



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

Standard ocupațional

INGINER MASINI-UNELTE COD COR 214408

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
Ghinea Mihalache

Data elaborării:

14.05.2022

Verificare profesională:

Stănescu Ion

Data verificării:

14.05.2022; 16.05.2022

Avizare:

Federația Patronală din Industria Construcțiilor de Mașini – FEPA
- CM

Data avizării:

20.05.2022

Validare documentație:

Comitetul Sectorial din Construcții de Mașini:
Gheorghe CAZAN-Președinte;
Doru PUIU-Secretar General

Data validării sectoriale:

04.07.2022

Aprobare:

Autoritatea Națională pentru Calificări

Data aprobării:

Decizia ANC nr. 407/21.07.2022

Nr. RS - 49/21.07.2022



MINISTERUL MUNCII
ȘI PROTECȚIEI SOCIALE



STANDARD OCUPAȚIONAL

SECȚIUNEA A - CERINȚELE PIETEI MUNCII

1. Denumirea ocupației și codul COR

Inginer mașini-unelte
Cod COR 214408

2. Denumirea tradusă a ocupației (En):

Machine Tool Engineer

3. Activități și competențe

3.1 Activități specifice ocupației

1. Proiectează și reproiectează lanțurile cinematice principale și auxiliare ale acestora.
2. Proiectează sistemele flexibile de fabricație specifice domeniului prelucrărilor prin așchiere.
3. Elaborează și realizează proceduri de alegere a sculelor așchietoare pentru mașini-unelte
4. Elaborează, organizează, coordonează și realizează procesele tehnologice de fabricație prin prelucrare prin așchiere.
5. Planifică, organizează, coordonează și realizează operațiile de exploatare ale mașinilor-unelte de sine stătătoare sau integrate în sistemele flexibile de fabricație.
6. Planifică, organizează, coordonează activitatea de mentenanță a mașinilor-unelte convenționale și mașinilor-unelte cu comandă numerică.
7. Sprijină managementul companiei în procesele de luare a deciziilor.

3.2 Competențe

1. Stabilirea componentelor structurale ale mașinilor-unelte convenționale, respectiv ale mașinilor-unelte cu comandă numerică;
2. Stabilirea lanțurilor cinematice pentru generarea suprafețelor pe mașini-unelte convenționale și pe mașini-unelte cu comandă numerică;
3. Proiectarea sistemelor flexibile de fabricație care utilizează mașini-unelte cu comandă numerică.
4. Proiectarea proceselor de fabricație pe mașini-unelte convenționale și pe mașini-unelte cu comandă numerică;
5. Stabilirea condițiilor de exploatare a mașinilor-unelte convenționale, respectiv a mașinilor-unelte cu comandă numerică;
6. Monitorizarea performanțelor în exploatare pentru mașinile-unelte convenționale și mașinile-unelte cu comandă numerică;
7. Programarea mașinilor-unelte cu comandă numerică;
8. Implementarea de noi soluții constructive ale sistemelor flexibile de fabricație cu mașini-unelte cu comandă numerică;
9. Utilizarea elementelor de bază aferente managementului proiectelor complexe pentru proiectarea, fabricarea, refabricarea și mentenanța mașinilor-unelte convenționale, a mașinilor-unelte cu comandă numerică, respectiv a sistemelor flexibile de fabricație.

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

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 Industrială.

