



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

**Standard ocupațional
INGINER PRELUCRĂRI METALURGICE
Cod COR 214614**

**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
Nicolae ȘERBAN - Universitatea Politehnica din București

Data elaborării:

01.07.2022

Verificare profesională:

Florin ANDREI - Universitatea Politehnica din București

Data verificării:

01.07.2022 / 06.07.2022

Avizare:

Asociația Coaliția pentru Economia Circulară - CERC

Data avizării:

26.07.2022

Validare documentație:

Comitetul Sectorial din metalurgia feroasă,
neferoasă și produse refractare
Georgiana MOISE
Ion IVAN

Data validării sectoriale:

05.10.2022

Aprobare:

Autoritatea Națională pentru Calificări

Data aprobării:

Decizia ANC nr. 581/13.10.2022

Nr. RS – 82/13.10.2022



AUTORITATEA
NAȚIONALĂ
PENTRU
CALIFICĂRI



MINISTERUL MUNCII
ȘI PROTECȚIEI SOCIALE



STANDARD OCUPAȚIONAL

SECȚIUNEA A - CERINȚELE PIETEI MUNCII

1. Denumirea ocupației și codul COR

Inginer prelucrări metalurgice - cod COR 214614

2. Denumirea tradusă a ocupației (En):

Metallurgical Processing Engineer

3. Activități și competențe

3.1. Activități specifice ocupației

1. Proiectează și dimensionează sectoarele / secțiunile de prelucrare a materialelor metalice prin turnare și deformare plastică;
2. Elaborează și realizează proceduri pentru dimensionarea, alegerea și punerea în funcțiune a agregatelor și echipamentelor specifice sectoarelor de prelucrare a materialelor metalice prin turnare și deformare plastică;
3. Planifică, organizează, coordonează și realizează operațiunile de exploatare și mentenanță a agregatelor și echipamentelor specifice sectoarelor de prelucrare a materialelor metalice prin turnare și deformare plastică;
4. Elaborează, organizează, coordonează și monitorizează procesele și tehnologiile specifice de prelucrare prin turnare și deformare plastică a materialelor metalice;
5. Proiectează, reprojectează și optimizează tehnologiile de procesare prin turnare și deformare plastică a materialelor metalice;
6. Proiectează, pune în funcțiune și monitorizează sistemele flexibile de fabricație specifice domeniului prelucrărilor prin turnare și deformare plastică a materialelor metalice;
7. Sprijină managementul companiei în procesele de luare a deciziilor.

3.2 Competențe

1. Dimensionarea, proiectarea, funcționarea și mentenanța echipamentelor, instalațiilor și utilajelor tehnologice destinate prelucrărilor metalurgice;
2. Implementarea de noi soluții tehnologice în vederea optimizării și/sau re tehnologizării liniilor de producție din domeniul prelucrărilor metalurgice;
3. Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice privind procesele, procedeele și tehnologiile de prelucrare a materialelor metalice prin turnare și solidificare;
4. Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice în vederea monitorizării, rezolvării problemelor imprevizibile și creșterii performanțelor proceselor și tehnologiilor de prelucrare a materialelor metalice prin turnare și solidificare;
5. Capacitatea de a efectua analize și evaluări tehnice critice și de a dezvolta și implementa noi soluții, inovative, privind procesele și procedeele de prelucrare a materialelor metalice prin turnare și solidificare;
6. Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice privind procesele, procedeele și tehnologiile de prelucrare a materialelor metalice prin deformare plastică;
7. Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice în vederea monitorizării, rezolvării problemelor imprevizibile și creșterii performanțelor proceselor și tehnologiilor de prelucrare a materialelor metalice prin deformare plastică;
8. Capacitatea de a utiliza pachetele software specializate pentru proiectarea, modelarea, simularea și optimizarea proceselor de prelucrare a materialelor metalice prin deformare plastică;
9. Capacitatea de a efectua analize și evaluări tehnice critice și de a dezvolta și implementa noi soluții, inovative, privind procesele și procedeele de prelucrare a materialelor metalice prin deformare plastică;
10. Capacitatea de a utiliza elementele de bază aferente managementului proiectelor și de a identifica și aplica cele mai potrivite și relevante strategii de management în domeniul ingineriei prelucrărilor metalurgice.

