

MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE
CENTRUL NAȚIONAL DE DEZVOLTARE A
ÎNVĂȚĂMÂNTULUI PROFESIONAL ȘI TEHNIC

Anexa nr. 3 la OMEN nr. 3501 din 29.03.2018

CURRICULUM

pentru

clasa a XI-a
ÎNVĂȚĂMÂNT PROFESIONAL

Calificarea profesională
RECTIFICATOR

Domeniul de pregătire profesională:
MECANICĂ

2018

Acest curriculum a fost elaborat ca urmare a implementării proiectului “Curriculum Revizuit în Învățământul Profesional și Tehnic (CRIPT)”, ID 58832.

Proiectul a fost finanțat din FONDUL SOCIAL EUROPEAN

Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 – 2013

Axa prioritară:1 “Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”

Domeniul major de intervenție 1.1 “Accesul la educație și formare profesională inițială de calitate”



GRUPUL DE LUCRU:

- Ing. Camelia Carmen GHEȚU** profesor, grad I, Colegiul Tehnic "Mircea cel Bătrân",
București
- Ing. Melania FILIP** profesor dr., grad I, Colegiul Tehnic „Mircea Cristea”,
Brașov
- Ing. Diana GHERGU** profesor, grad I, Colegiul Tehnic Energetic București

Coordonare CNDIPT:

- Ing. Angela POPESCU** – Inspector de specialitate / Expert curriculum
- Ing. Cecilia-Luiza CRĂCIUN** – Inspector de specialitate

NOTĂ DE PREZENTARE

Acest curriculum se aplică pentru calificarea **Rectificator** corespunzătoare domeniului de pregătire profesională **Mecanică**.

Curriculumul a fost elaborat pe baza standardului de pregătire profesională (SPP) aferent calificării sus menționate.

Nivelul de calificare conform Cadrului Național al calificărilor – 3

Corelarea dintre unitățile de rezultate ale învățării și module:

Unitatea de rezultate ale învățării – tehnice specializate (URI)	Denumire modul
URÎ 7. Executarea pieselor pe mașini de rectificat	MODUL I. Prelucrarea prin rectificare
URÎ 8. Executarea pieselor prin netezire	MODUL II. Prelucrarea prin netezire

PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT
Clasa a XI-a

Învățământ profesional
Aria curriculară Tehnologii

Calificarea: RECTIFICATOR

Domeniul de pregătire profesională: MECANICĂ

Pregătire practică¹

Modul I. Prelucrarea prin rectificare

Total ore/an:	360
din care: Laborator tehnologic	150
Instruire practică	210

Modul II. Prelucrarea prin netezire

Total ore/an :	270
din care: Laborator tehnologic	120
Instruire practică	150

Total ore/an = 21 ore/săpt. x 30 săptămâni = 630 ore/an

Stagiu de pregătire practică² – Curriculum în dezvoltare locală

Modul III.* -----

Total ore/an: **300**

Total ore/an = 10 săptămâni x 5 zile x 6 ore/zi = 300 ore/an

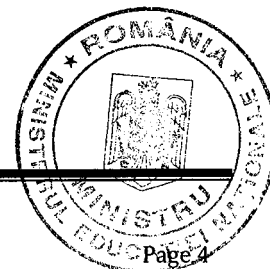
TOTAL GENERAL: 930 ore/an

Notă:

1. În clasa a XI-a, pregătirea practică poate fi organizată atât în unitatea de învățământ cât și la operatorul economic/instituția publică parteneră.

2. În clasa a XI-a, stagiul de pregătire practică se desfășoară la operatorul economic/instituția publică parteneră. Condițiile în care stagiul de practică se desfășoară în unitatea de învățământ, sunt stabilite prin metodologia de organizare și funcționare a învățământului profesional.

* Denumirea și conținutul modulului/modulelor vor fi stabilite de către unitatea de învățământ în parteneriat cu operatorul economic/instituția publică parteneră, cu avizul inspectoratului școlar.



• **Notă introductivă**

Modulul „Prelucrarea prin rectificare”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională **Rectificator**, din domeniul de pregătire profesională **Mecanică**, face parte din pregătirea practică aferentă clasei a XI-a, învățământ profesional.

Modulul are alocat un număr de **360 ore/an**, conform planului de învățământ, din care:

- **150 ore/an** – laborator tehnologic
- **210 ore/an** – instruire practică

Modulul „Prelucrarea prin rectificare” este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini specifice calificării profesionale **Rectificator**, necesare integrării pe piața muncii într-una dintre ocupațiile specificate în SPP-ul corespunzător acestei calificării profesionale, sau continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

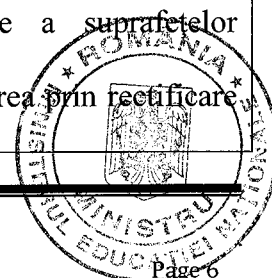
• **Structură modul**

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 7. Executarea pieselor pe mașini de rectificat			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
7.1.1.	7.2.1. 7.2.2. 7.2.3. 7.2.4. 7.2.22. 7.2.23. 7.2.24. 7.2.25. 7.2.26.	7.3.1. 7.3.2. 7.3.3. 7.3.4. 7.3.5. 7.3.6. 7.3.7 7.3.8	I. Procesul de prelucrare prin rectificare 1. Performanțele procesului de prelucrare prin rectificare 1.1. Definirea procesului de prelucrare prin rectificare 1.2. Materiale prelucrabile prin rectificare 1.3. Precizia de prelucrare la rectificare 1.4. Tipuri de suprafețe prelucrate prin rectificare 2. Mașini de rectificat 2.1. Clasificarea mașinilor de rectificat 2.2. Părți componente ale mașinilor de rectificat 2.3. Mișcări executate la frezare 3. Dispozitive și accesorii ale mașinilor de rectificat 3.1. Schemele așezării pieselor în dispozitive 3.2. Baze (baze inițiale, baze de așezare, baze de măsurare, baze tehnologice, baze constructive). Erori de bazare. Stabilirea bazelor necesare prelucrării. 3.3. Dispozitive universale 3.4. Dispozitive speciale 4. Regimul de așchiere la rectificare 4.1. Elementele regimului de așchiere la rectificare 4.2. Alegerea elementelor regimului de așchiere la rectificare 5. Pietre abrazive 5.1. Materiale abrazive. Lianți 5.2. Caracteristicile pietrelor abrazive 5.3. Tipuri de pietre abrazive 5.4. Îndreptarea pietrelor abrazive 6. Lichide de răcire-ungere folosite la rectificare