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 Industrială, 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 pentru lanțuri cinematice principale și auxiliare; stand pentru determinarea tensiunilor mecanice în elementele de structură ale mașinilor-unelte; stand pentru studiul acționărilor electrice pentru mașinilor-unelte convenționale (motoare asincrone) și pentru mașinilor-unelte cu comandă numerică (servomotoare); stand pentru studiul acționărilor hidraulice ale mașinilor-unelte; stand pentru studiul acționărilor pneumatice ale mașinilor-unelte cu comandă numerică; stand pentru studiul arborelui principal al mașinilor-unelte convenționale, cutii de viteze, cutii de avansuri și filete; stand pentru studiul arborelui principal integrat (Direct Drive); stand pentru studiul transmisiilor mecanice cu șurub cu bile cu elemente intermediare; stand pentru studiul preluării încărcării coloanelor/montanților la strungurile verticale și la centrele de prelucrare verticale; stand pentru studiul câmpului termic din zonele primară și secundară a mașinilor-unelte cu comandă numerică; stand pentru măsurarea vibrațiilor în zona de așchiere și în zona ansamblului arborelui principal; stand mecano-pneumatic pentru studierea distribuitorilor de aer și a distribuției de temperatură; stand pentru determinări experimentale ale fenomenelor ce deteriorează precizia de prelucrare (precizia dimensională și calitatea suprafeței prelucrate); stand pentru studiul senzorilor pasivi și activi (în special pentru senzori termici, electrice, magnetici, optici, de presiune, pentru vibrații); stand pentru utilizarea automatelor programabile (Programmable Logic Controller și Programmable Automation Controller).

Software: de uz general: Microsoft Windows și Microsoft Office, mediu de calcul numeric: MATLAB & Simulink, Automation Studio, Scheme Editor (Bosh-Rexroth); software tip CAD, CAM, CAE (AutoCAD, Inventor, CATIA, SolidWorks, ESPRIT, MASTERCAM), software de simulare a sistemelor mecanice complexe: SIMPACK.

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

Experiență în domeniul Ingineriei Industriale de minimum 5 ani. Să fie cadre didactice în învățământul superior tehnic, sau să fie specialiști recunoscuți în domeniul profesional Inginerie Industrială, 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 Industriale de minimum 8 ani. Să fie cadre didactice în învățământul superior tehnic, sau să fie specialiști recunoscuți în domeniul profesional Inginerie Industriale, 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: Mihalache GHINEA - Universitatea Politehnica din București

Data elaborării: 14.05.2022

3.2. Verificare profesională:

Ion STĂNECI

Data verificării: 14.05.2022/16.05.2022

3.3. Avizare:

Asociație profesională/Instituție de reglementare/Instituție de profil: Federația Patronală din Industria Construcțiilor de Mașini – FEPA - CM

Data avizării: 20.05.2022

3.4. Validare documentație:

Comitetul Sectorial din Construcții de Mașini:

Gheorghe CAZAN-Președinte;

Doru PUIU-Secretar General

Data validării: 04.07.2022

3.5. Aprobare:

Autoritatea Națională pentru Calificări conform deciziei nr.407 din data 21.07.2022

