

**INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN DOLJ
LICEUL TEHNOLOGIC AUTO CRAIOVA**

CURRICULUM ÎN DEZVOLTARE LOCALĂ

DENUMIRE:

PRELUCRAREA PIESELOR PE MAȘINI CU COMANDĂ NUMERICĂ

CLASA a XI-a – Învățământ profesional cu durata de 3 ani

Domeniul de pregătire profesională: Mecanică

Calificarea profesională: Operator la mașini cu comandă numerică

Aria curriculară: TEHNOLOGII

2022

1. NOTA DE PREZENTARE

Curriculumul în dezvoltare locală (CDL) *se adresează* elevilor de clasa a XI a de la învățământul profesional cu durata de 3 ani de la calificarea profesională "Operator la mașini cu comandă numerică".

Numărul de ore alocat modulului este, conform planului de învățământ, de 300 ore.

Scopul curriculum-ului în dezvoltare locală îl reprezintă dobândirea de către elevi a acelor competențe cheie transferabile necesare pentru integrarea socială dar și a competențelor tehnice specializate corespunzătoare calificării, adică acele rezultate de învățare care răspund nevoilor de formare identificate la operatorul economic partener corespunzător nivelului de pregătire clasa a XI-a.

Cerințele pieței muncii aflate într-o continuă și rapidă schimbare impun ca, în cadrul curriculum-ului în dezvoltare locală, să fie abordate teme care să permită dezvoltarea abilităților și atitudinilor corespunzătoare calificării, prin cunoștințele care să permită formarea unităților de rezultate ale învățării descrise în Standardul de Pregătire Profesională.

Astfel, orele de instruire practică comasată vor cuprinde activități de **aprofundare** prin formarea deprinderilor și abilităților tehnice privind prelucrarea semifabricatelor prin așchiere pe mașini cu comandă numerică, cuprinse în unitatea de rezultate ale învățării "Executarea pieselor pe mașini cu comandă numerică", modulul "Procese de fabricație pe MCN" cu abilități și atitudini dezvoltate pentru activitatea propusă.

Rolul CDL-ului proiectat reflectă valențele parteneriatului școală – comunitate, urmărind promovarea valorilor democratice, care să permită viitorilor absolvenți să devină cetățeni responsabili în comunitate printr-o pregătire adaptată cerințelor pieței muncii.

Situațiile de învățare propuse răspund nevoilor de formare identificate împreună cu operatorii economici parteneri. Sunt necesare multe exerciții de prelucrare a pieselor utilizând toate regulile specifice.

CDL-ul propus răspunde *nevoilor de formare* privind înțelegerea proceselor tehnologice de prelucrare prin așchiere a semifabricatelor pe mașini unelte convenționale.

Lista unităților de rezultate ale învățării din SPP:

9. Executarea pieselor pe mașini cu comandă numerică.

Modulul „**PRELUCRAREA PIESELOR PE MAȘINI CU COMANDĂ NUMERICĂ**” familiarizează elevul cu practica la locul de muncă în vederea dobândirii cunoștințelor cuprinse în unitățile de rezultate ale învățării tehnice generale menționate mai sus.

