



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

Standard ocupațional

INGINER METALURGIE EXTRACTIVĂ COD COR 214601

**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
Radu Ștefănoiu

Data elaborării:

01.07.2022; 06.09.2022

Verificare profesională:

Constantin Apostol

Data verificării:

01.07.2022; 06.07.2022;
06.09.2022; 07.09.2022

Avizare:

Asociația Coaliția pentru Economia Circulară - CERC

Data avizării:

26.07.2022; 08.09.2022

Validare documentație:

Comitetul Sectorial din metalurgia feroasă,
metalurgia neferoasă și produse refractare
Președinte –Georgiana Moise
Membru Comisie Validare- Ion Ivan

Data validării sectoriale:

05.10.2022

Aprobare:

Autoritatea Națională pentru Calificări

Data aprobării:

Decizia ANC nr. 582/13.10.2022

Nr. RS - 83/13.10.2022



MINISTERUL MUNCII
ȘI PROTECȚIEI SOCIALE



www.poca.ro

STANDARD OCUPAȚIONAL

SECȚIUNEA A - CERINȚELE PIETEI MUNCII

1. Denumirea ocupației și codul COR

Inginer metalurgie extractivă (cod COR 214601)

2. Denumirea tradusă a ocupației (En):

Extractive Metallurgy Engineer

3. Activități și competențe

3.1. Activități specifice ocupației

1. Dimensionează, proiectează și exploatează agregatele metalurgice.
2. Stabilește soluții în alegerea, exploatarea și mentenanța echipamentelor metalurgice;
3. Coordonează pregătirea materiilor prime și a materialelor pentru elaborarea oțelului și fontei;
4. Coordonează procesele specifice pentru elaborarea oțelului și fontei;
5. Coordonează tehnologiile specifice rafinării topiturilor metalice;
6. Îndeplinește activități ingineresti, cu recunoaștere rapidă și conștientizare corectă și completă a condițiilor de finalizare a acestora;
7. Identifică competențele și abilitățile necesare și recunoaște informațiile suplimentare ce trebuie cerute pentru finalizarea completă și la termen a lucrărilor;
8. Desfășoară activități de cercetare, proiectare, dezvoltare și menținere la scară comercială a metodelor de extracție a metalelor din minereurile lor, precum și de dezvoltare de noi aliaje, ceramice sau alte materiale;
9. Studiază și oferă consultanță cu privire la aspectele metalurgice ale anumitor materiale, produse sau procese.

3.2 Competențe

1. Capacitatea de a realiza calcule specifice privind dimensionarea, proiectarea agregatelor metalurgice;
2. Capacitatea de a coordona asigurarea funcționării agregatelor metalurgice în condiții de siguranță;
3. Capacitatea de a aplica principiile generale de calcul tehnologic;
4. Capacitatea de a proiecta și utiliza sistemele de monitorizare ale funcționării agregatelor metalurgice.
5. Capacitatea de a oferi consultanță cu privire la aspectele metalurgice ale anumitor materiale, produse sau procese;
6. Capacitatea de a proiecta, planifica și organiza testarea, construcția, instalarea și întreținerea structurilor, mașinilor și a componentelor acestora, precum și a sistemelor de producție și instalațiilor
7. Capacitatea de a coordona pregătirea în condiții corespunzătoare a materiile prime și materialele în vederea elaborării oțelului;
8. Capacitatea de a coordona pregătirea în condiții corespunzătoare a materiile prime și materialele în vederea elaborării fontei;
9. Capacitatea de a cerceta, proiecta, dezvolta și menține la scară comercială metodele de extracție a metalelor din minereurile lor, precum și de dezvoltare de noi aliaje, ceramice sau alte materiale;
10. Capacitatea de a desfășura activități specifice managementului și marketingului în inginerie

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 metalurgie neferoasa (cod COR 214615)

1. 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 Ingineria Materialelor.

