

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

CURRICULUM ÎN DEZVOLTARE LOCALĂ

DENUMIRE:

PROCESE TEHNOLOGICE DE PRELUCRARE PRIN AȘCHIERE A PIESELOR

CLASA a X-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 X 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 270 ore, din care 90 ore sunt alocate instruirii prin activități de laborator iar 180 ore sunt destinate instruirii practice.

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 X-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 în orele destinate laboratorului tehnologic se vor aborda teme corespunzătoare parcurgerii etapelor de prelucrare specifice pieselor iar orele de instruire practică comasată vor cuprinde activități de formare a deprinderilor și abilităților tehnice privind prelucrarea semifabricatelor prin așchiere, cuprinse în unitatea de rezultate ale învățării "Fabricarea reperelor pe mașini unelte convenționale", 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 realizare a pieselor utilizând toate regulile specifice.

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

Lista unităților de rezultate ale învățării din SPP:

7. Fabricarea reperelor pe mașini unelte convenționale

Modulul „**PROCESE TEHNOLOGICE DE PRELUCRARE PRIN AȘCHIERE A PIESELOR**” familiarizează elevul cu practica la locul de muncă în vederea dobândirii cunoștințelor cuprinse în unitățile de rezultate ale învățării tehnice generale menționate mai sus.

b) TABEL DE CORELARE DINTRE REZULTATELE ÎNVĂȚĂRII ȘI CONȚINUTURILE ÎNVĂȚĂRII

Rezultate ale învățării propuse spre aprofundare			Conținuturile învățării	Situații de învățare
Cunoștințe	Abilități	Atitudini		
7.1.4. Documentația tehnică: Desene de execuție, fișe tehnologice; 7.1.6. Procese tehnologice de realizare a pieselor pe mașini de strunjit, mașini de frezat și rectificat. 7.1.7. Verificarea și controlul pieselor prelucrate pe mașini de strunjit mașini de frezat și rectificat 7.1.9. Norme de SSM, de protecția mediului și PSI specifice prelucrării pieselor pe mașini de strunjit, frezat și rectificat.	7.2.6. Utilizarea documentației tehnice; 7.2.7. Alegerea parametrilor optimi pentru operația executată prin strunjire, frezare și rectificare 7.2.8. Executarea operațiilor de prelucrare a pieselor pe mașini de strunjit, frezat și rectificat	7.3.2. Asumarea în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru piesa primită. 7.3.10. Asumarea responsabilității în rezolvarea unor probleme 7.3.1. Interrelaționarea la locul de muncă. 7.3.3. Respectarea disciplinei la locul de muncă; 7.3.4. Colaborarea cu membrii echipei pentru asigurarea riguroasă a sarcinilor; 7.3.5. Respectarea termenelor de realizare a sarcinilor; 7.3.6. Raportarea factorilor de risc de la locul de muncă; 7.3.7. Acordarea primului ajutor în caz de accident de muncă; 7.3.8. Respectarea normelor de protecție a mediului; 7.3.9. Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă;	1. Documentația tehnică; 2. Tehnologia de execuție a pieselor pe mașini de strunjit, frezat și rectificat convenționale: - citirea desenului de execuție a pieselor; - alegerea semifabricatului; - stabilirea etapelor de prelucrare; - stabilirea SDV-urilor corespunzătoare prelucrării; - alegerea elementelor regimului de așchiere; 3. Principii de funcționare a strungului cu comandă numerică OPTIMUM 28 HS - comenzi de punere în funcțiune în vederea prelucrării unui reper;	Studii de caz privind utilizarea documentației tehnice; Lucrări 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; Exerciții de nanevrare a comenzilor strungului CNC Studiu de caz privind avantajul prelucrării pieselor pe MUCN;

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):

- Seturi de corpuri geometrice, piese;
- Videoproiector, calculator, soft-uri educaționale;
- Piese mecanice simple;
- Semifabricate din materiale metalice și nemetalice;
- Documentație tehnică: desene de execuție;
- Utilaje specifice prelucrării prin așchiere;
- SDV-uri specifice prelucrării suprafețelor pieselor;
- Echipament specific de protecție a muncii.

3.Sugestii metodologice

Conținuturile modului „**Procese tehnologice de prelucrare prin așchiere a pieselor**” 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 CUBULUI.