2. TABEL DE CORELARE DINTRE REZULTATELE ÎNVĂȚĂRII ȘI CONȚINUTURILE ÎNVĂȚĂRII

Rezultate ale învățării propuse spre aprofundare			Conținuturile învățării	Situații de învățare
Cunoștințe	Abilități	Atitudini		
9.1.1. Principii de funcționare a mașinilor cu comandă numerică; - comenzi de punere în funcțiune a MUCN în vederea prelucrării unui reper; - originea coordonatelor; - operații de prelucrare în vederea realizării piesei de reglaj pe MUCN; - operații de prelucrare în vederea executării lotului de piese. 9.1.2. Parametrii regimului de așchiere; 9.1.3. SDV-uri specifice MUCN: - necesarul de SDV în funcție de tipul de prelucrare; - preregarea și montarea sculelor și dispozitivelor în vederea	9.2.1. Aplicarea comenzilor de punere în funcțiune a MUCN; 9.2.2. Determinarea originii coordonatelor pentru prelucrarea unui reper; 9.2.3. Prelucrarea piesei de reglaj; 9.2.4. Executarea operațiilor de prelucrare pe MUCN 9.2.5. Determinarea elementelor caracteristice ale regimului de așchiere; 9.2.6. Alegerea tipurilor de SDV-uri specifice prelucrării; 9.2.12 Preregarea și montarea sculelor necesare prelucrării; 9.2.14. Montarea dispozitivelor pentru fixarea	9.3.1. Respectarea cerințelor ergonomice la locul de muncă; 9.3.2 Respectarea procedurilor de lucru; 9.3.3. Interrelaționarea la locul de muncă. 9.3.4. . Respectarea disciplinei la locul de muncă; 9.3.5. Respectarea tehnologiilor de prelucrare, verificare și control; 9.3.6. Asumarea în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru piesa primită; 9.3.7. Colaborarea cu membrii echipei în scopul îndeplinirii riguroase a sarcinilor de la locul de muncă; 9.3.8. Asumarea inițiativei în rezolvarea problemelor specifice locului de muncă; 9.3.9. Respectarea termenelor de realizarea a sarcinilor; 7.3.9. Respectarea	1.Particularitățile constructive, cinematice și de acționare ale MUCN; 2. Principii de funcționale a strungului și mașinii de frezat CNC - axele mașinii; - comenzi de punere în funcțiune; - originea coordonatelor. 3.Tehnologia de prelucrare a unor loturi de piese pe strungul CNC și mașina de frezat CNC -citirea desenelor de execuție a pieselor; - alegerea semifabricatelor; - stabilirea schemelor de prelucrare; - stabilirea SDV-urilor corespunzătoare prelucrării; -alegerea	Exerciții de manevrare a comenzilor pe strungul CNC și mașina de frezat CNC Exerciții aplicative de simulare pe calculator a unor operații de prelucrare a piesei folosind programul de simulare (SINUTRAIN); Lucrari practice de identificare a semifabricatelor în funcție de desenul de execuție; Exerciții de selectare a SDV-urilor specifice pentru fiecare tip de prelucrare; Lucrări practice de stabilire a adaosului de prelucrare, a regimului de așchiere în funcție de tipul suprafeței prelucrate;

prelucrării pieselor pe MUCN; - tipuri de verificatoare utilizate.	semifabricatelor în raport cu scula și originea sistemului de coordonate; 9.2.15. Aplicarea normelor SSM, de protecție a mediului și PSI specifice prelucrării pieselor pe MUCN	normelor de SSM, de protecție a mediului și PSI specifice prelucrării pieselor pe MUCN.	elementelor regimului de aşchiere; 4. Norme privind SSM, de protecție a mediului și PSI specifice prelucrării pieselor pe MUCN.	Studiu de caz privind avantajul prelucrării pieselor pe mașini CNC în raport cu mașini unelte convenționale.
---	---	---	--	--

Lista minimă de resurse materiale (echipamente, unelte și instrumente, machete, materii prime și materiale, documentații tehnice, economice, juridice etc.) necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic):

- utilaje specifice tipului de prelucrare
 - Strunguri cu comandă numerică;
 - Mașini de frezat cu comandă numerică;
- echipamente specifice:
 - Scule specifice: scule tăietoare, freze de diverse profile, scule cu plăcuțe sau fără plăcuțe
- instrumente și mijloace de verificare specifice
 - Șublere; Calibre limitative; Lere; Șabloane; Micrometre; Ceas comparator, Truse cale plan paralele, Calibre limitative; Etaloane.
- instalații, dotări și aparatură specifică MUCN;
- Semifabricate din materiale metalice și nemetalice ;
- Echipament specific de protecție a muncii.

3.Sugestii metodologice

Conținuturile modulului „**Prelucrarea pieselor pe mașini cu comandă numerică**” trebuie să fie abordate într-o manieră integrată, corelată cu particularitățile și cu nivelul inițial de pregătire al elevilor. Pregătirea se recomandă a se desfășura în laboratoare sau/și în cabinete de specialitate, din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic, dotate conform recomandărilor din SPP menționate mai sus. Pregătirea în cabinete/ laboratoare tehnologice din unitatea de învățământ sau de la

operatorul economic are importanță deosebită în atingerea rezultatelor învățării prevăzute în Standardul de pregătire profesională al calificării.

