



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

Standard ocupațional
INGINER MAȘINI HIDRAULICE ȘI PNEUMATICE
COD COR 214411

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
Carmen-Anca SAFTA

Data elaborării:

20.04.2022

Verificare profesională:

Dragoș Corneliu Zachia-Zlatea

Data verificării:

20.04.2022, 26.04.2022

Avizare:

Federația Patronală din Industria Construcțiilor de Mașini
– FEPA-CM

Data avizării:

12.05.2022

Validare documentație:

Comitetul Sectorial din Construcții de Mașini
Gheorghe Cazan, Președinte
Doru Puiu, Secretar general

Data validării sectoriale:

12.06.2022

Aprobare:

Autoritatea Națională pentru Calificări

Data aprobării:

Decizia ANC nr. 409/21.07.2022

Nr. RS – 51/21.07.2022



AUTORITATEA
NAȚIONALĂ
PENTRU
CALIFICĂRI



MINISTERUL MUNCII
ȘI PROTECȚIEI SOCIALE



STANDARD OCUPAȚIONAL

SECȚIUNEA A - CERINȚELE PIETEI MUNCII

1. Denumirea ocupației și codul COR

Inginer mașini hidraulice și pneumatice
Cod COR 214411

2. Denumirea tradusă a ocupației (En):

Hydraulic and Pneumatic Machines Engineer

3. Activități și competențe

3.1 Activități specifice ocupației

Desfășoară activități de proiectare, execuție, consultanță, operare și mentenanță a rețelilor și sistemelor de mașini hidraulice și pneumatice :

1. Asigură proiectarea mașinilor și sistemelor hidraulice și pneumatice.
2. Consiliază și coordonează direct producția de mașini și sisteme hidraulice și pneumatice.
3. Consiliază și coordonează direct activitatea de punere în funcțiune și de operare a mașinilor și sistemelor hidraulice și pneumatice.
4. Consiliază și coordonează direct activitatea de mentenanță a mașinilor și sistemelor hidraulice și pneumatice.
5. Coordonează direct activitatea de încercare a performanțelor mașinilor și sistemelor hidraulice și pneumatice, inclusiv încercări de anduranță.
6. Desfășoară activități specifice de proiectare și consultanță pentru retehnologizarea, optimizarea și de inginerie inversă (reverse engineering) a componentelor mecanice din cadrul mașinilor și sistemelor hidraulice și pneumatice.
7. Sprijină managementul companiei în procesele de luare a deciziilor.

3.2 Competențe

1. Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice privind dimensionarea, proiectarea, procesele, structura și funcționarea mașinilor și sistemelor hidraulice și pneumatice.
2. Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice privind implementarea de noi soluții tehnologice de optimizare și reconstruire a reperelor cu uzură avansată din construcția mașinilor hidraulice și pneumatice
3. Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice privind tehnologiile de fabricație și montaj ale mașinilor și sistemelor hidraulice și pneumatice.
4. Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice privind întreținerea, repararea și punerea în funcțiune a mașinilor și sistemelor hidraulice și pneumatice
5. Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice privind încercarea statică, dinamică și de duranță a mașinilor și sistemelor hidraulice și pneumatice
6. Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice în vederea monitorizării și creșterii performanțelor funcționării mașinilor și sistemelor hidraulice și pneumatice
7. Capacitatea de a utiliza elementele de bază aferente managementului proiectelor pentru proiectarea, punere în funcțiune, mentenanță și re tehnologizarea mașinilor și sistemelor hidraulice și pneumatice.

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 cercetare în mașini hidraulice și pneumatice – Cod COR 214458

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 Mecanică și Inginerie Energetică.

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 Mecanică și Inginerie Energetică, 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 mașini hidraulice și pneumatice.
Standuri experimentale pentru echipamente hidraulice și pneumatice de acționare, comandă, reglare și control.
Standuri experimentale pentru echipamente și instalații de depoluare și tratare apă.
Software specializat pentru dimensionarea mașinilor hidraulice și pneumatice.
Software specializat pentru proiectarea și simularea funcționării sistemelor hidraulice și pneumatice de acționare, comandă, reglare și control.

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

Experiență în domeniul ingineriei mecanice de minimum 5 ani. Să fie cadre didactice în învățământul superior tehnic, sau să fie specialiști recunoscuți în domeniul profesional inginerie mecanică mașini hidraulice și pneumatice, 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 mecanice de minimum 8 ani. Să fie cadre didactice în învățământul superior tehnic, sau să fie specialiști recunoscuți în domeniul profesional inginerie mecanică mașini hidraulice și pneumatice, 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: Carmen-Anca SAFTA - Universitatea Politehnica din București

Data elaborării: 20.04.2022

3.2. Verificare profesională:

Dragoș Corneliu Zachia-Zlatea - Universitatea Politehnica din București

Data verificării: 20.04.2022; 26.04.2022

3.3. Avizare:

Federația Patronala din Industria Construcțiilor de Mașini – FEPA-CM

Data avizării: 12.05.2022

3.4. Validare documentație:

Comitetul Sectorial din Construcții de Mașini

Gheorghe Cazan, Președinte

Doru Puiu, Secretar general

Data validării: 12.06.2022

3.5. Aprobare:

Autoritatea Națională pentru Calificări conform deciziei nr. 409 din data 21.07.2022