7.1.1. 7.1.4.	7.2.1. 7.2.2. 7.2.3. 7.2.4. 7.2.20 7.2.21. 7.2.22. 7.2.23. 7.2.24. 7.2.25. 7.2.26.	II. Prelucrarea suprafețelor plane prin rectificare 1. Metode de rectificare a suprafețelor plane 2. Scheme tehnologice de prelucrare a suprafețelor plane 3. Mașini-unelte pentru prelucrarea suprafețelor plane prin rectificare 4. Pietre abrazive folosite pentru rectificarea suprafețelor plane 5. Dispozitive utilizate la rectificarea suprafețelor plane 5.1. Dispozitive pentru prinderea pieselor 5.2. Dispozitive pentru fixarea pietrelor abrazive 6. Tehnologia de prelucrare a suprafețelor plane prin rectificare (scheme tehnologice, mașini unelte, pietre abrazive, regim de așchiere, avantaje și dezavantaje ale fiecărui procedeu) 6.1. Rectificarea plană cu periferia discului 6.2. Rectificarea plană cu suprafața frontală a discului de rectificat 6.3. Rectificarea plană frontală 7. Controlul suprafețelor plane prelucrate prin rectificare 8. Norme de sănătate și securitate în muncă, de protecția mediului și PSI la prelucrarea prin rectificare a suprafețelor plane
7.1.2.1.	7.2.5. 7.2.6. 7.2.7. 7.2.8. 7.2.9. 7.2.10.	III. Prelucrarea prin rectificare a suprafețelor de revoluție 1. Rectificarea suprafețelor cilindrice exterioare 1.1. Scheme tehnologice de prelucrare a suprafețelor cilindrice exterioare 1.2. Mașini unelte utilizate pentru prelucrarea prin rectificare a suprafețelor cilindrice exterioare 1.3. Pietre abrazive 1.4. Dispozitive folosite pentru rectificarea suprafețelor cilindrice exterioare 1.4.1. Dispozitive pentru fixarea pietrelor abrazive 1.4.2. Dispozitive (universale și speciale) pentru fixarea pieselor 1.5. Tehnologia de prelucrare a suprafețelor cilindrice exterioare prin rectificare (scheme tehnologice, mașini unelte, pietre abrazive, regim de așchiere, avantaje și dezavantaje ale fiecărui procedeu) 1.5.1. Rectificarea între vârfuri 1.5.2. Rectificarea fără vârfuri 1.6. Controlul suprafețelor cilindrice exterioare prelucrate prin rectificare 1.7. Norme de sănătate și securitate în muncă, de protecția mediului și PSI la prelucrarea suprafețelor cilindrice exterioare prin rectificare
7.1.2.2.	7.2.11. 7.2.12. 7.2.13	2. Rectificarea suprafețelor cilindrice interioare 2.1. Scheme tehnologice de prelucrare a suprafețelor cilindrice interioare 2.2. Mașini unelte utilizate pentru prelucrarea prin rectificare a suprafețelor cilindrice interioare



<p>7.1.2.3. 7.1.4.</p>	<p>7.2.14. 7.2.15. 7.2.16. 7.2.20. 7.2.21. 7.2.22. 7.2.23. 7.2.24. 7.2.25. 7.2.26.</p>	<p>2.3. Pietre abrazive 2.4. Dispozitive folosite pentru rectificarea suprafețelor cilindrice interioare 2.4.1. Dispozitive pentru fixarea pietrelor abrazive 2.4.2. Dispozitive (universale și speciale) pentru fixarea pieselor 2.5. Tehnologia de prelucrare a suprafețelor cilindrice interioare prin rectificare (scheme tehnologice, mașini unelte, pietre abrazive, regim de așchiere, avantaje și dezavantaje ale fiecărui procedeu) 2.6. Controlul suprafețelor cilindrice interioare prelucrate prin rectificare 2.7. Norme de sănătate și securitate în muncă, de protecția mediului și PSI la prelucrarea suprafețelor cilindrice interioare prin rectificare 3. Rectificarea suprafețelor conice 3.1. Scheme tehnologice de prelucrare a suprafețelor conice 3.2. Mașini unelte utilizate pentru prelucrarea prin rectificare a suprafețelor conice 3.3. Pietre abrazive 3.4. Dispozitive folosite pentru rectificarea suprafețelor conice 3.4.1. Dispozitive pentru fixarea pietrelor abrazive 3.4.2. Dispozitive (universale și speciale) pentru fixarea pieselor 3.5. Tehnologia de prelucrare a suprafețelor conice 3.6. Controlul suprafețelor conice prelucrate prin rectificare 3.7. Norme de sănătate și securitate în muncă, de protecția mediului și PSI la prelucrarea suprafețelor conice prin rectificare</p>
<p>7.1.3. 7.1.4.</p>	<p>7.2.17. 7.2.18. 7.2.19. 7.2.20. 7.2.21. 7.2.22. 7.2.23. 7.2.24. 7.2.25. 7.2.26.</p>	<p>IV. Rectificarea danturilor evolventice 1. Scheme tehnologice de rectificare a danturilor evolventice 2. Mașini de rectificat danturi evolventice 3. Scule abrazive folosite la rectificarea danturilor evolventice 4. Dispozitive utilizate la rectificarea danturilor evolventice 4.1. Dispozitive pentru prinderea și antrenarea pieselor 4.2. Dispozitive pentru fixarea pietrelor abrazive 5. Tehnologia prelucrării prin rectificare a danturilor evolventice 6. Controlul danturilor evolventice prelucrate prin rectificare 7. Norme de sănătate și securitate în muncă, de protecția mediului și PSI la prelucrarea prin rectificare a danturilor evolventice</p>

