



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

**Standard ocupațional
Inginer rețele și sisteme hidraulice
COD COR 215163**

**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
Sanda-Carmen GEORGESCU

Data elaborării:

27.06.2021

Verificare profesională:

Dragoș Corneliu ZACHIA-ZLATEA

Data verificării:

27.06.2021, 01.07.2021

Avizare:

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

Data avizării:

21.07.2021

Validare documentație:

Comitetul Sectorial „Energie Electrică, Termică, Petrol și Gaze”
Președinte – Prof. dr. ing. Dan Ioan GHEORGHIU
Membru – dr. ing. Silvia VLĂSCLEANU
Membru – ing. Silviu SÂRGHI

Data validării sectoriale:

13.08.2021

Aprobare:

Autoritatea Națională pentru Calificări

Data aprobării:

Decizia ANC nr. 372/23.08.2021.

Nr. RS – 51/23.08.2021



AUTORITATEA
NAȚIONALĂ
PENTRU
CALIFICĂRI



MINISTERUL MUNCII
ȘI PROTECȚIEI SOCIALE



STANDARD OCUPAȚIONAL

SECȚIUNEA A - CERINȚELE PIEȚEI MUNCII

1. Denumirea ocupației și codul COR

Inginer rețele și sisteme hidraulice
Cod COR 215163

2. Denumirea tradusă a ocupației (En):

Hydraulic Networks and Systems Engineer

3. Activități și competențe

3.1 Activități specifice ocupației

Rețelele și sistemele hidraulice conțin un ansamblu de conducte și armături, conectate, după caz, la rezervoare de stocare/compensare, la pompe, respectiv la diferite echipamente mecano-energetice sau industriale. Prin rețelele și sistemele hidraulice sunt vehiculate fluide calde sau reci (apă, alte lichide, amestecuri bifazice/polifazice în care una dintre faze este lichidă).

- Proiectează și analizează funcționarea rețelilor/sistemelor hidraulice; stabilește valorile de reglaj ale sistemelor de măsură, control, semnalizare, protecție și automatizare aferente.
- Desfășoară activități de proiectare și/sau consultanță, prin care propune soluții de reabilitare/retehnologizare a rețelilor/sistemelor hidraulice existente, sau propune soluții noi, în vederea creșterii eficienței energetice și reducerii pierderilor de fluid.
- Organizează și asigură conducerea operațională a activităților de montaj, punere în funcțiune și/sau exploatare a rețelilor și sistemelor hidraulice.
- Monitorizează performanțele energetice și de mediu aferente rețelilor și sistemelor hidraulice.
- Desfășoară activități de dispecerizare, comandă operativă, control și decizie aferente exploatării în condiții de siguranță a rețelilor și sistemelor hidraulice interconectate.
- Planifică, organizează, coordonează/realizează activități de mentenanță pentru rețelele și sistemele hidraulice aflate în exploatare; evaluează performanțele energetice și de mediu, înainte și după efectuarea lucrărilor de mentenanță.
- Coordonează activitatea personalului operativ, monitorizează și gestionează resursele de fluid, energia electrică produsă/consumată și pierderile de fluid vehiculat, în vederea exploatării optime a rețelilor și sistemelor hidraulice.
- Sprijină managementul companiei/ centralei/ stației/ unității industriale în procesele de luare a deciziilor.

3.2 Competențe

Competențe specifice:

- Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice privind procesele, structura și funcționarea rețelelor și sistemelor hidraulice, pentru a asigura exploatarea acestora în condiții de siguranță, cu pierderi minime de energie hidraulică, respectiv fără pierderi sau cu pierderi minime de fluid vehiculat.
- Capacitatea de a utiliza cunoștințele privind proiectarea, funcționarea și mentenanța rețelelor și sistemelor hidraulice, pentru a le asigura performanțele funcționale și de mediu cerute.
- Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice în vederea monitorizării și creșterii performanțelor funcționale și de mediu ale rețelelor și sistemelor hidraulice existente.
- Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice privind implementarea de noi soluții de echipare și digitalizare a rețelelor și sistemelor hidraulice.
- Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice în vederea gestionării resurselor de apă și, după caz, a pierderilor de fluid vehiculat, pentru asigurarea sustenabilității rețelelor și sistemelor hidraulice, în condițiile schimbărilor climatice.
- Capacitatea de a utiliza elementele de bază aferente managementului energetic al rețelelor și sistemelor hidraulice, corelate cu legislația din domeniu.