Se recomandă abordarea instruirii centrate pe elev prin proiectarea unor activități de învățare variate, prin care să fie luate în considerare stilurile individuale de învățare ale fiecărui elev, inclusiv adaptarea la elevii cu CES.

Aceste activități de învățare vizează:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, pe activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, pe exersarea potențialului psiho-fizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și alternarea sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului

Pentru dobândirea rezultatelor învățării, pot fi derulate următoarele activități de învățare:

- elaborarea de referate interdisciplinare;
- activități de documentare;

Domeniul de pregătire profesională: Mecanică

- vizionări de materiale video
- problematizarea;
- demonstrația;
- investigația științifică;
- învățarea prin descoperire;
- activități practice;
- studii de caz;
- jocuri de rol;
- simulări;
- elaborarea de proiecte;
- activități bazate pe comunicare și relaționare;
- activități de lucru în grup/ în echipă.

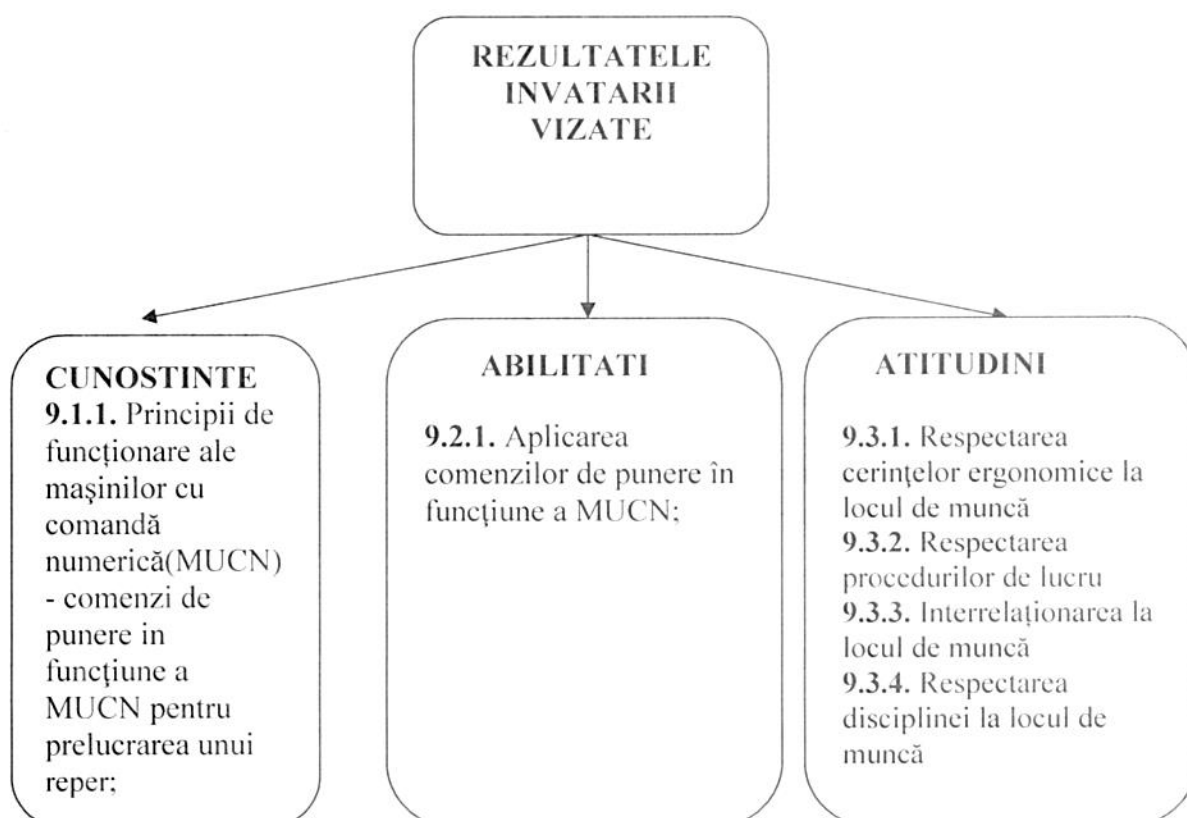
Un exemplu de metodă de predare-învățare bazată pe stimularea creativității este **METODA "MATRICEA CONCEPTUALĂ"**

Matricea conceptuală se folosește pentru a reprezenta conținutul unui termen necunoscut. Structura unei astfel de matrici poate include: cuvântul, explicația înțelesului aceluși cuvânt, un exercițiu de utilizare corectă a semnificației noului cuvânt într-un context și un desen care să ilustreze sensul cuvântului nou învățat.