- **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):**
 - Piese din oțel aliat și nealiat, fontă;

- *Mijloace de măsurat și verificat*: comparatoare, calibre, dornuri de control, șabloane, micrometru, ortotest
- *Pietre abrazive*: pietre cilindrice, pietre cilindrice cu degajare, pietre taler, pietre oală, corpuri abrazive formate din segmenti;
- *Dispozitive universale*: menghine, platouri magnetice, vârfuri fixe, vârfuri rotative, antrenoare, dornuri, lunete, dispozitive pentru rezemarea și ghidarea pieselor;
- *Mașini unelte*: mașini de rectificat plan, mașini de rectificat rotund, mașini de rectificat universale
- *Echipament individual de protecție*.
- Calculator, videoproiector

• Sugestii metodologice

Conținuturile modului „**Prelucrarea prin rectificare**” trebuie să fie abordate într-o manieră integrată, diferențiată, ținând cont de particularitățile colectivului cu care se lucrează și de nivelul inițial de pregătire.

Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conținutul modului, în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale colectivului cu care lucrează, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică și de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către colectivul instruit.

Modulul „**Prelucrarea prin rectificare**” are o structură flexibilă, deci poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Pregătirea se recomandă a se desfășura în laboratoare sau/și în cabinete de specialitate, ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic, dotate conform listei minime de resurse materiale menționate mai sus.

Pregătirea practică, desfășurată în cabinete/laboratoare tehnologice/ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic are importanță deosebită în dobândirea rezultatelor învățării, exprimate în termeni de cunoștințe, abilități, atitudini, prevăzute în Standardul de pregătire profesională al calificării.

Pregătirea practică în laboratorul tehnologic se realizează prin efectuarea unor *lucrări de laborator* pentru care, respectând specificitatea activităților de învățare, profesorul va pregăti materiale de învățare – îndrumări de laborator. Structura materialelor de învățare proiectate pentru lucrările de laborator ar trebui să includă referiri la următoarele aspecte:

1. Tema abordată
2. Noțiuni teoretice suport pentru derularea activității practice
3. Descrierea modului de lucru
4. Sarcini de lucru
5. Echipamente, materii prime, materiale necesare desfășurării lucrării
6. Tabel de înregistrare a rezultatelor
7. Concluzii/observații personale

Pentru fiecare lucrare de laborator elevii vor întocmi un referat în care trebuie să se regăsească dovezile activității lor pentru rezolvarea sarcinilor de lucru primite, precum și concluziile și observațiile personale privind lucrarea desfășurată, chiar dacă s-a recurs la organizarea clasei pe grupe și la lucrul în echipă. Referatele pot fi colectate de elev într-un portofoliu de laborator, ce urmează a fi valorificat ca instrument de evaluare sumativă. La începutul activității de pregătire practică în laboratorul tehnologic, profesorul va preciza structura acestui portofoliu, precum și criteriile de evaluare ce vor fi folosite pentru aprecierea finală, asociate cu punctajul corespunzător.

Pentru evaluarea portofoliului de laborator se poate folosi următoarea Fișă de evaluare:

FIȘĂ DE EVALUARE A PORTOFOLIULUI DE LABORATOR

Criterii de evaluare a portofoliului de laborator	Punctaj	
	Punctaj maxim	Punctaj realizat
Criterii de evaluare a conținutului	80	
✓ Conținut – cuprinderea a minimum 80% dintre temele studiate	15	
✓ Referatele de laborator complete, cu tabelele de înregistrare a datelor completate	25	
✓ Calitatea documentării pentru rezolvarea sarcinilor de lucru: materiale ilustrative, articole din cărți, reviste, de pe Internet	15	
✓ Înregistrarea concluziilor/observațiilor personale	15	
✓ Reflecții asupra propriei munci reflecții despre lucrul în echipă (dacă e cazul), așteptările elevului de la activitatea desfășurată;	10	
Criterii de evaluare estetică	20	
✓ Prezentare ordonată și atractivă	10	
✓ Originalitate și creativitate în organizarea conținutului	10	
TOTAL	100	

Având în vedere lista minimă de resurse materiale (echipamente, unelte și instrumente, machete, materii prime și materiale, documentații tehnice, etc.) necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic), propunem următoarea **listă de teme**, cu caracter orientativ, pentru **lucrările de laborator**:

- 1) Studiul performanțelor procesului de prelucrare prin rectificare
- 2) Studiul constructiv și funcțional al mașinilor de rectificat: tipuri de mașini de rectificat, părțile constructive și cinematice ale acestora, mișcările executate la rectificare
- 3) Studiul constructiv și funcțional al dispozitivelor și accesoriilor mașinilor de rectificat
- 4) Alegerea parametrilor regimului de așchiere la rectificare
- 5) Analiza pietrelor abrazive
- 6) Alegerea lichidelor de răcire ungere la rectificare
- 7) Studiul metodelor de prelucrare prin rectificare a suprafețelor plane
- 8) Studiul metodelor de prelucrare prin rectificare a suprafețelor cilindrice exterioare
- 9) Studiul metodelor de prelucrare prin rectificare a suprafețelor cilindrice interioare
- 10) Studiul metodelor de prelucrare prin rectificare a suprafețelor conice
- 11) Studiul metodelor de prelucrare prin rectificare a danturilor evolventice
- 12) Controlul dimensional și al calității suprafețelor plane prelucrate prin rectificare
- 13) Controlul dimensional și al calității suprafețelor cilindrice prelucrate prin rectificare
- 14) Controlul dimensional și al calității suprafețelor conice prelucrate prin rectificare
- 15) Controlul dimensional și al calității suprafețelor roților dințate prelucrate prin rectificare