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 competențe

Inginer hidroenergetică; cod COR 215114
Inginer mașini hidraulice și pneumatice: cod COR 214411

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, Inginerie mecanică și Ingineria Instalațiilor.

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, Inginerie mecanică și Ingineria Instalațiilor, 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: studiul pierderilor de sarcină hidraulică în conducte; studiul funcționării individuale/ în serie/ în paralel a pompelor; studiul funcționării stațiilor de pompare, cu turbopompe cu turație constantă/ variabilă; Standuri experimentale pentru monitorizarea și controlul funcționării rețelelor de conducte; Software specializat pentru verificarea și analiza funcționării rețelelor și sistemelor 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: Sanda-Carmen Georgescu - Universitatea Politehnica din București

Instituția/instituțiile/persoane interesate: Universitatea Politehnica din București

Data elaborării: 27.06.2021

3.2. Verificare profesională:

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

Data verificării: 27.06.2021 / 01.07.2021

3.3. Avizare:

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

Data avizării: 21.07.2021

3.4. Validare documentație:

Comitet sectorial/semnatari: CS Energie Electrică, Termică, Petrol și Gaze

Prof.dr.ing.Gheorghiu Dan Ioan

Dr. ing.Vlăsceanu Silvia

Ing. Sârghi Silviu

Data validării: 13.08.2021

3.5. Aprobare:

Autoritatea Națională pentru Calificări conform deciziei nr. 372 din data 23.08.2021

Anexa Nr. 1
la standardul ocupațional

PLAN DE PREGĂTIRE

Nr ert	Competența dobândită	Modul	Nr. ore teorie	Nr. ore practică
1	• Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice privind procesele, structura și funcționarea rețelelor și sistemelor hidraulice, pentru a asigura exploatarea acestora în condiții de siguranță, cu pierderi minime de energie hidraulică, respectiv fără pierderi sau cu pierderi minime de fluid vehiculat. • Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice în vederea monitorizării și creșterii performanțelor funcționale și de mediu ale rețelelor și sistemelor hidraulice existente. • 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.	Calculul rețelelor și sistemelor hidraulice	26	52
2	• Capacitatea de a utiliza cunoștințele privind proiectarea, funcționarea și mentenanța rețelelor și sistemelor hidraulice, pentru a le asigura performanțele funcționale și de mediu cerute. • Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice privind implementarea de noi soluții de echipare și digitalizare a rețelelor și sistemelor hidraulice. • 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.	Funcționarea energetică și cavitațională a pompelor în rețele și sisteme hidraulice	20	40
3	• Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice în vederea gestionării resurselor de apă și, după caz, a pierderilor de fluid vehiculat, pentru asigurarea sustenabilității rețelelor și sistemelor hidraulice, în condițiile schimbărilor climatice. • Capacitatea de a utiliza elementele de bază aferente managementului energetic al rețelelor și sistemelor hidraulice, corelate cu legislația din domeniu. • Capacitatea de a culege, clasifica și interpreta date. • Capacitatea de a organiza și planifica activitatea și de a-și asuma responsabilitatea deciziilor.	Elemente de management în ingineria energetică și în ingineria apei	14	28
	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	Calculul rețelelor și sistemelor hidraulice	1.1. Mecanica fluidelor	- Mărimi și relații specifice calculului conductelor. - Pierderi de sarcină hidraulică: regimuri de curgere, pierderi de sarcină hidraulică uniform distribuite, pierderi de sarcină hidraulică locale. - Criterii de dimensionare a conductelor. - Sisteme hidraulice unifilare sau reductibile la sisteme unifilare. - Calculul debitului prin orificii și ajutaje. - Golirea/ umplerea rezervoarelor.	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
				Practică	Utilizarea de software specializat și/sau de standuri de laborator. Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	12
		1.2. Rețele hidraulice	Rețele de conducte: clasificare, calculul hidraulic al rețelelor	Teorie	Predarea cursurilor se face la tablă și/sau cu utilizarea calculatorului, a videoproiectorului, pe	Examinare pe bază de examen scris cu întrebări de	14	0