Scopul activității:

Formarea unei imagini de ansamblu asupra temei: **Stabiliți procesul tehnologic de prelucrare a piesei date**

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
7.1.6. Procese tehnologice de realizare a pieselor pe mașini de strunjit, mașini de frezat și rectificat	7.2.6. Utilizarea documentației tehnice; 7.2.7. Alegerea parametrilor optimi pentru operația executată prin strunjire, frezare și rectificare 7.2.8. Executarea operațiilor de prelucrare a pieselor pe mașini de strunjit, frezat și rectificat	7.3.10. Asumarea responsabilității în rezolvarea unor probleme 7.3.1. Interrelaționarea la locul de muncă. 7.3.3. Respectarea disciplinei la locul de muncă; 7.3.4. Colaborarea cu membrii echipei pentru asigurarea riguroasă a sarcinilor; 7.3.5. Respectarea termenelor de realizarea a sarcinilor;

Timp: 50 minute

Organizarea clasei: 6 grupe

Folosiți un cub care semnifică, în mod simbolic, tema ce urmează a fi explorată. Cubul are înscrise pe fiecare dintre fețele sale: *Describe*, *Compară*, *Explică*, *Asociază*, *Aplică*, *Argumentează*

Describe: Forma suprafețelor piesei din desenul de execuție ce urmează a fi prelucrată;

Compară: Semifabricatul ales ca formă și dimensiune cu forma piesei finite;

Explică: Succesiunea operațiilor de prelucrare;

Asociază: Fiecărei faze de prelucrare tipul de SDV adecvat;

Aplică: Elementele regimului de aşchiere corespunzătoare prelucrării fiecărei suprafețe;

Argumentează: Alegerea SDV-urilor, și utilajelor.

Reprezentantul fiecărei grupe va rostogoli cubul. Echipa sa va explora tema din perspective cerinței care a căzut pe fața cubului și va înregistra totul pe o foaie de flip-chart.

După 40 minute grupurile se reunesc și vor împărtăși clasei rezultatul analizei.

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.

Considerând 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, sugerăm următoarea listă orientativă de **teme pentru lucrările de laborator și activități de instruire practică**:

Teme de laborator:

1. **Procese tehnologice de prelucrare prin strunjire a pieselor de tip: bucă cilindrică, arbore drept și în trepte, flanșă, bolt;**
2. **Procese tehnologice de prelucrare prin frezare a pieselor cu canal de pană și rectangular, cu suprafețe înclinate;**
3. **Procese tehnologice de prelucrare prin rectificare a pieselor de diferite forme.**

Pentru fiecare din temele prezentate mai sus se vor parcurge următoarele conținuturi:

- citirea desenului de execuție a pieselor;
- alegerea semifabricatului;
- stabilirea SDV-urilor corespunzătoare prelucrării;
- determinarea adaosurilor de prelucrare;
- succesiunea operațiilor;
- alegerea și calculul elementelor regimului de așchiere;

Teme de instruire practică: Executarea pieselor de diferite forme și dimensiuni prin operații de strunjire, filetare, găurire, frezare, rectificare.

Pentru fiecare din temele prezentate mai sus se vor parcurge următoarele conținuturi:

- Citirea desenului de execuție;
- Alegerea SDV-urilor corespunzătoare prelucrării;
- Realizarea operațiilor de prelucrare;
- Măsurarea dimensiunilor intermediare ale semifabricatului;
- Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă;
- Argumentarea alegerii regimului de așchiere, SDV-urilor necesare executării piesei care urmează a fi prelucrată.

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 în

Sugestii metodologice:

TEMA DE LABORATOR:

Stabiliți procesul tehnologic de prelucrare a piesei din figura de mai jos parcurgând următoarele etape:

1. Citirea desenului de execuție;
2. Alegerea semifabricatului;
3. Alegerea SDV-urilor;
4. Determinarea adaosurilor de prelucrare;
5. Succesiunea operațiilor;
6. Alegerea și calculul elementelor regimului de așchiere

NOTĂ: Timp de lucru: 300 minute

Alegerea semifabricatului este legata de seria de fabricatie:

- Pentru productia de unicate si serie mica, se aleg semifabricate care se încadreaza în dimensiunile piesei la care se adauga adaosurile de prelucrare;
- Pentru productia de serie mare si de marca, se aleg semifabricate calibrate (trase la rece).

În cazul piesei "Busca de ghidare" unde avem o productie individuala, vom alege ca semifabricat $\varnothing 300 \times 157\text{mm}$.

3. SDV-uri

Sculele folosite sunt:

- Cutit de strunjit frontal;
- Cutit strunjit exterior lateral dreapta;
- Burghiu de centruire A2.
- Verificatoare: subler 0-150 mm

Dispozitive

- Universal cu trei bacuri;
- Suport portcutit cu 4 poziti;

Verificatoare

- Subler 0 – 150mm;
- Micrometru exterior 0 – 25.