Pentru **lucrările practice** desfășurate în atelierul școlii sau la operatorul economic, propunem următoarea **listă de lucrări**:

1. Realizarea operațiilor de manevrare a mașinilor de rectificat
2. Alegerea pietrelor abrazive, a dispozitivelor și verificatoarelor necesare în funcție de operația de rectificare executată

3. Executarea operațiilor de prindere a pietrelor abrazive
4. Executarea operațiilor de prindere a pieselor în vederea rectificării
5. Executarea operațiilor de prelucrare prin rectificare a suprafețelor plane
6. Executarea controlului suprafețelor plane prelucrate prin rectificare
7. Executarea operațiilor de prelucrare prin rectificare a suprafețelor cilindrice exterioare
8. Executarea controlului suprafețelor cilindrice exterioare prelucrate prin rectificare
9. Executarea operațiilor de prelucrare prin rectificare a suprafețelor cilindrice exterioare
10. Executarea controlului suprafețelor cilindrice exterioare prelucrate prin rectificare
11. Executarea operațiilor de prelucrare prin rectificare a suprafețelor cilindrice interioare
12. Executarea controlului suprafețelor cilindrice interioare prelucrate prin rectificare
13. Executarea operațiilor de prelucrare prin rectificare a suprafețelor conice
14. Executarea controlului suprafețelor conice prelucrate prin rectificare
15. Executarea operațiilor de prelucrare prin rectificare a roților dințate
16. Executarea controlului roților dințate prelucrate prin rectificare

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 următoarele aspecte:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, pe activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, pe exersarea potențialului psihofizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;

- îmbinarea și alternarea sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei, metoda Phillips 6 – 6, metoda 6/3/5, metoda expertului, metoda cubului, metoda mozaicului, discuția Panel, metoda cvintetului, jocul de rol, explozia stelară, metoda ciorchinelui etc.;

- folosirea unor metode și mijloace care să-l pună pe elev în situația de a acționa în condiții concrete de muncă, similare sau identice celor reale din cadrul unor unități de producție, prin care acesta să poată dobândi abilitățile de a alege și utiliza SDV-urile specifice, de a manevra mașini unelte, de a prelucra diferite repere conform unei documentații tehnice, de a executa operații de verificare și control a reperelor prelucrate, de a prezenta și promova o sarcină de lucru executată, utilizând terminologia de specialitate;

- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă, prin utilizarea tehnologiei informației pentru informare/documentare, pentru crearea unor baze de date cuprinzând informațiile, rezultatele documentării și realizarea unor documente proprii care conțin texte, formule, imagini, în scopul dezvoltării competențelor cheie.

Pentru atingerea rezultatelor învățării pot fi derulate următoarele activități de învățare:

- elaborarea de referate interdisciplinare;
- activități de documentare utilizând tehnologia informației;
- vizionări de materiale video (filme didactice, documentare video, cd/ dvd – uri);
- problematizarea;
- învățarea prin descoperire;
- activități practice;
- studii de caz;
- elaborarea de proiecte;
- activități bazate pe comunicare și relaționare;
- activități de lucru în grup/ în echipă.

Una dintre metodele interactive ce poate fi integrată în activitățile de învățare este **metoda cubului**.

Metoda cubului presupune explorarea unui subiect, a unei situații, din mai multe perspective permițând abordarea complexă și integratoare a unei teme.

Etapele metodei sunt:

- Realizarea unui cub pe ale cărui fețe sunt scrise cuvintele: descrie, compară, analizează, asociază, aplică, argumentează
- Anunțarea subiectului pus în discuție
- Împărțirea clasei în 6 grupe, fiecare dintre ele examinând tema din perspectiva cerinței de pe una din fețele cubului. Modul de distribuire a perspectivei poate fi decis de profesor, în funcție de timpul pe care îl are la dispoziție, sau distribuirea perspectivelor se poate face aleator; fiecare grupă rostogolește cubul și primește ca sarcină de lucru perspectiva care pică cu fața în sus.
- Redactarea răspunsurilor și împărtășirea acestora celorlalte grupe
- Afișarea formei finale pe tablă sau pe pereții clasei

*Exemplu de utilizare a metodei cubului pentru tema: **Rectificarea suprafețelor cilindrice exterioare***

Această activitate vizează următoarele rezultate ale învățării, exprimate în cunoștințe, abilități și atitudini:

Cunoștințe:

7.1.2.1. Rectificarea suprafețelor cilindrice exterioare (desene de execuție, SDV-uri, tehnologia de execuție, controlul preciziei de prelucrare);

Abilități:

7.2.8. *Utilizarea SDV-urilor specifice operației de rectificare a suprafețelor cilindrice exterioare;*

Atitudini

7.3.1. *Cooperarea cu colegii de echipă în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă;*

7.3.3. *Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită.*

7.3.7. *Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme*

7.3.8. *Respectarea termenelor/ timpului de realizare a sarcinilor*

Organizarea clasei: 6 grupe

Enunț:

Folosiți un cub care semnifică, în mod simbolic, tema ce urmează a fi explorată: Rectificarea suprafețelor de rotație exterioară. Cubul are înscrise pe fiecare dintre fețele sale *Descrie, Compară, Analizează, Asociază, Aplică, Argumentează*. Pe tablă, profesorul detaliază cerințele de pe fețele cubului cu următoarele:

Descrie: Procedeele de rectificare ale suprafețelor de rotație exterioare.

