



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

Standard ocupațional

INGINER MECANIC UTILAJ TEHNOLOGIC CHIMIC COD COR 214413

**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
Nicoleta Sporea

Data elaborării:

20.04.2022

Verificare profesională:

Marian Popescu

Data verificării:

20.04.2022/26.04.2022

Avizare:

Asociația Română pentru Echipamente sub Presiune (ARPE)

Data avizării:

12.05.2022

Validare documentație:

Comitetul Sectorial din Construcții de Mașini
Președinte -Cazan Gheorghe
Membru Comisie Validare- Doru Puiu

Data validării sectoriale:

12.06.2022

Aprobare:

Autoritatea Națională pentru Calificări

Data aprobării:

Decizia ANC nr. 405/21.07.2022

Nr. RS - 47/21.07.2022



MINISTERUL MUNCII
ȘI PROTECȚIEI SOCIALE



www.poca.ro

STANDARD OCUPAȚIONAL

SECȚIUNEA A - CERINȚELE PIETEI MUNCII

1. Denumirea ocupației și codul COR

Inginer mecanic utilaj tehnologic chimic
Cod COR 214413

2. Denumirea tradusă a ocupației (En):

Mechanical engineer for chemical technological equipment

3. Activități și competențe

3.1 Activități specifice ocupației

1. Dimensionează și proiectează utilajele și instalațiile din industria chimică.
2. Planifică, organizează, coordonează și realizează activitățile de fabricare a utilajelor și instalațiilor din industria chimică
3. Organizează și realizează transportul și montarea utilajelor în instalație.
4. Evaluează performanțele funcționale ale echipamentelor și instalațiilor, înainte și după efectuarea lucrărilor de mentenanță.
5. Desfășoară activități specifice de proiectare și consultanță prin care analizează și propune soluții de reabilitare/retehnologizare ale utilajelor și instalațiilor din industria chimică existente în vederea creșterii performanțelor acestora.
6. Sprijină managementul în procesele de luare a deciziilor.

3.2 Competențe

1. Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice privind dimensionarea, proiectarea și funcționarea echipamentelor și instalațiilor din industria chimică
2. Capacitatea de a utiliza cunoștințele privind desfășurarea fenomenelor specifice procesării substanțelor utile în cadrul echipamentelor și instalațiilor din industria chimică
3. Capacitatea de a utiliza cunoștințele și abilitățile în vederea elaborării proiectelor tehnice și de execuție în domeniul echipamentelor din industria chimică
4. Capacitatea de a dezvolta soluții (constructive/subansambluri/tehnologii) adecvate de fabricare și punere în funcțiune a echipamentelor și instalațiilor din industria chimică
5. Capacitatea de a rezolva probleme legate de mentenanța echipamentelor și instalațiilor din industria chimică
6. Capacitatea de a utiliza elementele de bază aferente managementului proiectelor complexe pentru proiectarea, punere în funcțiune, mentenanța și retehnologizarea echipamentelor și instalațiilor din industria chimică.

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 mecanic – Cod COR 214401

Inginer mecanic utilaj tehnologic petrolier – Cod COR 214414

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 domeniul 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 domeniul Inginerie Mecanică, 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 analiza stării de tensiuni, efectuată cu metodele și mijloacele tensometriei electrice rezistive pentru recipiente sub presiune (sistem portabil de achiziție date MGCplus, calculator dotat cu softul de analiză CATMAN; traductoare electrice rezistive; cabluri, conectori); mașină universală pentru încercări mecanice; examinare cu ultrasunete, cu lichide penetrante, cu pulberi magnetice, softuri CAD-CAE

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, 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, 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: Nicoleta Sporea - Universitatea Politehnica din București

Data elaborării: 20.04.2022

3.2. Verificare profesională:

Marian Popescu – Inspector de specialitate ISCIR

Data verificării: 20.04.2022/26.04.2022

3.3. Avizare:

Asociația Română pentru Echipamente sub Presiune (ARPE)

Data avizării: 12.05.2022

3.4. Validare documentație:

Comitetul Sectorial din Construcții de Mașini

Președinte -Cazan Gheorghe

Membru Comisie Validare- Doru Puiu

Data validării: 12.06.2022

3.5. Aprobare:

Autoritatea Națională pentru Calificări conform deciziei nr.405 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 echipamentelor și instalațiilor din industria chimică 2. Capacitatea de a utiliza cunoștințele privind desfășurarea fenomenelor specifice procesării substanțelor utile în cadrul echipamentelor și instalațiilor din industria chimică 3. Capacitatea de a utiliza cunoștințele și abilitățile în vederea elaborării proiectelor tehnice și de execuție în domeniul echipamentelor din industria chimică	Dimensionarea și proiectarea utilajelor din industria chimică	32	64
2	4. Capacitatea de a dezvolta soluții (constructive/subansambluri/tehnologii) adecvate de fabricare și punere în funcțiune a echipamentelor și instalațiilor din industria chimică 5. Capacitatea de a rezolva probleme legate de mentenanța echipamentelor și instalațiilor din industria chimică	Fabricarea și mentenanța utilajelor din industria chimică	24	48
3	6. Capacitatea de a utiliza elementele de bază aferente managementului proiectelor complexe pentru proiectarea, punerea în funcțiune, mentenanța și retehnologizarea echipamentelor și instalațiilor din industria chimică.	Elemente de management al 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 și proiectarea utilajelor din industria chimică	1.1. Echipamente și instalații din industria chimică	• Recipiente sub presiune: construcția și calculul corpului recipientului; racorduri și compensarea orificiilor; funduri și capace; construcția și calculul asamblărilor cu flanșe și etanșări statice; rezemarea recipientelor; mantale și serpentine pentru încălzire/răcire; dispozitive de siguranță, armături • Dispozitive de amestecare rotative și cu mișcare de translație: tipuri constructive de amestecătoare; dispozitive pentru dirijarea curgerii; amplasarea dispozitivelor în recipiente cilindrice, sferice și tronconice;	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.	22	0
				Practica	Standuri de laborator: Echipamente sub presiune (Recipient cu flanșe nervurate, Recipient pentru proba de presiune, Recipient cilindric cu racorduri tehnologice); Software: Inventor Professional 2021, SolidWorks-2020-2021, MathCAD 6.0- University Edition Subscription, AutoCAD 2021, AutoCAD	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	44