			ramificate/ inelare/ binare (tur-retur).		baza suportului de curs și cu ajutorul altor materiale documentare, inclusiv articole care completează tematica disciplinei	sinteză și/sau de tip grilă.		
			• Conducte și fittinguri, rolul funcțional al vanelor/robinetelor, clapetelor de sens, supapelor, ventilelor, filtrelor. • Încadrarea rezervoarelor în rețele și sisteme hidraulice. • Încadrarea pompelor în rețele și sisteme hidraulice. • Rețele și sisteme hidraulice cu multiple rezervoare și stații de pompare. • Reducerea pierderilor de fluid/ reducerea energiei consumate pentru pompare. • Recuperarea energiei/ stocarea hidraulică a energiei în rețele și sisteme hidraulice.	Practică	Utilizarea de software specializat și/sau de standuri de laborator. Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	28
		1.3. Acționări hidropneumatice	• Acționări hidropneumatice: clasificare, structură constructivă, performanțe. • Alegerea pompelor volumice rotative și cilindrilor hidraulici.	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	Examinare pe bază de examen scris cu întrebări de sinteză și/sau de tip grilă.	6	0

			• Funcționarea reglatoarelor de debit cu 2 și 3 căi. • Funcționarea amplificatoarelor electrohidraulice/ servomecanismelor/ sistemelor de reglare automată.		disciplinei			
				Practică	Utilizarea de software specializat și/sau de standuri de laborator. Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	12
2	Funcționarea energetică și cavitațională a pompelor în rețele și sisteme hidraulice	2.1. Pompe	• Turbopompe: clasificare, structură constructivă, performanțe, dimensionare, alegere, funcționare energetică și cavitațională, reglarea funcționării, cuplarea în serie, cuplarea în paralel. • Pompe volumice: clasificare, structură constructivă, performanțe, dimensionare, alegere, funcționare energetică și cavitațională, reglarea funcționării.	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.	10	0
				Practică	Utilizarea de software specializat și/sau de standuri de laborator. Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	20
		2.2. Mașini electrice	• Motoare electrice: clasificări, structură constructivă, performanțe, alegere, mod de funcționare. • Convertizoare de	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.	4	0

			frecvență.		inclusiv articole care completează tematica disciplinei			
				Practică	Utilizarea de software specializat și/sau de standuri de laborator. Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	8
		2.3. Automatizări	• Protecții electrice și mecanice. • SCADA. • Automatizări în energetică.	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
				Practică	Utilizarea de software specializat și/sau de standuri de laborator. Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	12
3	Elemente de management în ingineria energetică și în ingineria apei	3.1 Managementul resurselor de apă	• Legislația de bază în domeniul apelor. • Folosințele de apă și cerințele lor. • Managementul bazinelor hidrografice. • Managementul pierderilor de apă.	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

			Mecanisme economico-financiare în domeniul apelor.	Practică	Utilizarea de software specializat. Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	16
		3.2 Piața de energie	- Organizarea și funcționarea pieței de energie electrică din România. - Principalii indicatori.	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.	2	0
				Practică	Utilizarea de software specializat. Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	4
		3.3 Managementul proiectelor	- Organizarea lucrărilor de proiectare, rețehnologizare, 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
				Practică	Utilizarea de software specializat. Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	8