CUVÂNTUL	EXERCİIU DE UTILIZARE CORECTĂ A SEMNIFICAȚIEI NOULUI CUVÂNT ÎNTR-UN CONTEXT
EXPLICAȚIA ÎNTELESULUI CUVÂNTULUI	DESEN CARE SĂ ILUSTREZE SENSUL CUVÂNTULUI NOU ÎNVĂȚAT

EXEMPLU DE UTILIZARE A METODEI DE STIMULARE A CREATIVITĂȚII – METODA ”MATRICEA CONCEPTUALĂ”

Tema: . COMENZI DE PUNERE IN FUNCȚIUNE A UNEI MAȘINI-UNELTE CU COMANDĂ NUMERICĂ(MUCN)



1. Profesorul anunță tema: **Comenzi de punere în funcțiune a unei MCN**

2. Elevii completează în mod individual, în cele trei cadrane, tipuri de adrese, tipuri de comenzi și exemplifică

COMENZI ȘI ADRESE UTILIZATE ÎN FUNCȚIONAREA MUCN	• <i>Adrese setabile</i> <i>N – nr. frazei</i> <i>T – scula</i> <i>S – turația</i> <i>M – funcții suplimentare</i> <i>H – funcții auxiliare</i> <i>G – funcții de deplasare</i>
Comenzi ☐ De poziționare ☐ De prelucrare liniară și conturare ☐ Auxiliare	Exemple de tipuri de comenzi: -Comenzi de poziționare G 17 – deplasare după axa oz G 18 – deplasare după axa oy G 19 – deplasare după axa ox -Comenzi de prelucrare liniară, comenzi de conturare G 01- interpolare (prelucrare) liniară G 02- interpolare circulară-in sensul acelor de ceasornic G 03- interpolare circulară-in sens trigonometric - Comenzi auxiliare M 00 – Stop programat(se poate înlătura șpanul, repogramează))) M 01 – stop opțional M 02 – sfârșitul programului principal, cu întoarcere la începutul programului

4. Sugestii privind evaluarea

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care cadrul didactic măsoară eficiența întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea urmărește măsura în care elevii și-au format competențele propuse în standardele de pregătire profesională.

Evaluarea poate fi:

a. Continuă

- instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul modulului și de metoda de evaluare probe orale, scrise, practice.
- planificarea evaluării trebuie să aibă loc într-un mediu real, după un program stabilit, evitându-se aglomerarea evaluărilor în aceeași perioadă de timp.
- va fi realizată de către cadrul didactic pe baza unor probe care se referă explicit la criteriile de performanță și la condițiile de aplicabilitate ale acestora, corelate cu tipul de evaluare specificat în Standardul de Pregătire Profesională pentru fiecare rezultat al învățării.

b. Finală

- realizată printr-o lucrare cu caracter practic și integrat la sfârșitul procesului de predare/învățare și care înfățișează asupra îndeplinirii nivelului de realizare a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor competențelor. Aprecierea lucrării se va realiza pe baza criteriilor și indicatorilor de realizare și ponderea acestora, precizate în standardul de pregătire profesională .

Sugerăm următoarele instrumente de evaluare continuă:

- fișe de observație

- fișe test;
- fișe de lucru;
- fișe de documentare;
- fișe de autoevaluare/interevaluare;
- eseul;
- referatul științific;
- proiectul;
- activități practice;
- lucrări de laborator/practice

Propunem următoarele instrumente de evaluare finală:

- proiectul
- studiul de caz;
- portofoliul;
- testele sumative.

Se recomandă, ca în parcurgerea modulului, să se utilizeze atât evaluarea de tip formativ, cât și de tip sumativ, pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării. Elevii vor fi evaluați în ceea ce privește atingerea rezultatelor învățării specificate în cadrul modulului.