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 tehnolog metalurg - cod COR 214622

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 Ingineria Materialelor și 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 domeniile Ingineria Materialelor și Inginerie Mecanică, este necesară dobândirea unor competențe din aceste domenii, 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 și agregate metalurgice specifice procesării prin turnare și deformare plastică a materialelor metalice.

Standuri experimentale și echipamente de acționare, comandă, reglare și control.

Standuri experimentale și echipamente de testare, investigare, analiză și control al calității pentru materialele procesate.

Software specializat pentru dimensionarea și conducerea agregatelor metalurgice.

Software specializat pentru proiectarea, modelarea, simularea și optimizarea proceselor de prelucrare a materialelor metalice prin turnare și/sau deformare plastică.

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 procesării 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 procesării 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: Nicolae ȘERBAN – Universitatea Politehnica din București

Instituția/instituțiile/persoane interesate: Universitatea Politehnica din București

Data elaborării: 01.07.2022

3.2. Verificare profesională:

Specialist/Instituția de profil: Florin ANDREI – Universitatea Politehnica din București

Data verificării: 01.07.2022 / 06.07.2022

3.3. Avizare:

Asociație profesională/Instituție de reglementare/Instituție de profil: Asociația Coaliția pentru Economia Circulară - CERC

Data avizării: 26.07.2022

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.581 din data 13.10.2022

PLAN DE PREGĂTIRE

Nr. Crt.	Competența dobândită	Modul	Nr. ore teorie	Nr. ore practică
1	1. Dimensionarea, proiectarea, funcționarea și mentenanța echipamentelor, instalațiilor și utilajelor tehnologice destinate prelucrărilor metalurgice. 2. Implementarea de noi soluții tehnologice în vederea optimizării și/sau re tehnologizării liniilor de producție din domeniul prelucrărilor metalurgice.	Proiectarea, exploatarea și optimizarea agregatelor pentru prelucrări metalurgice.	12	24
2	3. Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice privind procesele, procedeele și tehnologiile de prelucrare a materialelor metalice prin turnare și solidificare. 4. Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice în vederea monitorizării, rezolvării problemelor imprevizibile și creșterii performanțelor proceselor și tehnologiilor de prelucrare a materialelor metalice prin turnare și solidificare. 5. Capacitatea de a efectua analize și evaluări tehnice critice și de a dezvolta și implementa noi soluții, inovative, privind procesele și procedeele de prelucrare a materialelor metalice prin turnare și solidificare.	Tehnologii de fabricație și prelucrare prin turnare a materialelor metalice.	16	32
3	6. Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice privind procesele, procedeele și tehnologiile de prelucrare a materialelor metalice prin deformare plastică. 7. Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice în vederea monitorizării, rezolvării problemelor imprevizibile și creșterii performanțelor proceselor și tehnologiilor de prelucrare a materialelor metalice prin deformare plastică. 8. Capacitatea de a utiliza pachetele software specializate pentru proiectarea, modelarea, simularea și optimizarea proceselor de prelucrare a materialelor metalice prin deformare plastică. 9. Capacitatea de a efectua analize și evaluări tehnice critice și de a dezvolta și implementa noi soluții, inovative, privind procesele și procedeele de prelucrare a materialelor metalice prin deformare plastică.	Tehnologii de fabricație și prelucrare prin deformare plastică a materialelor metalice.	24	48
4	10. Capacitatea de a utiliza elementele de bază aferente managementului proiectelor și de a identifica și aplica cele mai potrivite și relevante strategii de management în domeniul ingineriei prelucrării metalurgice.	Managementul proiectelor în domeniul prelucrărilor metalurgice	8	16
	TOTAL ORE		60	120
	TOTAL GENERAL		180	