PLAN DE PREGĂTIRE

Nr crt	Competența dobândită	Modul	Nr. ore teorie	Nr. ore practică
1	1. Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice privind dimensionarea, proiectarea și funcționarea mașinilor și sistemelor hidraulice și pneumatice. 2. Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice privind implementarea de noi soluții tehnologice de optimizare și reconstruire a reperelor cu uzură avansată din construcția mașinilor hidraulice și pneumatice.	Dimensionarea, proiectarea și exploatarea mașinilor hidraulice și pneumatice.	28	56
2	3. Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice privind tehnologiile de fabricație și montaj a mașinilor și sistemelor hidraulice și pneumatice. 4. Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice privind întreținerea, repararea și punerea în funcțiune a mașinilor și sistemelor hidraulice și pneumatice.	Tehnologii de fabricație și montaj și mentenanța mașinilor hidraulice și pneumatice	16	32
3	5. Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice privind încercarea statică, dinamică și de durabilitate a mașinilor și sistemelor hidraulice și pneumatice. 6. Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice în vederea monitorizării și creșterii performanțelor funcționării mașinilor și sistemelor hidraulice și pneumatice	Metodologii de încercare statică și dinamică a mașinilor hidraulice și pneumatice.	8	16
4	7. Capacitatea de a utiliza elementele de bază aferente managementului proiectelor pentru proiectarea, punere în funcțiune, mentenanță și re tehnologizarea mașinilor și sistemelor hidraulice și pneumatice.	Managementul proiectelor	8	16
	TOTAL ORE		60	120
	TOTAL GENERAL		180	

PROGRAMA DE PREGĂTIRE

TEORETICĂ ȘI PRACTICĂ

Nr. crt.	MODUL	DISCIPLINĂ	CONȚINUT TEMATIC	METODE/ FORME DE DESFĂȘUR ARE	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 exploatarea mașinilor hidraulice și pneumatice.	1.1. Mașini hidraulice și pneumatice de lucru	• Turbopompe: clasificare, structură constructivă, performanțe, dimensionare, mod de funcționare. • Ventilatoare și turbosuflante. • Turbocompresoare. • Calcule de dimensionare hidrodinamică. • Calcule de dimensionare structurală. • Fenomenul de cavitație la turbopompe și protecția la cavitație. • Echipamente pentru reglarea funcționării mașinilor hidraulice în instalații.	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	Utilizarea standurilor de laborator experimentale pentru turbopompe, ventilatoare, turbocompresoare. Software specializat pentru dimensionarea mașinilor hidraulice și pneumatice. Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	16

		1.2. Mașini hidraulice motoare și transformatoare	• Turbine hidraulice; clasificare; elemente constructive; mărimi caracteristice; curbe caracteristice. • Calcule de dimensionare hidrodinamică. • Calcule de dimensionare structurală. • Fenomenul de cavitație și protecție. • Cuplaje și ambreiaje hidraulice, construcție și 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.	8	0
				Practica	Utilizarea standurilor de laborator experimentale pentru turbine hidraulice. Software specializat pentru dimensionarea mașinilor hidraulice și pneumatice. Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	16
		1.3 Acționari hidraulice și pneumatice	• Mașini hidraulice volumice. Principiul de funcționare. Clasificare. Parametrii caracteristici. Elemente constructive. • Dimensionarea pompelor volumice cu pistoane axiale sau roți dințate. • Mașini hidraulice	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

			volumice reversibile. • Dimensionarea unei transmisii hidraulice. • Elemente de comandă și control debit-presiune. Sisteme hidraulice și pneumatice de reglare în poziție și forță.	Practică	Utilizarea standurilor de laborator experimentale pentru echipamente hidraulice și pneumatice de acționare, comandă, reglare și control. Software specializat pentru proiectarea și simularea funcționării sistemelor hidraulice și pneumatice. Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	24
2	Tehnologii de fabricație și montaj și mentenanța mașinilor hidraulice și pneumatice	2.1. Tehnologii de fabricație și montajul mașinilor hidraulice și pneumatice	• Materiale și proprietăți mecanice. • Compatibilitatea materialului cu fluidul vehiculat de mașina hidraulică. • Tehnologii clasice de obținerea semifabricatelor specifice turbomașinilor. • Tehnologii moderne de fabricație. • Tehnologii de montaj: aliniere arbori, montaj lagăre, cuplaje, etanșări. • Tehnologii aditive de obținere a reperelor de turbomașini.	Teorie	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.	Examinare pe bază de examen scris cu întrebări de sinteză și/sau de tip grilă.	10	0
				Practică	Utilizarea materialelor de laborator pentru exemplificarea tehnologiilor prezentate. Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	20

		2.2 Mentenanța mașinilor hidraulice și pneumatice	- Definiții. Clasificări. - Modele matematice ale ratei de defectare. - Fiabilitatea unui sistem mecanic. - Ruperea pieselor și calculul la durabilitate.	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	Folosirea programelor de calcul și a modelelor de simulare în rezolvarea problemelor de estimarea durabilității mașinilor hidraulice și pneumatice. Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	12
3	Metodologii de încercare statică și dinamică a mașinilor hidraulice și pneumatice.	3.1. Încercarea mașinilor hidraulice	- Încercarea turbomașinilor. Curbe caracteristice. Comportarea dinamică la diferite încărcări. - Măsurarea vibrațiilor pentru mașinile hidraulice funcționând în instalații. - Încercarea statică și dinamică a mașinilor volumice și echipamentelor de comandă și control debit-presiune.	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
				Practică	Folosirea standurilor experimentale pentru turbomașini. Folosirea standurilor experimentale pentru sistemele de acționare hidraulică și pneumatică. Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	16

4	Managementul proiectelor	4.1. Managementul proiectelor complexe în instalațiile cu mașini și echipamente hidraulice și pneumatice	• Organizarea activității de proiectare. • Organizarea activității de fabricație și montaj. • Organizarea activității de mentenanță și reparații. • Grafuri Gantt. • Identificare riscuri. • Optimizare	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
				Practică	Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	16