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 Ingineria Materialelor, 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 agregatele metalurgice.

Standuri experimentale pentru echipamentele de acționare, comandă, reglare și control.

Standuri experimentale pentru echipamente și instalații de depoluare și tratare apă reziduală.

Software specializat pentru dimensionarea agregatelor metalurgice.

Software specializat pentru conducerea agregatelor metalurgice.

Software specializat pentru acționare, comandă, reglare și control la instalațiile agregatelor metalurgice.

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

Experiență în domeniul ingineriei materialelor de minimum 5 ani. Să fie cadre didactice în învățământul superior tehnic, sau să fie specialiști recunoscuți în domeniul profesional ingineria materialelor, 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 materialelor de minimum 8 ani. Să fie cadre didactice în învățământul superior tehnic, sau să fie specialiști recunoscuți în domeniul profesional ingineria materialelor, 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:

Inițiatori/Autori: Radu Stefanoiu – Universitatea Politehnica din București

Instituția/instituțiile/persoane interesate: Universitatea Politehnica din

București Data elaborării: .01.07.2022; 06.09.2022

3.2. Verificare profesională:

Constantin APOSTOL - Universitatea Politehnica din București Data verificării:

01.07.2022 / 06.07.2022-06.09.2022 / 07.09.2022

3.3. Avizare:

Asociația Coaliția pentru Economia Circulară - CERC

Data avizării: 26.07.2022; 08.09.2022

3.4. Validare documentație:

Comitetul sectorial din metalurgia feroasă, neferoasă și produse refractare

Georgiana MOISE

Ion IVAN

Data validării: 05.10.2022

3.5. Aprobare:

Autoritatea Națională pentru Calificări conform deciziei nr.582 din data 13.10.2022

PLAN DE PREGĂTIRE

Nr. Crt.	Competența dobândită	Modul	Nr. ore teorie	Nr. ore practică
1	1. Capacitatea de a realiza calcule specifice privind dimensionarea, proiectarea agregatelor metalurgice; 2. Capacitatea de a coordona asigurarea funcționării agregatelor metalurgice în condiții de siguranță; 3. Capacitatea de a aplica principiile generale de calcul tehnologic; 4. Capacitatea de a proiecta și utiliza sistemele de monitorizare ale funcționării agregatelor metalurgice.	Dimensionarea, proiectarea și exploatarea agregatelor metalurgice	16	32
2	5. Capacitatea de a oferi consultanță cu privire la aspectele metalurgice ale anumitor materiale, produse sau procese; 6. Capacitatea de a proiecta, planifica și organiza testarea, construcția, instalarea și întreținerea structurilor, mașinilor și a componentelor acestora, precum și a sistemelor de producție și instalațiilor.	Tehnologii de fabricație, montaj și mentenanța a agregatelor metalurgice	16	32
3	7. Capacitatea de a coordona pregătirea în condiții corespunzătoare a materiile prime și materialele în vederea elaborării oțelului; 8. Capacitatea de a coordona pregătirea în condiții corespunzătoare a materiile prime și materialele în vederea elaborării fontei; 9. Capacitatea de a cerceta, proiecta, dezvolta și menține la scară comercială metodele de extracție a metalelor din minereurile lor, precum și de dezvoltare de noi aliaje, ceramice sau alte materiale;	Metodologii privind metodele de extracție a metalelor din minereurile lor, precum și de dezvoltare de noi aliaje sau alte materiale	16	32
4	10. Capacitatea de a desfășura activități specifice managementului și marketingului în inginerie	Management și marketing în inginerie	12	24
	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	NUMĂR ORE	
							TEORIE	PRACTICĂ
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Dimensionarea, proiectarea și exploatarea agregatelor metalurgice	1.1. Agregate metalurgice pentru elaborarea oțelului	- Cuptorul electric cu arc: clasificare, structură constructivă, performanțe, dimensionare, mod de funcționare. - Convertizorul LD: clasificare, structură constructivă, performanțe, dimensionare, mod de funcționare. - Izolația termică a cuptoarelor. - Echipamentul electric al cuptoarelor cu arc. - Caracteristicile de funcționare ale cuptoarelor electrice cu arc și ale convertizorului LD. - Date privind cuptorul electric cu arc și	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.	8	0
				Practica	Utilizarea standurilor de laborator experimentale. Exemple ale caracteristicilor șarjelor elaborate în perioada în care s-au făcut înregistrări ale parametrilor electrici de funcționare a cuptoarelor. Software specializat pentru bilanț energetic pe șarjă. Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	16