PROGRAMA DE PREGĂTIRE
TEORETICĂ ȘI PRACTICĂ

Nr. crt.	MODUL	DISCIPLINĂ	CONȚINUT TEMATIC	METODE/ FORME DE DESFĂȘU RARE	MIJLOACE DE INSTRUIRE, MATERIALE DE ÎNVĂȚARE	CRITERII DE EVALUARE	NUMĂR ORE	
							TEORIE	PRACTICĂ
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Proiectarea, exploatarea și optimizarea agregatelor pentru prelucrări metalurgice.	1.1. Agregate specifice procesării prin turnare.	- Utilaje de manevrare, manipulare și transport al aliajelor. - Instalații și utilaje pentru executarea formelor și miezurilor. - Utilaje specifice sectoarelor de elaborare și turnare a fontelor. - Utilaje de turnare a oțelului și de stripare a lingourilor. - Utilaje și echipamente pentru turnarea aliajelor neferoase și a materialelor compozite. - Instalații pentru curățirea suprafeței pieselor turnate. - Mașini de turnare și instalații cu funcționare continuă. - Automatizarea turnătoriilor.	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
				Practica	Utilizarea standurilor de laborator experimentale. Exemple ale caracteristicilor șarjelor elaborate și turnate din perioada în care s-au făcut înregistrări ale parametrilor de funcționare a utilajelor. Software specializat pentru dimensionarea și conducerea agregatelor metalurgice. Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	12

		1.2. Agregate specifice procesării prin deformare plastică.	• Ciocane de forjare: mecanice, pneumatice, vapopneumatice. • Ciocane de matrișare: vapopneumatice, hidraulice, cu contralovitură, ciocane cu viteze ridicate. • Prese: cu excentric, cu fricțiune, hidraulice. • Mașini orizontale de forjat. • Utilaje de deformare prin laminare: linia de laminare, clasificarea laminoarelor, cilindrii, lagărele, mecanisme de reglare, cadrele cajelor. • Utilaje și dispozitive pentru trefilare-tragere. • Mașini cu destinație specială. • Automatizarea instalațiilor de prelucrări 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.	6	0
				Practica	Utilizarea standurilor de laborator experimentale. Exemple ale caracteristicilor tehnologiilor de procesare din perioada în care s-au făcut înregistrări ale parametrilor de funcționare a utilajelor. Software specializat pentru dimensionarea și conducerea agregatelor metalurgice. Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	12
2	Tehnologii de fabricație și prelucrare prin turnare a materialelor metalice.	2.1. Tehnologii de fabricație și prelucrare prin turnare a materialelor metalice feroase.	• Proiectarea și construcția pieselor turnate, a modelelor și a formelor. • Structura și proprietățile fontelor turnate. • Factorii tehnologici care influențează structura și proprietățile fontelor.	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

		• Elaborarea fontelor. • Particularități ale obținerii pieselor turnate din fontă. • Elaborarea și turnarea oțelurilor. • Cristalizarea oțelurilor. • Solidificarea lingourilor de oțel. • Particularitățile proprietăților de turnare ale oțelurilor.	Practică	Utilizarea standurilor de laborator experimentale. Utilizarea materialelor de laborator pentru exemplificarea tehnologiilor prezentate. Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	16
	2.2 Tehnologii de fabricație și prelucrare prin turnare a metalelor și aliajelor neferoase și a materialelor compozite.	• Sisteme de aliaje neferoase pentru turnătorii. • Elaborarea aliajelor neferoase turnate. • Procese de turnare a aliajelor neferoase. • Solidificarea aliajelor neferoase. • Elemente caracteristice materialelor compozite. • Fenomene fizice și chimice la interfața matrice metalică - fază dispersată. • Posibilități de îmbunătățire a condițiilor de umectare. • Obținerea materialelor compozite prin turnare. • Procedee speciale și neconvenționale în turnătorii.	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 experimentale. Utilizarea materialelor de laborator pentru exemplificarea tehnologiilor prezentate. Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	16

