



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

**Standard ocupațional
INGINER TEHNOLOG METALURG
Cod COR 2146122**

**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
Mihai BUȚU - Universitatea Politehnica din București

Data elaborării:

01.07.2022/ 26.08.2022

Verificare profesională:

Constantin APOSTOL - Universitatea Politehnica din București

Data verificării:

01.07.2022 / 06.07.2022
26.08.2022/ 30.08.2022

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

Georgiana MOISE

Ion IVAN

Data validării sectoriale:

05.10.2022

Aprobare:

Autoritatea Națională pentru Calificări

Data aprobării:

Decizia ANC nr. 583/13.10.2022

Nr. RS – 84/13.10.2022



AUTORITATEA
NAȚIONALĂ
PENTRU
CALIFICĂRI



MINISTERUL MUNCII
ȘI PROTECȚIEI SOCIALE



STANDARD OCUPAȚIONAL

SECȚIUNEA A - CERINȚELE PIETEI MUNCII

1. Denumirea ocupației și codul COR

Inginer tehnolog metalurg (cod COR 214622)

2. Denumirea tradusă a ocupației (En):

Metallurgical Technological Engineer

3. Activități și competențe

3.1. Activități specifice ocupației

1. Dimensionează, proiectează și exploatează instalațiile și utilaje metalurgice;
2. Alege soluțiile potrivite pentru funcționarea, în condiții de siguranță, a instalațiilor și agregatelor metalurgice;
3. Coordonează pregătirea materiilor prime și a materialelor pentru elaborarea oțelului;
4. Coordonează pregătirea materiilor prime și a materialelor pentru elaborarea fontei;
5. Coordonează pregătirea materiilor prime și a materialelor pentru elaborarea metalelor și aliajelor neferoase;
6. Studiază și oferă consultanță cu privire la aspectele metalurgice ale tehnologiilor aplicate;
7. Desfășoară activități de cercetare, proiectare, dezvoltare a metodelor de extracție a metalelor din minereurile lor, precum și de dezvoltare de noi materiale;
8. Propune aplicarea tehnologiilor hidrometalurgice, pirometalurgice, electrometalurgice sau combinate pentru obținerea de metale și aliaje;
9. Elaborează programele de producție și procedurile de muncă pentru a se asigura că proiectele de inginerie sunt întreprinse în condiții de siguranță din punct de vedere SSM și de mediu, în mod eficient economic.

3.2 Competențe

1. Capacitatea de a proiecta și realiza instalațiile și utilaje metalurgice;
2. Capacitatea de a coordona exploatarea instalațiilor și utilajelor metalurgice, în condiții de siguranță;
3. Capacitatea de a recunoaște și clasifica materiile prime pentru siderurgie;
4. Capacitatea de a recunoaște și clasifica materiile prime pentru metalurgia neferoasă;
5. Capacitatea de a selecta tehnologia potrivită, în funcție de materiile prime;
6. Capacitatea de a aplica principiile generale de calcul folosite în tehnologiile pirometalurgice;
7. Capacitatea de a aplica principiile generale de calcul folosite în tehnologiile hidrometalurgice;
8. Capacitatea de a aplica principiile generale de calcul folosite în tehnologiile electrometalurgice;
9. Capacitatea de a planifica programele de producție și procedurile de muncă pentru a se asigura că proiectele de inginerie sunt întreprinse în condiții de siguranță din punct de vedere SSM și de mediu, în mod eficient economic;
10. Capacitatea de desfășurare a activităților 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 prelucrari metalurgice (cod COR 214614)

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 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 instalații și utilaje metalurgice.

Standuri experimentale pentru echipamente de acționare, comandă, reglare și control la instalațiile și utilajele metalurgice.

Software specializat pentru dimensionarea instalațiilor și utilajelor metalurgice.

Software specializat pentru proiectarea și simularea funcționării sistemelor de acționare, comandă, reglare și control la instalațiile și utilajele metalurgice.

Software specializat pentru proiectare și calcule la diferite tehnologii 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: Mihai BUȚU - Universitatea Politehnica din București

Instituția/instituțiile/persoane interesate: Universitatea Politehnica din

București Data elaborării: 01.07.2022; 26.08.2022

3.2. Verificare profesională:

Specialist/Instituția de profil: Constantin APOSTOL - Universitatea Politehnica din

București Data verificării: 01.07.2022 / 06.07.2022 - 26.08.2022 / 30.08.2022

3.3. Avizare:

Asociație profesională/Instituție de reglementare/Instituție de profil: 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.583 din data 13.10.2022