Evaluarea finală a unităților de rezultate ale învățării precizate se va realiza în conformitate cu criteriile și indicatorii de realizare prevăzuți în Standardul de pregătire profesională.

Exemplu de instrument de evaluare pentru rezultatele învățării prezentate dezvoltat la **Sugestii metodologice**

TEST DE EVALUARE

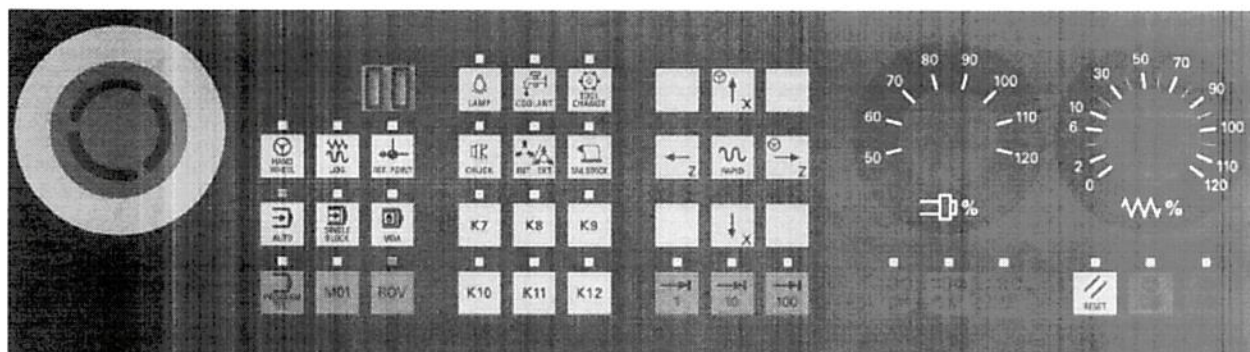
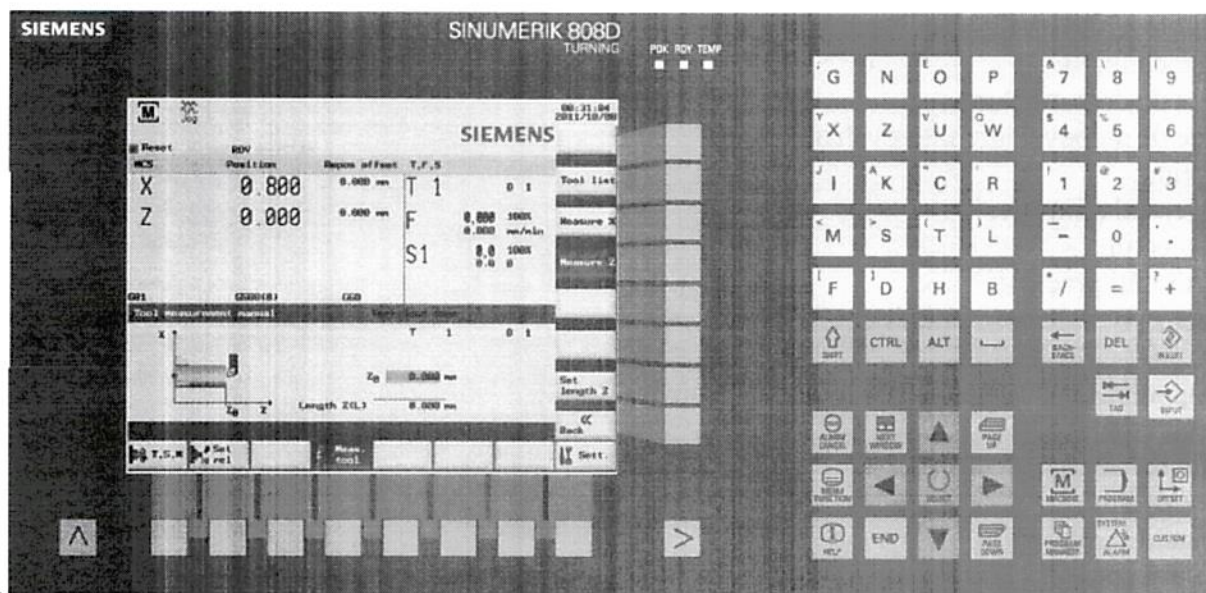
I. Stabiliți valoarea de adevăr la frazele de mai jos. Notați cu A (adevărat) și cu F (fals) în dreptul afirmațiilor de mai jos:(15 puncte)