3	Tehnologii de fabricație și prelucrare prin deformare plastică a materialelor metalice.	3.1. Tehnologii de fabricație și prelucrare prin forjare, matrițare, extrudare a materialelor metalice.	• Materiale forjabile (oțeluri; materiale neferoase). • Încălzirea și răcirea materialelor forjabile. • Influența deformării plastice asupra structurii și proprietăților materialelor metalice. • Refularea prin forjare. • Întinderea prin forjare. • Găurirea prin forjare. • Îndoirea, răsucirea, crestarea, debitarea și sudarea prin forjare. • Matrițarea cu bavură (deschisă) și matrițarea fără bavură (închisă). • Matrițarea la ciocane. • Particularități tehnologice la matrițarea la prese. • Particularități tehnologice la matrițarea pe MFO. • Debavurarea și perforarea pieselor matrițate. • Curățirea și calibrarea pieselor matrițate. Execuția matrițelor. • Extrudarea – principiu de lucru, clasificare. • Extrudarea la cald. • Extrudarea la rece. • Tehnologii neconvenționale de prelucrare prin forjare, matrițare, extrudare.	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 experimentale. Utilizarea materialelor de laborator pentru exemplificarea tehnologiilor prezentate. Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	16

		3.2. Tehnologii de fabricație și prelucrare prin laminare, trefilare, tragere a materialelor metalice.	• Teoria laminării. • Produse laminate și semifabricate destinate laminării. • Pregătirea semifabricatelor în vederea laminării. • Tehnologia laminării semifabricatelor. • Tehnologia laminării profilelor. • Tehnologia laminării produselor plate. • Tehnologia laminării produselor tubulare. • Tehnologia de fabricare a țevelor sudate. • Particularități ale laminării oțelurilor aliate și a metalelor și aliajelor neferoase. • Bazele teoretice ale proceselor de tragere și trefilare. • Tehnologia tragerii sârmelor. • Tehnologia tragerii barelor. • Tehnologia tragerii țevelor. • Ajustarea, finisarea și acoperiri de suprafață ale produselor trase. • Tehnologii neconvenționale de prelucrare prin laminare, trefilare, tragere.	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 experimentale. Utilizarea materialelor de laborator pentru exemplificarea tehnologiilor prezentate. Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	16

		3.3. Modelarea, simularea și optimizarea proceselor de prelucrare prin deformare plastică.	• Elemente de statistică și modele matematice. • Modelarea și optimizarea proceselor de prelucrare plastică prin experiment programat. • Optimizarea proceselor în fază industrială prin operare evolutivă. • Optimizarea proceselor de deformare plastică prin simulare pe calculator. • Simularea pe calculator a proceselor de încălzire, forjare, matrițare și extrudare a materialelor metalice. • Utilizarea pachetelor software specializate pentru simularea și optimizarea proceselor de deformare plastică a materialelor metalice.	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	Software specializat pentru proiectarea, modelarea, simularea și optimizarea proceselor de prelucrare a materialelor metalice prin deformare plastică. Utilizarea materialelor de laborator pentru exemplificarea noțiunilor prezentate. Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	16
4	Managementul proiectelor în domeniul prelucrărilor metalurgice.	4.1. Managementul proiectelor complexe în procesarea materialelor.	• Organizarea activității de proiectare. • Organizarea activității de instalare și montaj. • Organizarea activității de producție și fabricație. • Organizarea activității de mentenanță și reparații.	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

			• Diagrame Gantt. • Identificare riscuri. • Optimizare.	Practică	Utilizarea materialelor de laborator / seminar pentru exemplificarea noțiunilor prezentate. Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.	Examinare pe parcursul sesiunilor practice.	0	16
TOTAL							60	120