionării amenajării hidroenergetice.
- Desfăşoară activităţi specifice prin care analizează şi propune soluţii de reabilitare/retehnologizare ale ansamblului de constructii si lucrari hidroenergetice precum si a instalațiilor și echipamentelor din amenajările hidroenergetice. în vederea creşterii performanţelor sau realizării de noi amenajari.
- Sprijină managementul în procesele de luare a deciziilor.

3.2 Competențe

Competenţe specifice:

- Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice privind procesele, structura şi funcţionarea sistemelor din cadrul amenajărilor hidroenergetice, în timpul exploatării complexe a acestora pentru producerea de energie electrică/hidraulică, furnizarea serviciilor de sistem și de gospodarire a apelor (atenuare inundatii, alimentare cu apa, etc)
- Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice privind dimensionarea, planificarea, funcţionarea şi mentenanţa echipamentelor, instalaţiilor și construcțiilor (electrice, hidraulice şi hidromecanice) aferente amenajărilor hidroenergetice pe parcursul etapelor de proiectare, achizitie, constructie, punere in functiune si exploatare.
- Capacitatea de a utiliza cunoştinţele specifice în vederea monitorizării şi creşterii performanţelor energetice ale sistemelor existente în amenajările hidroenergetice.
- Capacitatea de a utiliza cunoştinţele specifice în vederea monitorizării şi atingerii performanţelor de mediu ale amenajărilor hidroenergetice, pentru asigurarea sustenabilității în condițiile schimbărilor climatice.
- Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice privind implementarea de noi soluţii de echipare a amenajărilor hidroenergetice, precum si introducerea tehnologiilor noi de digitalizare in operarea si mentenanta capacitatilor de productie noi si a celor existente.
- Capacitatea de a utiliza elementele de bază aferente managementului sistemelor energetice și managementului resurselor de apă, corelate cu legislaţia din domeniu şi cu principiile pieţei de energie.

Competenţe 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 şi interpreta date
- Capacitatea de a organiza şi planifica activitatea şi de a-şi asuma responsabilitatea deciziilor
- Capacitatea de a corela si integra toate datele si informatiile aferente unei amenajari hidroenergetice pe toate domeniile de specialitate

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 echipamente și sisteme hidroenergetice – Cod COR 215157
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 educaţie şi formare profesională este deschis pentru absolvenţii ciclului de licenţă din domeniile Inginerie Energetică şi 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 şi Inginerie Mecanică, este necesară dobândirea în prealabil a unor competențe (fundamentale şi 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 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 instalaţii cu turbine hidraulice şi cu turbopompe; Instalaţii pentru monitorizarea și controlul sistemelor și echipamentelor; Standuri experimentale pentru generatoare și motoare electrice; Software specializat pentru dimensionarea şi analiza funcţionării echipamentelor, instalaţiilor şi sistemelor din amenajările hidroenergetice

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: 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:
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. 311 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 dimensionarea, planificarea, funcţionarea şi mentenanţa echipamentelor, instalaţiilor şi construcțiilor (electrice, hidraulice şi hidromecanice) aferente amenajărilor hidroenergetice pe parcursul etapelor de proiectare, achizitie, constructie, punere in functiune si exploatare. • Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice privind implementarea de noi soluţii de echipare a amenajărilor hidroenergetice, precum si introducerea tehnologiilor noi de digitalizare in operarea si mentenanta capacitatilor de productie noi si a celor existente. • Capacitatea de a culege, clasifica şi interpreta date • Capacitatea de a lucra în echipă și de a coordona o echipă care realizează sarcini profesionale în condiții impuse.	Echipamente şi instalaţii din amenajările hidroenergetice	28	56
2	• Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice privind procesele, structura şi funcţionarea sistemelor din cadrul amenajărilor hidroenergetice, în timpul exploatării complexe a acestora pentru producerea de energie electrică/hidraulică, furnizarea serviciilor de sistem și de gospodarire a apelor (atenuare inundatii, alimentare cu apa, etc) • Capacitatea de a utiliza cunoştinţele specifice în vederea monitorizării şi atingerii performanţelor de mediu ale amenajărilor hidroenergetice, pentru asigurarea sustenabilității în condițiile schimbărilor climatice. • Capacitatea de a utiliza cunoştinţele specifice în vederea monitorizării şi creşterii performanţelor energetice ale sistemelor existente în amenajările hidroenergetice. • Capacitatea de a culege, clasifica şi 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 şi planifica activitatea şi de a-şi asuma responsabilitatea deciziilor	Sisteme de producere a energiei electrice/hidraulice în amenajări hidrenergetice	24	48
3	• Capacitatea de a utiliza elementele de bază aferente managementului sistemelor energetice și managementului resurselor de apă, corelate cu legislaţia din domeniu şi cu principiile pieţei de energie.	Elemente de management în domeniul producerii energiei electrice	8	16