- 1-Mașinile de strunjit sunt acele mașini la care piesa de prelucrat este supusă unei mișcări de rotație și scula (cuțitul) execută mișcări de translație iar mașinile de frezat sunt acelea la care scula (freza) execută mișcarea de rotație și piesa este supusă unor mișcări de translație;
- 2 -Mașinile de frezat sunt acele mașini la care piesa de prelucrat este supusă unei mișcări de rotație și scula (cuțitul) execută mișcări de translație iar mașinile de strunjit sunt acelea la care scula (freza) execută mișcarea de rotație și piesa este supusă unor mișcări de translație;
- 3- Sculele sunt cele care execută mișcarea de rotație atât la mașinile de strunjit cât și la cele de frezat.

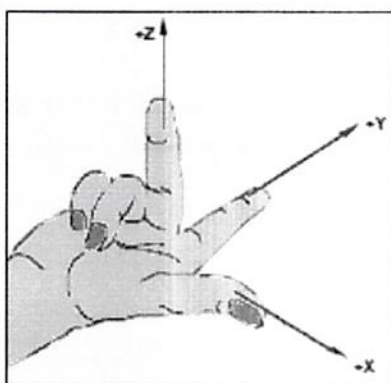
II. Priviți cu atenție imaginea prezentată mai jos: (35 puncte)

Precizați:

- 1-Ce reprezintă ansamblul din imagine?
- 2-Ce reprezintă butoanele cu litere notate cu G , N, O, P, X, Z, U, W, I, K, C, R, M, S, T, L, F, D, H, B
- 3-Precizați cum se modifică viteza de avans a cuțitului în timpul unei deplasări comandate?
- 4-Ce rol are butonul colorat cu galben pe care scrie INPUT?



III. Explicați imaginea de mai jos:(25 puncte)



IV. La mașinile cu comandă numerică: (25 puncte)

- Funcțiile G54,G55....G59 și respectiv G500 reprezintă:
- Adresele setabile T,S,F reprezintă:

Timp de lucru: 45 minute

BAREM DE CORECTARE ȘI NOTARE

Subiectul I (15 puncte)

- 1- A
- 2- F
- 3- F

Pentru fiecare răspuns corect se acordă 5 puncte. Pentru răspuns incorrect se acordă 0 puncte

Subiectul II (35 puncte)

1-Ansamblul de poze reprezintă panoul de comandă al unui strung cu comandă numeric SINUMERIK 808; poza de sus reprezintă interfața om-mașina (HMI)sau panoul comenzii numerice iar poza de jos pupitrul operatorului

Pentru răspuns corect se acordă 15 puncte. Pentru răspuns incorrect se acordă 0 puncte

2.-Viteza de avans se modifică de la comutatorul OVERRIDE din partea dreaptă a pupitrului operatorului în trepte, de la 0% la 120%

Pentru răspuns corect se acordă 10 puncte. Pentru răspuns incorrect se acordă 0 puncte

3- Butonul INPUT permite introducerea la fel ca butonul ENTER de la orice calculator

Pentru răspuns corect se acordă 10 puncte. Pentru răspuns incorrect se acordă 0 puncte

Subiectul III (15 puncte)

Desenul reprezintă regula mâinii drepte, cu care se stabilesc axele de coordonate și sensul “+” la orice mașina de prelucrare prin așchiere

Pentru răspuns corect se acordă 20 puncte. Pentru răspuns incorrect se acordă 0 puncte

Subiectul IV (25 puncte)

-G54.....G59 reprezintă adresele deplasrilor de nul setabile (0 piesă), G500 revenirea la coordonate mașină; le anulează pe primele