PLAN DE PREGĂTIRE

Nr crt	Competența dobândită	Modul	Nr. ore teorie	Nr. ore practică
1	1. Stabilirea componentelor structurale ale mașinilor-unelte convenționale, respectiv ale mașinilor-unelte cu comandă numerică; 2. Stabilirea lanțurilor cinematice pentru generarea suprafețelor pe mașini-unelte convenționale și pe mașini-unelte cu comandă numerică; 3. Proiectarea sistemelor flexibile de fabricație care utilizează mașini-unelte cu comandă numerică.	Concepția, structura și funcționarea mașinilor-unelte convenționale (MU) și cu comandă numerică (MUCN)	28	56
2	4. Proiectarea proceselor de fabricație pe mașini-unelte convenționale și mașini-unelte cu comandă numerică; 5. Stabilirea condițiilor de exploatare a mașinilor-unelte convenționale, respectiv a mașinilor-unelte cu comandă numerică; 6. Monitorizarea performanțelor în exploatare pentru mașinile-unelte convenționale și pentru mașinile-unelte cu comandă numerică; 7. Programarea mașinilor-unelte cu comandă numerică; 8. Implementarea de noi soluții constructive ale sistemelor flexibile de fabricație cu mașini-unelte cu comandă numerică.	Tehnologia de fabricație pe mașini-unelte convenționale și cu comandă numerică	28	56
3	9. Utilizarea elementelor de bază aferente managementului proiectelor complexe pentru proiectarea, fabricarea, refabricarea și mentenanța mașinilor-unelte convenționale, a mașinilor-unelte cu comandă numerică, respectiv a sistemelor flexibile de fabricație.	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	Concepția, structura și funcționarea mașinilor-unelte convenționale (MU) și cu comandă numerică (MUCN)	1.1. Structura mașinilor-unelte convenționale și a mașinilor-unelte cu comandă numerică	• Construcția generală a mașinilor-unelte și a mașinilor-unelte cu comandă numerică. • Specificitatea construcției mașinilor-unelte și a mașinilor-unelte cu comandă numerică în funcție de procedeul de prelucrare prin așchiere • Materiale specifice construcției mașinilor-unelte și a mașinilor-unelte cu comandă numerică • Proiectarea și reproiectarea elementelor de structură a mașinilor-unelte și a mașinilor-unelte cu comandă	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 științifice și comerciale care completează tematica disciplinei.	Examinare pe bază de examen scris cu întrebări de sinteză și/sau de tip grilă.	8	0
				Practica	Utilizarea standurilor experimentale pentru lanțuri cinematice principale și auxiliare ale mașinilor-unelte și a mașinilor-unelte cu comandă numerică; a standurilor pentru studiul arborelui principal al mașinilor-unelte convenționale,	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	16

			numerică: analiza comportării statice, dinamice și termice a acestora. • Clasificarea mașinilor-unelte după procedeul de prelucrare • Elemente de calcul a elementelor de structură specifice mașinilor-unelte convenționale (batiuri, coloane, traverse, sănii, mese). • Elemente de calcul a elementelor de structură specifice mașinilor-unelte cu comandă numerică (turele, magazii de scule, arbori principali Direct Drive, etc). • Structura sistemelor flexibile de fabricație		cutii de viteze, cutii de avansuri și filete; a standului pentru studiul arborelui principal integrat (Direct Drive); a standurilor pentru studiul transmisiilor mecanice cu șurub cu bile cu elemente intermediare; a standurilor pentru studiul preluării încărcării coloanelor/montanților la strungurile verticale și la centrele de prelucrare verticale; a standurilor pentru determinarea tensiunilor mecanice în elementele de structură ale mașinilor-unelte; și/sau software specializat: MATLAB & Simulink, Metoda Elementelor Finite-Ansys. Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.			
		1.2. Cinematica și acționarea mașinilor-unelte convenționale și	• Standardele utilizate pentru reprezentarea simbolurilor cinematice și a	Teorie	Predarea cursurilor se face la tablă și/sau cu utilizarea calculatorului, a videoproietorului, pe	Examinare pe bază de examen scris cu întrebări de sinteză	8	0

		a celor cu comandă numerică	schemelor cinematice • Reprezentarea schemelor cinematice ale mașinilor-unelte • Proiectarea lanțurilor cinematice ale mașinilor-unelte și a mașinilor-unelte cu comandă numerică • Acționări electrice ale mașinilor-unelte și a mașinilor-unelte cu comandă numerică • Acționări hidraulice ale mașinilor-unelte și a mașinilor-unelte cu comandă numerică • Acționări pneumatice ale mașinilor-unelte și a mașinilor-unelte cu comandă numerică • Funcționarea și reglarea mașinilor-unelte și a mașinilor-unelte cu comandă numerică • Proiectarea sistemelor flexibile de fabricație care utilizează mașini-unelte cu comandă		baza suportului de curs și cu ajutorul altor materiale documentare, inclusiv articole care completează tematica disciplinei.	și/sau de tip grilă.		
				Practica	Utilizarea standurilor de laborator: stand pentru studiul acționărilor electrice pentru mașini-unelte convenționale (motoare asincrone) și pentru mașini-unelte cu comandă numerică (servomotoare); stand pentru studiul acționărilor hidraulice și pneumatice ale mașinilor-unelte și ale mașinilor-unelte cu comandă numerică; și/sau software specializat: MATLAB & Simulink, Automation Studio, Scheme Editor (Bosh-Rexroth). Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	16