	• 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 corela si integra toate datele si informatiile aferente unei amenajari hidroenergetice pe toate domeniile de specialitate	şi a gestiunii resurselor de apă		
	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	PRACTICĂ
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Echipamente şi instalaţii din amenajările hidroenergetice	1.1. Turbine hidraulice	• Turbine hidraulice: clasificare, structură constructivă, performanţe, dimensionare. • Regimuri de funcționare	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. Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	12
		1.2. Turbopompe	• Turbopompe: tipuri, clasificare, structură constructivă,	Teorie	Predarea cursurilor se face la tablă şi/sau cu utilizarea calculatorului, a videoproiectorului, pe	Examinare pe bază de examen scris cu întrebări de	5	0

			performanţe, dimensionare. • Regimuri de funcţionare • Alegerea şi reglarea pompelor		baza suportului de curs și cu ajutorul altor materiale documentare, inclusiv articole care completează tematica disciplinei.	sinteză și/sau de tip grilă.		
				Practica	Utilizarea standurilor de laborator și/sau software specializat Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	10
		1.3 Echipamente hidromecanice	• Vane, stavile, grup de ulei sub presiune, echipamente şi instalaţii auxiliare • Dimensionare şiprincipii de funcţionare	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	Utilizare standuri didactice şi/sau software specializat Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	12
		1.5. Partea electrică a centralelor	• Schemele staţiilor electrice de evacuare a energiei electrice din diferite tipuri de centrale. • Criterii de alegere a aparatelor electrice.	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	Examinare pe bază de examen scris cu întrebări de sinteză și/sau de tip grilă.	5	0

			• Servicii proprii de curent alternativ si servicii proprii de curent continuu ale centralelor electrice.		completează tematica disciplinei.			
				Practica	Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	10
		1.6. Automatizări în energetică	• Protectii electrice și mecanice • SCADA • Automatizări	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	Utilizare standuri didactice şi/sau software specializat Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	12
2	Sisteme de producere a energiei electrice/hidraulice în amenajări hidrenergetice	2.1. Utilizarea energiei apelor	• Potenţialul hidroenergetic: evaluare și utilizare • Lacuri de acumulare, canale: definiţii, clasificări, funcţii. • Curbe şi parametri caracteristici ai lacurilor de acumulare • Utilizarea energiei mareelor și valurilor	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	Utilizare software specializat Expunere orală, exemple demonstrative,	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	12

					studii de caz			
		2.2. Amenajări hidroenergetice	• Scheme hidroenergetice convenţionale și neconvenţionale • Baraje, descărcătoare de ape mari, goliri de fund, prize de apă, castel de echilibru: clasificare, rol functional • Calcul dimensionare • Caracteristici de funționare • Impactului asupra mediului • AMC specifice	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	Utilizare software specializat Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	12
		2.3. Hidrologie inginerească	• Bazinul și reţeaua hidrografică, analiza morfometrică; albia cursurilor de apă • Aparate şi instalaţii pentru hidrometria nivelurilor, căderilor și debitelor • Regimuri hidrologice • Tranzitarea debitelor în regim de ape normale și de ape mari	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	Utilizare software specializat Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	12

		2.4. Managementul resurselor de apă	• Optimizarea exploatării ansamblurilor de amenajări hidroenergetice • Încadrarea amenajărilor hidroenergetice în curbele de sarcină al Sistemului Energetic Naţional • Eficienţa economică a unei investiţii în hidroenergetică	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	Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	12
3	Elemente de management în domeniul producerii energiei electrice/hidraulice	3.1 Piaţa de energie	• Cadrul instituţional şi structuri de organizare a pieţelor de energie electrică • Organizarea si funcţionarea pieţei de energie electrică din România și regională. Principalii indicatori • Piaţa serviciilor de sistem. Piaţa certificatelor verzi. Piata de echilibrare.	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
				Practica	Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	8
		3.2. Management în energie şi mediu	• Mecanisme economico-financiare în domeniul energiei • Prezentarea legislaţiei relevante în domeniul	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	Examinare pe bază de examen scris cu întrebări de sinteză și/sau de tip grilă.	4	0

			energetic și în domeniul apelor. • Managementul companiilor energetice		completează tematica disciplinei.			
				Practica	Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	8