Compară: Compară procedeele de rectificare din punctul de vedere al aplicabilității

Analizează: Analizează fiecare metodă de rectificare.

Asociază: Fiecărui tip de procedeu schema de prelucrare potrivită.

Aplică: Alege parametrii regimului de așchiere pentru fiecare procedeu.

Argumentează: Care sunt avantajele și dezavantajele fiecărui procedeu de rectificare al suprafețelor de rotație exterioare.



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

După 35 minute, grupurile se reunesc în plen și vor împărtăși clasei rezultatul analizei. Criteriile de evaluare precum și punctajele corespunzătoare vor fi stabilite de către elevi.

• Sugestii privind evaluarea

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care profesorul va măsura eficiența întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea urmărește măsura în care elevii au dobândit rezultatele învățării stabilite în standardul de pregătire profesională.

Evaluarea rezultatelor învățării poate fi:

a. *Continuă:*

- Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul temei, de modalitatea de evaluare – probe orale, scrise, practice – de stilurile de învățare ale elevilor.
- Planificarea evaluării trebuie să se deruleze după un program stabilit, evitându-se aglomerarea mai multor evaluări în aceeași perioadă de timp.
- Va fi realizată de către profesor pe baza unor probe care se referă explicit la cunoștințele, abilitățile și atitudinile specificate în standardul de pregătire profesională.

b. *Finală:*

- Realizată printr-o probă cu caracter integrator la sfârșitul procesului de predare/ învățare și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor.

Pentru evaluarea continuă pot fi utilizate următoarele **instrumente de evaluare:**

- fișe de observație;
- fișe de lucru;
- fișe de documentare;
- fișe de autoevaluare/ interevaluare;
- eseul;
- referatul științific;
- proiectul;
- activități practice;
- teste docimologice;
- lucrări de laborator/practice însoțite de fișe de observare, fișe de evaluare.

Pentru evaluarea finală propunem utilizarea următoarelor **instrumente de evaluare:**

- proba practică;
- proiectul;
- studiul de caz;
- portofoliul;
- testele sumative;

În parcurgerea modului se va utiliza atât evaluarea de tip formativ cât și de tip sumativ pentru verificarea atingerii/dobândirii rezultatelor învățării. Elevii vor fi evaluați numai în ceea ce privește atingerea rezultatelor învățării specificate în cadrul acestui modului. Evaluarea sumativă trebuie proiectată astfel încât să fie respectate criteriile și indicatorii de realizare a acestora prevăzute în Standardul de Pregătire Profesională.



Un exemplu de instrument de evaluare este proba practică prin care se urmărește evaluarea nivelului de realizare a următoarelor rezultate ale învățării:

7.2.1. Manevrarea mașinilor de rectificat, a pietrelor abrazive, a dispozitivelor

7.2.4. Determinarea parametrilor regimului de așchiere.

7.2.5. Organizarea locului de muncă pentru rectificarea suprafețelor de revoluție;

7.2.6. Citirea desenului de execuție

7.2.7. Interpretarea abaterilor dimensionale, de formă și de poziție înscrise pe desenul de execuție

7.2.8. Utilizarea SDV-urilor specifice operației de rectificare a suprafețelor cilindrice exterioare

7.2.9. Executarea operațiilor de rectificare a suprafețelor cilindrice exterioare;

7.2.10. Executarea controlului preciziei de prelucrare a suprafețelor cilindrice exterioare rectificcate;

7.2.20. Colectarea diferențiată a deșeurilor rezultate în urma prelucrărilor;

7.2.21. Aplicarea normelor de SSM protecția mediului și PSI.

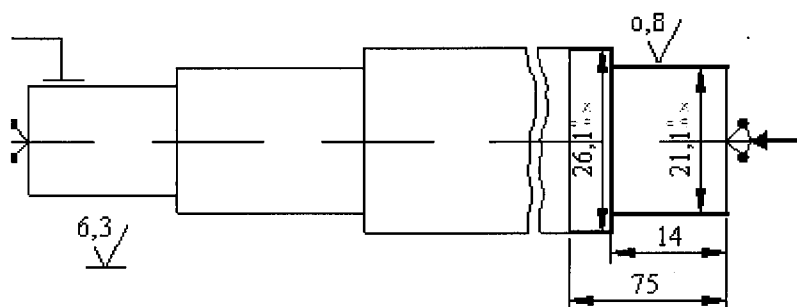
7.2.25. Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate

7.2.26. Comunicarea/Raportarea rezultatelor activității profesionale desfășurate

PROBĂ PRACTICĂ

Tema probei practice: Rectificarea suprafețelor cilindrice exterioare

Executați prelucrarea prin rectificare a suprafeței piesei cilindrice indicată în desenul de execuție de mai jos. Piesa este confecționată din S355J2



Sarcini de lucru:

1. Citirea și interpretarea desenului de execuție
2. Pregătirea mașinii de rectificat pentru prelucrare
3. Alegerea SDV-urilor
4. Montarea pietrei abrazive
5. Fixarea piesei în dispozitivul de prindere
8. Alegerea parametrilor regimului de așchiere și reglarea mașinii
9. Executarea prelucrării suprafeței cilindrice exterioare
10. Verificarea dimensională și a calității suprafeței prelucrate
11. Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă, prevenirea incendiilor și protecția mediului