			calculul puterii necesare amestecării; calculul mecanic al dispozitivelor de amestecare. • Dispozitive de etanșare • Echipamente pentru transfer de căldură. Caracteristici constructive și funcționale, domenii de utilizare și clasificare. Elemente de calcul specific. • Echipamente de tip coloană. Clasificare, construcție și funcționare. Coloane cu talere. Coloane cu umplutură. Calcule specifice. • Echipamente pentru stocarea fluidelor. Rezervoare cilindrice și sferice - probleme constructive, probleme specifice de calcul. • Agregate cu tambur rotativ. Caracteristici, domenii de utilizare și clasificare. Aspecte constructive și funcționale. Elemente de calcul funcțional. Construcția și calculul principalelor componente.		Plant 3D, Fusion 360, PC Control Lab Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.			
		1.2.		Teorie	Predarea cursurilor se face la tablă și/sau cu utilizarea calculatorului, a	Examinare pe bază de examen scris	10	0

		Ingineria proceselor fizico-chimice	• Amestecarea sistemelor solid-lichid: calcul de proces • Utilaje în operații de sedimentare (decantare, desprăfuire, centrifugare). • Filtrarea, teoria filtrării, tipuri de filtre industriale. • Procesul de evaporare; dimensionare tehnologică a evaporatoarelor; tipuri de evaporatoare industriale. • Procesul de condensare; tipuri de condensatoare. • Rectificarea amestecurilor binare în coloane cu talere. Metode rapide pentru determinarea numărului de talere. Dimensionarea tehnologică a aparatelor tip coloană. • Adsorbția și absorbția. Dimensionarea tehnologică a coloanelor de adsorbție și absorbție cu umplutură și talere.		videoproiectorului, pe baza suportului de curs și cu ajutorul altor materiale documentare, inclusiv articole care completează tematica disciplinei.	cu întrebări de sinteză și/sau de tip grilă.		
				Practica	Standuri de laborator: Mașini de proces (amestecare cu reactoare cilindrice și sferice și diverse tipuri de amestecatoare); Echipamente de proces (Filtru tip Nuce și filtru cu saci din material textil; Aparare tip coloană; Machete coloane cu talere și cu umplutură; Componente aparate tip coloană Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	20
2	Fabricarea și mentenanța utilajelor din industria chimică	2.1. Ingineria fabricării utilajelor din industria chimică	• Procese de fabricare a componentelor echipamentelor: Efectul temperaturii asupra proceselor de deformare plastică; Efectul vitezei 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, inclusiv	Examinare pe bază de examen scris cu întrebări de sinteză și/sau de tip grilă.	12	0

			deformare asupra pieselor obținute; Efectul structurii metalice asupra proceselor de deformare: Forjarea liberă, forjarea prin matrițare, deformare prin laminare, Prelucrarea tablelor prin deformare plastică la rece, Construcții sudate.		articole care completează tematica disciplinei.			
			• Influența proceselor de fabricare asupra rezistenței și rigidității echipamentelor; - Comportarea materialelor în corelație cu procesele de fabricare. • Prelucrări prin deformare plastică: curbarea tablelor laminate din oțel, curbarea profilurilor, curbarea țevelor și fabricarea fittingurilor, prelucrări prin presare • Tehnologii de fabricare și asamblare a elementelor tipice echipamentelor de proces: fabricarea pieselor din clasa arbore, fabricarea pieselor din clasa alezaj, fabricarea recipientelor și coloanelor, fabricarea schimbătoarelor de	Practica	Stand de laborator: Prelucrări Mecanice (Strung, mașină de frezat universală, mașină de găurit, convertizor de sudare electrică, transformator de sudare electrică, electrozi pentru sudare Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	24

			căldură. Fabricarea corpurilor cu perete gros. • Asamblarea și montarea rezervoarelor de mare capacitate • Fabricarea asistată de calculator (CAM)					
		2.2. Menținanța utilajelor din industria chimică	• Cauze frecvente de defectare în domeniul ingineriei mecanice. Identificarea cauzelor de defectare a echipamentelor/instalațiilor or • Revizii. Monitorizarea echipamentelor/ instalațiilor. • Diagnosticare. Metode / mijloace de evaluare și de măsurare a defectelor echipamentelor/instalațiilor or • Luarea deciziilor, remedierea defectelor /analiza posibilității funcționării cu defecte a echipamentelor/instalațiilor or • Probleme speciale în activitatea de mentenanță (reducerea costurilor mentenanței/gestionarea mentenanței).	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	Stand de laborator: Menținanță generală (mașină universală pentru încercări mecanice, model TC 100, calculator prevăzut cu softul LBG Easy Test; epruvete standardizate; examinare cu ultrasunete: defectoscop ultrasonic US 2001 cu accesorii (traductoare, blocuri de calibrare, blocuri de referință, termometru de contact, cuplant), aparat digital de măsurare a grosimilor T- SONIC EL cu accesorii (traductor, disc de calibrare); examinare cu lichide penetrante: set lichide penetrante, bloc	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	24

					comparare/sensibilitate, luxmeter, UV-meter, lampă UV, termometru de contact) Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz			
3	Elemente de management al 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