			numerică Modernizarea sistemelor flexibile de fabricație în contextul Industriei 4.0					
		1.3. Precizia mașinilor-unelte convenționale și a mașinilor-unelte cu comandă numerică și metode de măsurare ale acestora	- Principiile măsurării – precizia, repetabilitatea, rezoluția, tehnica măsurării probabilistice a preciziei - Tehnici de măsurare a lungimii, a unghiului, a formei și a rugozității - Tehnici de măsurare a preciziei cinematice - Stabilirea defectelor de suprafață sau din profunzime. Erorile mecanice și determinarea acestora - Erorile introduse de prezența câmpului termic și a căldurii. Analiza tranferului termic prin convecție, conducție și radiație.	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: stand pentru studiul preluării încărcării coloanelor/montanților la strungurile verticale și la centrele de prelucrare verticale; stand pentru studiul câmpului termic din zonele primară și secundară a mașinilor-unelte cu comandă numerică; stand pentru măsurarea vibrațiilor în zona de așchiere și în zona ansamblului arborelui principal; stand mecano-	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	12

					pneumatic pentru studierea distribuitoarelor de aer și a distribuției de temperatură; stand pentru determinări experimentale ale fenomenelor ce deteriorează precizia de prelucrare (precizia dimensională și calitatea suprafeței prelucrate) și/sau software specializat: MATALB & Simulink, ANSYS. Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.			
		1.4 Automatizarea flexibilă a mașinilor-unelte cu comandă numerică	• Noțiuni de automatizare în ingineria industrială în general și în cea a prelucrării prin așchiere în special • Principiile și strategiile automatizării • Structura SFF moderne și componentele aferente mașinilor-unelte cu comandă numerică (Sisteme Automate 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 articole care completează tematica disciplinei.	Examinare pe bază de examen scris cu întrebări de sinteză și/sau de tip grilă.	6	0
				Practica	Utilizare standuri didactice: stand pentru studiul senzorilor pasivi și activi (în special pentru senzori termici, electrici,	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	12

			Transfer Transport, Roboți pentru manipulare, Vehicule automate ghidate (AGV), sisteme de paletizare mașinilor-unelte cu comandă numerică)		magnetici, optici, de presiune, pentru vibrații); stand pentru utilizarea automatelor programabile (PLC și PAC) și/sau software specializat pentru simulări: MASTERCAM, CATIA, ESPRIT. Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz			
2	Tehnologia de fabricație pe mașini-unelte convenționale (MU) și cu comandă numerică (MUCN)	2.1. Așchierea și generarea suprafețelor pe mașinilor-unelte și a mașinilor-unelte cu comandă numerică	- Precizia prelucrării prin așchiere (precizia dimensională și calitatea suprafeței) - Regimul de așchiere: componente, mărimi, stabilire în funcție de cele două operații- (degroșare și finisare) - Formarea așchiei în funcție de: regimul de așchiere, tipul de material prelucrat, caracteristicile procedului de prelucrare, caracteristicile mașinilor-unelte - Geometria și construcția sculelor	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	Utilizare software specializat MATLAB & Simulink, Sandvik Coromant Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	16