GRILĂ DE EVALUARE

Criterii de evaluare	Indicatori de realizare	Punctaj
1. Primirea și planificarea sarcinii de lucru	1.1. Organizarea locului de muncă	5 puncte
	1.2. Citirea desenului de execuție al piesei	5 puncte
	1.3. Selectarea SDV-urilor necesare	5 puncte
	1.4. Pregătirea mașinii de rectificat pentru prelucrare	5 puncte
2. Realizarea sarcinii de lucru	2.1. Montarea pietrei abrazive	5 puncte
	2.2. Fixarea piesei în dispozitivul de prindere	5 puncte
	2.3. Stabilirea parametrilor regimului de aşchiere și reglarea mașinii	10 puncte
	2.4. Executarea prelucrării piesei	20 puncte
	2.5. Verificarea dimensională și a calității suprafeței prelucrate	10 puncte
	2.6. Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă, prevenirea incendiilor și protecția mediului	10 puncte
3. Prezentarea sarcinii de lucru	3.1. Justificarea alegerii SDV-urilor utilizate	10 puncte
	3.2. Utilizarea vocabularului de specialitate în prezentarea sarcinii de lucru	10 puncte

FIȘĂ DE OBSERVARE A ATITUDINII ELEVULUI

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			
5. S-a adaptat condițiilor de lucru din atelier			
6. A demonstrat deprinderi tehnice:	- viteză de lucru		
	- siguranța în manevrarea mașinii unelte și a mijloacelor de măsurare		

Bibliografie

- Standardul de pregătire profesională pentru calificarea Rectificator
- Popescu, I., Tonoiu, S., Purcărea, M., Marinescu, A. - Scule aşchietoare. Dispozitive de prindere a sculelor. Dispozitive de prindere, Editura Matrix Rom
- Gheorghiu, Sorin; Vlase, Aurelian; Tehnologii de prelucrare pe mașini de rectificat, Editura Tehnică, București, 1995
- Gheorghe, M., Stan, C., Tonoiu, S., Gheorghită, C., Catană, M., Prelucrări prin rectificare, Editura BREN, București 2011
- Popescu, Ioan, Tehnologii de prelucrare mecanică, Editura Matrix Rom, București, 2011
- Cristian, Ioan, Generarea suprafețelor prin aşchiere, Editura Matrix Rom, București, 2015
- Cerghit, Ioan, "Metode de învățământ", Editura Polirom, 2006.
- Oprea, Crenguța - Strategii didactice interactive, Editura Didactică și Pedagogică, 2009
- Vlădulescu, Lucia s.a, Ghid metodic pentru proiectarea și desfășurarea activității de calificare din învățământul profesional și tehnic, Editura CERMA, București, 1997
- Cerchez, N.I., Didactica specialităților, Ed. Polirom 2005



MODUL II. Prelucrarea prin netezire

• Notă introductivă

Modulul „Prelucrarea prin netezire”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională **Rectificator** din domeniul de pregătire profesională **Mecanică**, face parte din pregătirea practică aferentă clasei a XI-a, învățământ profesional.

Modulul are alocat un număr de **270 ore/an**, conform planului de învățământ, din care:

- **120 ore/an** – laborator tehnologic
- **150 ore/an** – instruire practică

Modulul „Prelucrarea prin netezire” este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini specifice calificării profesionale **Rectificator**, necesare integrării pe piața muncii într-una din ocupațiile specificate în SPP-ul corespunzător acestei calificări profesionale sau continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

• Structură modul

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 8 – Executarea pieselor prin netezire			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
8.1.1. 8.1.5.	8.2.1. 8.2.2. 8.2.3. 8.2.4. 8.2.5. 8.2.6. 8.2.7. 8.2.18 8.2.19. 8.2.20. 8.2.21. 8.2.22. 8.2.23.	8.3.1. 8.3.2. 8.3.3. 8.3.4. 8.3.5. 8.3.6. 8.3.7. 8.3.8.	I. Netezirea prin superfinisare (vibronetezire) 1. Netezirea prin superfinisare a suprafețelor plane 1.1 Schema tehnologică de netezire prin superfinisare a suprafețelor plane 1.2. Scule abrazive folosite pentru superfinisarea suprafețelor plane 1.3. Principiul prelucrării prin superfinisare a suprafețelor plane 1.4. Norme de sănătate și securitate în muncă, de prevenire a incendiilor și protecția mediului la netezirea prin superfinisare a suprafețelor plane 2. Netezirea prin superfinisare a suprafețelor cilindrice exterioare 2.1. Schema tehnologică de netezire prin superfinisare a suprafețelor cilindrice exterioare 2.2. Mașini unelte folosite pentru netezirea prin superfinisare a suprafețelor cilindrice exterioare 2.3 Scule abrazive folosite la netezirea prin superfinisare a suprafețelor cilindrice exterioare 2.4. Dispozitive folosite la netezirea prin superfinisare a suprafețelor cilindrice exterioare 2.5. Elementele regimului de așchiere la netezirea prin superfinisare a suprafețelor cilindrice exterioare 2.6. Norme de sănătate și securitate în muncă, de