PLAN DE PREGĂTIRE

Nr crt	Competența dobândită	Modul	Nr. ore teorie	Nr. ore practică
1	1. Capacitatea de a proiecta și realiza instalațiile și utilajele metalurgice; 2. Capacitatea de a exploata instalațiile și utilajele metalurgice, în condiții de siguranță;	Dimensionarea, proiectarea și exploatarea instalațiilor și utilajelor metalurgice	20	40
2	3. Capacitatea de a recunoaște și clasifica materiile prime pentru siderurgie; 4. Capacitatea de a recunoaște și clasifica materiile prime pentru metalurgia neferoasă;	Materii prime și materiale	15	30
3	5. Capacitatea de a selecta tehnologia potrivită, în funcție de materiile prime; 6. Capacitatea de a aplica principiile generale de calcul folosite în tehnologiile pirometalurgice; 7. Capacitatea de a aplica principiile generale de calcul folosite în tehnologiile hidrometalurgice; 8. Capacitatea de a aplica principiile generale de calcul folosite în tehnologiile electrometalurgice;	Tehnologii metalurgice	15	30
4	9. Capacitatea de a planifica programele de producție și procedurile de muncă pentru a se asigura că proiectele de inginerie sunt întreprinse în condiții de siguranță din punct de vedere SSM și de mediu, în mod eficient economic; 10. Capacitatea de desfășurare a activităților specifice managementului și marketingului în inginerie.	Managementul proiectelor	10	20
	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	NUMĂRUL DE ORE	
							TEORIE	PRACTICĂ
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Dimensionarea, proiectarea și exploatarea instalațiilor și utilajelor metalurgice	1.1. Instalații și utilaje utilizate în siderurgie	- 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. - Instalații de turnare	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 standurilor de laborator pentru obținerea metalelor și aliajelor. Utilizarea standurilor pentru echipamente de acționare, comandă, reglare și control la instalațiile și utilajele metalurgice. Utilizarea software specializat pentru proiectarea, dimensionarea instalațiilor și utilajelor metalurgice, precum și pentru proiectarea și	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	16

			Principii de dimensionare a lingotierelor		simularea funcționării sistemelor de acționare, comandă, reglare și control Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.			
		1.2. Instalații și utilaje utilizate în metalurgia neferoasă (piro, hidro și electro)	- Cuptoare electrice cu inducție, cuptoare cu flux de electroni, cuptoare cu plasmă, cuptoare care utilizează combustibili lichizi, solizi sau gazoși - structură constructivă, performanțe, dimensionare, mod de funcționare. - Instalații și utilaje utilizate în hidrometalurgie (autoclave) - structură constructivă, performanțe, dimensionare, mod de funcționare. - Instalații și utilaje utilizate în electrometalurgie	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	Utilizarea standurilor de laborator pentru obținerea metalelor și aliajelor. Utilizarea standurilor pentru echipamente de acționare, comandă, reglare și control la instalațiile și utilajele metalurgice. Utilizarea software specializat pentru proiectarea, dimensionarea instalațiilor și utilajelor metalurgice, precum și pentru proiectarea și simularea funcționării sistemelor de acționare,	Examinare pe parcursul sesiunilor practice.	0	24

			(cuve de electroliză) - structură constructivă, performanțe, dimensionare, mod de funcționare. • Tehnologii neconvenționale.		comandă, reglare și control Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.			
2	Materii prime și materiale	2.1. Materii prime și materiale secundare pentru siderurgie	• Minereuri și minerale ale fierului și ale principalelor elemente de aliere pentru obținerea feroaliajelor • Caracteristicile tehnologice ale fontei de afinare în stare solidă, respectiv lichidă • Caracteristicile tehnologice ale fierului vechi	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.	5	0
				Practică	Utilizarea materialelor de laborator pentru exemplificarea tehnologiilor prezentate. Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	10
		2.2. Materii prime și materiale secundare pentru metalurgia neferoasă	• Minereuri și minerale ale metalelor neferoase • Clasificarea minereurilor în funcție de metal, de forma de agregare • Materii prime	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.	5	0

			secundare utilizate în metalurgia neferoasă	Practică	Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	10
		2.3. Prepararea minereurilor și a materiilor prime secundare	- Operații de pregătire a fierului vechi: sortarea după dimensiuni și după compoziția chimică, debitarea/mărunțirea, compactarea/balotare a, depozitarea - Operații de procesare a minereurilor, mineralelor (după forma de agregare) și a materiilor prime secundare neferoase (clasare, mărunțire, sfărâmare, măcinare, peletizare, brichetare, concentrare prin procedee fizico-mecanice sau chimice)	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.	5	0
				Practică	Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	10
3	Tehnologii metalurgice	3.1. Tehnologii sustenabile utilizate în siderurgie	- Tehnologii de extracție al fierului din minereuri, în funcție de starea de agregare - Superaliaje – aliaje pe bază de Ni, Fe, Co sau Cr.	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.	5	0

				Practică	Utilizarea software specializat pentru proiectare și calcule la diferite tehnologii metalurgice. Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	10
		3.2. Tehnologii sustenabile pirometalurgice, hidrometalurgice și electrometalurgice de obținere a metalelor și aliajelor neferoase	• Procedee pirometalurgice – prăjirea, aglomerarea, topirea, rafinarea termică etc. • Procedee hidrometalurgice – solubilizarea, leșierea, cementarea, precipitarea selectivă etc. • Procedee electrometalurgice – electrotermice sau electrochimice • Obținerea aliajelor neferoase	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 software specializat pentru proiectare și calcule la diferite tehnologii metalurgice. Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	20
4	Managementul proiectelor	4.1. Managementul proiectelor complexe pentru obținerea materialelor metalice	• Organizarea activității de proiectare, realizare, punere în funcțiune și monitorizare a utilajelor și instalațiilor metalurgice	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

			Elemente de management, marketing, comunicare, protecție socială și protecția mediului aplicate în producția de materiale metalice	Practică	Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	20
TOTAL ORE							60	120