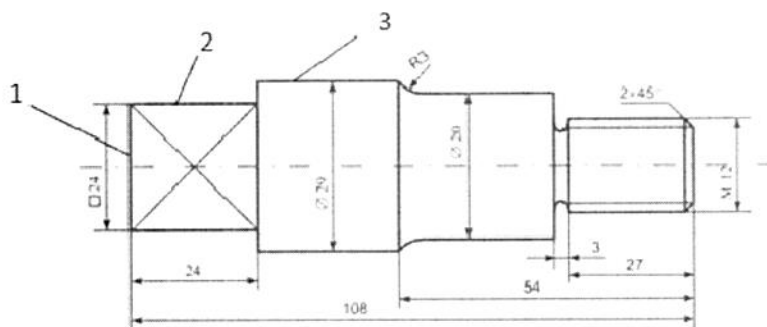
Pentru răspuns corect se acordă 15 puncte. Pentru răspuns incorrect se acordă 0 puncte

-Adresele setabile T,S,F reprezintă scula, turația, respectiv viteza de avans

Pentru răspuns corect se acordă 10 puncte. Pentru răspuns incorrect se acordă 0 puncte

PROBĂ PRACTICĂ

Realizați strunjirea și frezarea suprafețelor 1, 2 și 3 pentru reperul din bară laminată $\varnothing 30 \times 140$, conform schiței.



Sarcini de lucru:

1. Analizarea desenului de execuție al piesei și dimensiunile semifabricatului
2. Identificarea și introducerea programului de execuție în dispozitivul echipamentului de comandă
3. Stabilirea valorii deviației punctului 0 de lucru (inițializarea sistemului tehnologic "Zero mașină" și "Zero piesă")
4. Stabilirea necesarului de SDV-uri specifice MUCN
5. Realizarea operațiilor de prelucrare a suprafețelor 1, 2 și 3 prin strunjire și frezare conform schiței
6. Măsurarea dimensiunilor intermediare ale semifabricatului/pieseii
7. Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă

Prezentați succesiunea operațiilor pe care le-ați executat pentru obținerea piesei, regimul de așchiere ales, SDV-urile necesare.

NOTĂ

Timp de lucru 60 minute

GRILĂ DE EVALUARE

Criterii de evaluare	Indicatori de evaluare	Punctaj
1. Primirea și planificarea sarcinii de lucru	1. Analiza desenului de execuție al piesei și dimensiunile semifabricatului	5 puncte
	2. Stabilirea valorii deviației punctului 0 de lucru (inițializarea sistemului tehnologic "Zero mașină" și "Zero piesă")	10 puncte
	3. Stabilirea necesarului de SDV-uri specifice MUCN	5 puncte
2. Realizarea sarcinii de lucru	1. Identificarea și introducerea programului de execuție în dispozitivul echipamentului de comandă	20 puncte
	2. Realizarea operațiilor de prelucrare a suprafețelor 1, 2 și 3 prin strunjire și frezare pentru reperul indicat	20 puncte
	3. Măsurarea dimensiunilor intermediare ale semifabricatului/piese	10 puncte
	4. Respectarea normelor cu privire la protecția muncii și protecția mediului	10 puncte
3. Prezentarea sarcinii de lucru	1. Utilizarea corectă a limbajului tehnic de specialitate în comunicare cu privire la sarcinile de lucru realizate	5 puncte
	2. Prezentarea succesiunii operațiilor executate pentru rezolvarea sarcinilor de lucru primite, justificarea alegerii SDV-urilor utilizate și a alegerii parametrilor regimului de așchiere	15 puncte

FIȘĂ DE OBSERVARE A ATITUDINII ELEVULUI

Criteriul de observare		DA	NU
1. A realizat sarcina de lucru în totalitate			
2. A lucrat în mod independent			
3. A cerut explicații suplimentare sau ajutor profesorului			
4. A înlăturat nesiguranța în alegerea SDV-urilor necesare			
5. S-a adaptat condițiilor de lucru din laborator			
6. A demonstrat deprinderi tehnice:	- viteză de lucru		
	- siguranța în mânăuirea S.D.V.-urilor și utilajelor necesare executării pieselor		

f) Bibliografie

- Curriculum pentru învățământul profesional - Anexa 6 la OMENCS 4457/2016
- Regulament de avizare a CDL, conform Nt.053_05.02.2018.
- Rece, Laurențiu, Mașini-unelte și prelucrări mecanice cu comandă numerică, Editura CONSPRESS, București, 2003
- Popescu, Ioan, Tehnologii de prelucrare mecanică, Editura Matrix Rom, București, 2011
- Cristian, Ioan , Generarea suprafețelor prin așchiere, Editura Matrix Rom, București, 2015