		<p>prevenire a incendiilor și protecția mediului la netezirea prin superfinasare a suprafețelor cilindrice exterioare</p> <p>3. Netezirea prin superfinisare a suprafețelor cilindrice interioare</p> <p>3.1. Schema tehnologică de netezire prin superfinasare a suprafețelor cilindrice interioare</p> <p>3.2. Mașini unelte folosite pentru netezirea prin superfinisare a suprafețelor cilindrice interioare</p> <p>3.3. Scule abrazive folosite la netezirea prin superfinasare a suprafețelor cilindrice interioare</p> <p>3.4. Dispozitive folosite la netezirea prin superfinisare a suprafețelor cilindrice interioare</p> <p>3.5. Elementele regimului de așchiere la netezire prin superfinasare a suprafețelor cilindrice interioare</p> <p>3.6. Norme de sănătate și securitate în muncă, de prevenire a incendiilor și protecția mediului la netezirea prin superfinasare a suprafețelor cilindrice interioare</p>
8.1.2. 8.1.5.	8.2.8 8.2.9 8.2.10 8.2.11 8.2.18 8.2.19. 8.2.20. 8.2.21. 8.2.22. 8.2.23.	<p>II. Netezirea prin honuire</p> <p>1. Schema tehnologică de netezire prin honuire</p> <p>2. Mașini unelte folosite pentru netezirea prin honuire</p> <p>3. Scule abrazive folosite la netezirea prin honuire</p> <p>4. Dispozitive folosite la netezirea prin honuire</p> <p>5. Elementele regimului de așchiere la netezirea prin honuire</p> <p>6. Norme de sănătate și securitate în muncă, de prevenire a incendiilor și protecția mediului la netezirea prin honuire</p>
8.1.3. 8.1.5.	8.2.12 8.2.13 8.2.14 8.2.15 8.2.18 8.2.19. 8.2.20. 8.2.21. 8.2.22. 8.2.23.	<p>III. Netezirea prin lepuire</p> <p>1. Schema tehnologică de netezire prin lepuire</p> <p>2. Mașini unelte folosite pentru netezirea prin lepuire</p> <p>3. Scule abrazive folosite la netezirea prin lepuire</p> <p>4. Dispozitive folosite la netezirea prin lepuire</p> <p>5. Elementele regimului de așchiere la netezire prin lepuire</p> <p>6. Norme de sănătate și securitate în muncă, de prevenire a incendiilor și protecția mediului la netezirea prin lepuire</p>
8.1.4. 8.1.5.	8.2.16 8.2.17 8.2.18	<p>IV. Rodarea</p> <p>1. Schema tehnologică de prelucrare prin rodare</p> <p>2. Paste abrazive folosite la prelucrarea prin rodare</p> <p>3. Elementele regimului de așchiere la prelucrarea prin rodare</p> <p>4. Rodarea suprafețelor plane</p> <p>5. Rodarea alezajelor</p> <p>6. Rodarea danturilor roților dințate</p> <p>7. Norme de sănătate și securitate în muncă, de prevenire a incendiilor și protecția mediului la prelucrare prin rodare</p>

- **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):**

- *Piese* din: oțeluri, fonte (aliate și nealiate), aliaje ale cuprului, aliaje ale aluminiului;
- *Mijloace de măsurat și verificat*: comparatoare, pasometre, ortotest, rugozimetre, rigle, șabloane;
- *Scule așchietoare*: paste abrazive, prisme abrazive, bare abrazive, pulberi abrazive;
- *Dispozitive*: cap de superfinisat, cap de honuit, dispozitive pentru rodarea manuală;
- *Mașini unelte*: mașini de lepuit, mașini de honuit, mașini de superfinisat;
- *Echipament individual de protecție*.
- Calculator, videoproiector, soft-uri educaționale.

- **Sugestii metodologice**

Conținuturile modulului „**Prelucrarea prin netezire**” trebuie să fie abordate într-o manieră integrată, diferențiată, ținând cont de particularitățile colectivului cu care se lucrează și de nivelul inițial de pregătire.

Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conținutul modulului, în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale colectivului cu care lucrează, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică și de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către colectivul instruit.

Modulul „**Prelucrarea prin netezire**” are o structură flexibilă, deci poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Pregătirea se recomandă a se desfășura în laboratoare sau/și în cabinete de specialitate, ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic, dotate conform listei minime de resurse materiale menționate mai sus.

Pregătirea practică, desfășurată în cabinete/laboratoare tehnologice/ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic are importanță deosebită în dobândirea rezultatelor învățării, exprimate în termeni de cunoștințe, abilități, atitudini, prevăzute în Standardul de pregătire profesională al calificării.

Pregătirea practică în laboratorul tehnologic se realizează prin efectuarea unor lucrări de laborator pentru care, respectând specificitatea activităților de învățare, profesorul va pregăti materiale de învățare – îndrumări de laborator. Structura materialelor de învățare proiectate pentru lucrările de laborator ar trebui să includă referiri la următoarele aspecte:

1. Tema abordată
2. Noțiuni teoretice suport pentru derularea activității practice
3. Descrierea modului de lucru
4. Sarcini de lucru
5. Echipamente, materii prime, materiale necesare desfășurării lucrării
6. Tabel de înregistrare a rezultatelor
7. Concluzii/observații personale

Pentru fiecare lucrare de laborator elevii vor întocmi un referat în care trebuie să se regăsească dovezile activității lor pentru rezolvarea sarcinilor de lucru primite, precum și concluziile și



observațiile personale privind lucrarea desfășurată, chiar dacă s-a recurs la organizarea clasei pe grupe și la lucrul în echipă. Referatele pot fi colectate de elev într-un portofoliu de laborator ce urmează a fi valorificat ca instrument de evaluare sumativă. La începutul activității de pregătire practică în laboratorul tehnologic, profesorul va preciza structura acestui portofoliu, precum și criteriile de evaluare ce vor fi folosite pentru aprecierea finală, asociate cu punctajul corespunzător.