			așchietoare în funcție de procedeul de prelucrare (strunjire, frezare, broșare, găurire, alezare, filetare, danturare, finisare) • Calculul și proiectarea părții active a sculelor așchietoare (pentru mașinilor-unelte și a mașinilor-unelte cu comandă numerică) în funcție de procedeul de prelucrare prin așchiere.					
		2.2. Noțiuni de mecanica prelucrării prin așchiere și prelucrabilitatea materialelor	• Modelul ortogonal de prelucrare prin așchiere (forțe, tensiuni, unghi de tăiere, viteze, deformarea de forfecare, rata deformării de forfecare, energia de tăiere) • Tensiuni de forfecare la așchiere (rata tensiuni, temperatura, tensiuni normale și neomogene) • Temperatura din zona de așchiere și	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	Utilizare software specializat Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	12

			influența câmpului termic asupra calității prelucrării prin aşchiere • Metode de măsurare a temperaturii din zona de aşchiere: termocuplul, radiația, duritatea și microstructura. • Studiul distribuției temperaturii în timpul prelucrării pe mașinilor-unelte și a mașinilor-unelte cu comandă numerică: temperatura din zona primară și din zona secundară de deformare.					
		2.3. Noțiuni de operare si programare a masinilor unelte cu comanda numerica si proiectarea de tehnologii specifice pe masini-unelte cu comanda	• Axele comandate numeric ale mașinilor-unelte cu comandă numerică; Sisteme de poziționare în cadrul programării CNC; Dispozitive de măsură și control pe mașinilor-unelte cu comandă numerică;	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 științifice care completează tematica disciplinei.	Examinare pe bază de examen scris cu întrebări de sinteză și/sau de tip grilă.	8	0

		numerica	Lucrul în spațiul 3D al mașinilor-unelte cu comandă numerică (sistem de coordonate carteziane, de coordonate polare, identificarea axelor comandate numeric) • Limbajul CNC (Computer Numerical Control) și structura programelor : Utilizarea limbajului ISO (codurile G și M), utilizarea programelor prin liste de instrucțiuni, descrierea sintaxei pentru diferite comenzi numerice (FANUC, Haidenhain etc), utilizarea pachetelor software CAM pentru programarea mașinilor-unelte cu comandă numerică • Programarea geometriilor pe mașinilor-unelte cu comandă numerică: sisteme de coordonate, punctele de Zero și de	Practică	software tip CAD, CAM, CAE (AutoCAD, Inventor, CATIA, SolidWorks, ESPRIT, MASTERCAM), software de simulare a sistemelor mecanice complexe: SIMPACK; simulatoare pentru programare CNC (Heidenhain, Okuma Advanced One Touch, Mazatrol), software pentru managementul sculelor: Sandvik Coromant Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	16
--	--	----------	--	----------	---	---	---	----

			Referință, Punctele Zero Mașină și Zero Piesă în funcție de tipul de mașinilor-unelte cu comandă numerică • Programarea CNC: construcția programelor, programarea offline (pe simulatoare) și programarea pe mașină, subprograme, cicluri de lucru (în special pentru procedeul de prelucrare prin așchiere prin frezare) • Corelarea și echivalarea programării prin trei tehnici: cod ISO, programare prin liste de instrucțiuni și prin CAM.					
		2.4 Minimizarea impactului asupra mediului în cazul utilizării mașinilor-unelte cu comanda numerică	• Noua gamă de mașini-unelte cu comanda numerică proiectate special pentru economia de energie, utilizând materiale și structuri noi și lanțuri cinematice scurte (prin utilizarea	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

			motoarelor liniare) • Eliminarea fluidelor de răcire-ungere și/sau proiectarea de noi sisteme de filtrare, epurare, reutilizare a acestora. • Cunoașterea conceptului de Enviroment-Friendly: reducerea emisiilor în aer, apă sau pe pământ, prevenirea poluării, eficiența energetică, scăderea consumului de resurse naturale, scăderea fluxurilor de gunoaie și de rebuturi și de șpan.	Practica	Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	12
3	Elemente de management al proiectelor	3.1 Managementul proiectelor	• Elaborarea proiectelor • Organizarea lucrărilor de proiectare, fabricare, modernizare, 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