4. Determinarea adaosurilor de prelucrare.

- Adaosul total:

$$A_t = L_{sf} - L_{pf} \text{ unde:}$$

$$L_{sf} - \text{Lungimea semifabricatului : } L_{sf} = 157\text{mm}$$

$$L_{pf} - \text{Lungimea piesei finite: } L_{pf} = 150\text{mm}$$

$$A_t = L_{sf} - L_{pf} = 157 - 150 = 7$$

$$A_{t,1} = 4\text{mm}$$

$$A_{t,2} = 3\text{mm}$$

- Adaosurile de prelucrare simetrice.

$$A_1 = \frac{d_{sf} - d_1}{2} = \frac{300 - 283}{2} = 8,5 \text{ mm}$$

$$A_2 = \frac{d_1 - d_2}{2} = \frac{283 - 181}{2} = 51 \text{ mm}$$

$$A_3 = \frac{d_4 - d_3}{2} = \frac{25 - 16}{2} = 4,5 \text{ mm}$$

$$A_4 = \frac{d_5 - d_4}{2} = \frac{44 - 25}{2} = 9,5 \text{ mm}$$

5. Succesiunea operațiilor

Având în vedere desenul de execuție al piesei și condițiile tehnologice legate de funcționarea piesei, s-au stabilit operațiile de prelucrare cu fazele lor:

- Operația I

Faza I – Orientarea și fixarea semifabricatului;

Faza II – Strunjit frontal $t = 4 \text{ mm}$;

Freza III – Strunjit exterior $\varnothing 283 \times 30$;

Freza IV – Trasat riz $\varnothing 232$;

S.V.D. – uri: - cutit frontal;

- cutit exterior;

- subler.

- Operația II

Faza I – Desprins, întors fixat;

Faza II – Strunjit frontal pe $t = 3 \text{ mm}$

Faza III – Strunjit exterior $\varnothing 180,7 \times 120$

Faza IV – Executat gaura $\varnothing 16 \times 150$

Faza V – Executat gaura $\varnothing 25 \times 150$

Faza VI – Strunjit interior $\varnothing 44 \times 150$

Faza VII – Tesit $3 \times 45^\circ$

S.D.V.-uri: - cutit frontal;

- burghiu;

- Cutit exterior dreapta;

- Cutit interior;

- Subler.

- Operația III

Faza I – Desprins, întors, fixat;

Faza II – Tesit $8 \times 45^\circ$;

Faza III - Desprins;

S.D.V. – uri: - Cutit strunjit exterior.

- Operatia IV

Faza I – Trasat centrare gauri $\phi 22$

Faza II – Executat gaura $\phi 16$

Faza III – Executat gaura $\phi 22$

6. Alegerea si calculul elementelor regimului de aschiere.

Regimul de aschiere – Ex.: pentru “strunjire cilindrica interioară $\phi 44 \times 150$ ”

Adancimea de aschiere: se alege $t = 2,5 \text{ mm}$.

Numar de treceri: $i=4$

Avansul: $s = 0,1 \text{ mm/rot}$ – tabelul 9.2. [8].

Viteza de aschiere: $v=98 \text{ m/min}$.

- Determinarea turatiei: $n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 98}{3,14 \cdot 44} = 709,3 \text{ rot/min}$

Din cartea masinii se adopta o valoare imediat superioara marimii calculate:

$$n_{real} = 600 \text{ rot/min}$$

Cu aceasta valoare a turatiei n_{real} se face determinarea vitezei de aschiere reale:

$$v_{real} = \frac{\pi d n_{real}}{1000} = \frac{3,14 \cdot 44 \cdot 600}{1000} = 82,9 \text{ m/min}$$

GRILA DE EVALUARE

Criterii de evaluare	Indicatori de evaluare	Punctaj
1.Primirea și planificarea sarcinii de lucru	Citirea desenului de execuție	10 puncte
	Alegerea semifabricatului	5 puncte
	Alegerea SDV-urilor	10 puncte
2.Realizarea sarcinii de lucru	Determinarea adaosurilor de prelucrare	10 puncte
	Descrierea succesiuni operațiilor:	25 puncte
	Alegerea și calculul elementelor regimului de aschiere	20 puncte
3.Prezentarea sarcinii de lucru	Argumentarea alegerii SDV-urilor	10 puncte
	Utilizarea vocabularului de specialitate în prezentarea sarcinii de lucru	10 puncte

f) Bibliografie

- Curriculum pentru învățământul profesional – Anexa 4 la OMEN nr.3915 din 18.05.2017
- Regulament de avizare a CDL, conform Nt.053_05.02.2018.
- Gh. Zgură, ș.a – Utilajul și tehnologia lucrărilor mecanice, E.D.P. București, 1987;
- Conf. univ. dr. Cristian Păun, "Metode de predare/învățare bazate pe stimularea creativității".
- Tehnologia elaborării și prelucrării semifabricatelor –manual, Editura Sigma.
- Procese tehnologice de prelucrare a unor piese simple – Viorica Cârstea – ISBN -978-606-11-2169-4