			procesul tehnologic. • Procesul tehnologic la convertizorul LD • Plan de masuri pentru reducerea consumului de energie • Sistemele de reglare automată pentru conducerea procesului de elaborare și acționarea cuptorului					
		1.2. Agregate metalurgice pentru elaborarea fontei de primă fuziune	• Furnalul: elemente constructive; mărimi caracteristice; curbe caracteristice. • Calcul de dimensionare al furnalului. • Melanșorul: rol, construcție și funcționare • Caracteristicile tehnologice ale fontei de afinare în stare lichidă și solidă	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 furnal. Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz. Norme de protecția mediului și a situațiilor de urgență specifice pregătirii materiilor prime și materialelor auxiliare pentru elaborarea fontei.	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	16

2	Tehnologii de fabricație și montaj mentenanța agregatelor metalurgice	2.1. Tehnologii de fabricație și montajul agregatelor metalurgice	• Materiale și proprietăți mecanice. • Diagrama de proces a cuptorului electric cu arc • Transformatorul cuptorului este în mod obișnuit răcit cu ulei și, pentru protejarea lui, este amplasat într-o manta individuală în imediata apropiere a cuptorului cu arc electric • Diagrama de proces a convertizorului LD • Tehnologii aditive de obținere a reperelor de turbomașini. • Furnalul și instalațiile sale.	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	Utilizarea materialelor de laborator pentru exemplificarea tehnologiilor prezentate. Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	16
		2.2. Mentenanța agregatelor metalurgice	• Mentenanța furnalului: înlocuirea unui număr important de elemente de răcire de la cuvă și etalaj, precum și numeroase alte lucrări electrice, de automatizări și la instalații. • Mentenanța cuptorului electric cu arc: ajustarea cuptorului, verificarea/înlocuirea electrozilor. • Mentenanța	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 programelor de calcul și a modelelor de simulare în rezolvarea problemelor privind estimarea durabilității unui agregat metalurgic.	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	16

			convertizorului LD: ajustarea convertizorului, verificarea/înlocuirea lancei prin care se suflă oxigenul, verificarea/înlocuirea mecanismului port lance.		Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.			
3	Metodologii privind metodele de extracție a metalelor din minereurile lor, precum și de dezvoltare de noi aliaje sau alte materiale	3.1. Metodele de extracție a metalelor din minereurile lor	• Fluxul tehnologic de extracție a fierului. • Condiții de calitate pentru minereuri. • Minerale, minereuri și zăcămintele de fier. • Concentrarea minereurilor. • Pregătirea termică a minereurilor și combustibililor.	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 calitatea minereurilor. Folosirea standurilor experimentale pentru concentrarea minereurilor. Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	16
		3.2. Dezvoltare de noi aliaje sau alte materiale	• Procese de reducere. • Procese de rafinare. • Metale rare și reactive, feroaliaje • Producerea de metale pure	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 procesele de reducere. Operații de pregătire a feroaliajelor. Norme de protecția mediului specifice pregătirii materiilor prime și materialelor auxiliare. Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	16
4	Management și marketing în inginerie	4.1. Managementul și marketingul proiectelor complexe în inginerie	• 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.	12	0
				Practică	Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	24
TOTAL ORE							60	120