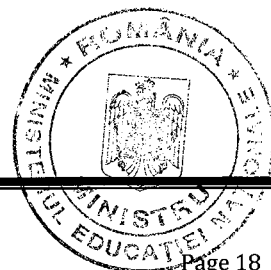
Pentru evaluarea portofoliului de laborator se poate folosi următoarea Fișă de evaluare:

FIȘĂ DE EVALUARE A PORTOFOLIULUI DE LABORATOR

Criterii de evaluare a portofoliului de laborator	Punctaj	
	Punctaj maxim	Punctaj realizat
Criterii de evaluare a conținutului	80	
✓ Conținut – minim 80% dintre temele studiate	15	
✓ Referatele de laborator complete, cu tabelele de înregistrare a datelor completate	25	
✓ Calitatea documentării pentru rezolvarea sarcinilor de lucru: materiale ilustrative, articole din cărți, reviste, de pe Internet	15	
✓ Înregistrarea concluziilor/observațiilor personale	15	
✓ Reflecții asupra propriei munci reflecții despre lucrul în echipă (dacă e cazul), așteptările elevului de la activitatea desfășurată;	10	
Criterii de evaluare estetică	20	
✓ Prezentare ordonată și atractivă	10	
✓ Originalitate și creativitate în organizarea conținutului	10	
TOTAL	100	

Având în vedere lista minimă de resurse materiale (echipamente, unelte și instrumente, machete, materii prime și materiale, documentații tehnice, etc.) necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic), se propune următoarea **listă de teme**, cu caracter orientativ, pentru **lucrările de laborator**:

- 1) Studiul principiului de prelucrare prin suprafinisare a suprafețelor plane
- 2) Studiul metodelor de prelucrare prin suprafinisare a suprafețelor plane
- 3) Studiul constructiv și funcțional al mașinilor de folosite pentru netezirea prin suprafinisare a suprafețelor cilindrice exterioare
- 4) Alegerea parametrilor regimului de așchiere pentru netezirea prin suprafinisare a suprafețelor cilindrice exterioare
- 5) Studiul metodelor de prelucrare prin suprafinisare a suprafețelor cilindrice interioare
- 6) Alegerea parametrilor regimului de așchiere pentru netezirea prin suprafinisare a suprafețelor cilindrice interioare
- 7) Studiul constructiv și funcțional al mașinilor unelte folosite la honuire și al capului de honuit
- 8) Alegerea parametrilor regimului de așchiere la honuire
- 9) Alegerea parametrilor regimului de așchiere la lepuire
- 10) Studiul constructiv și funcțional al mașinilor unelte folosite la lepuire
- 11) Studiul metodelor de prelucrare prin rodare a suprafețelor plane
- 12) Studiul metodelor de prelucrare prin rodare a alezajelor
- 13) Studiul metodelor de prelucrare prin rodare a danturii roților dințate



Pentru **lucrările practice** desfășurate în atelierul școlii sau la operatorul economic, se propune următoarea **listă de lucrări**:

1. Executarea operațiilor de prelucrare prin suprafinisare a suprafețelor plane
2. Executarea operațiilor de prelucrare prin suprafinisare a suprafețelor cilindrice exterioare
3. Executarea operațiilor de prelucrare prin suprafinisare a suprafețelor cilindrice interioare
4. Realizarea operațiilor de manevrare a mașinilor de honuit
5. Realizarea operațiilor de manevrare a mașinilor de lepuit
6. Executarea operațiilor de prelucrare prin honuire a suprafețelor cilindrice interioare
7. Executarea operațiilor de prelucrare prin lepuire a suprafețelor plane
8. Executarea operațiilor de prelucrare prin rodare a suprafețelor plane
9. Executarea operațiilor de prelucrare prin rodare a suprafețelor cilindrice
10. Executarea operațiilor de prelucrare prin rodare a danturilor roților dințate

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 următoarele aspecte:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, pe activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, pe exersarea potențialului psihofizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;

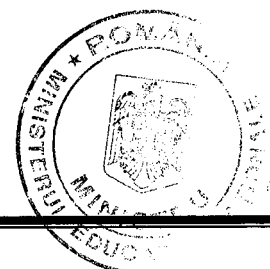
- îmbinarea și alternarea sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei, metoda Phillips 6 – 6, metoda 6/3/5, metoda expertului, metoda cubului, metoda mozaicului, discuția Panel, metoda cvintetului, jocul de rol, explozia stelară, metoda ciorchinelui etc.;

- folosirea unor metode și mijloace care să-l pună pe elev în situația de a acționa în condiții concrete de muncă, similare sau identice celor reale din cadrul unor unități de producție, prin care acesta să poată dobândi abilitățile de a alege și utiliza SDV-urile specifice, de a manevra mașini unelte, de a prelucra diferite repere conform unei documentații tehnice, de a executa operații de verificare și control a reperelor prelucrate, de a prezenta și promova o sarcină de lucru executată, utilizând terminologia de specialitate.

- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă, prin utilizarea tehnologiei informației pentru informare/documentare, pentru crearea unor baze de date cuprinzând informațiile, rezultatele documentării și realizarea unor documente proprii care conțin texte, formule, imagini, în scopul dezvoltării competențelor cheie

Pentru atingerea rezultatelor învățării pot fi derulate următoarele activități de învățare:

- elaborarea de referate interdisciplinare;
- activități de documentare utilizând tehnologia informației;
- vizionări de materiale video (filme didactice, documentare video, cd/ dvd – uri);
- problematizarea;
- învățarea prin descoperire;
- activități practice;
- studii de caz;
- elaborarea de proiecte;
- activități bazate pe comunicare și relaționare;
- activități de lucru în grup/ în echipă.



Una dintre metodele interactive ce poate fi integrată în activitățile de învățare este **Știu, vreau să știu, am învățat**.

Metoda **Știu, vreau să știu, am învățat** ca metodă de învățare-evaluare este utilizată pentru dezvoltarea/stimularea creativității elevilor. Utilizarea acestei metode va ajuta elevii să conștientizeze ceea ce știu, sau cred că știu, referitor la o temă și totodată a ceea ce nu știu, sau nu sunt siguri că știu, și ar dori să știe sau să învețe. Metoda, pornește de la premisa că informația anterioară pe care elevul o deține trebuie luată în considerare în procesul de dobândire a rezultatelor învățării.

Metoda **Știu, vreau să știu, am învățat** poate fi folosită în cadrul orelor de laborator tehnologic, pentru a îi implica pe elevi în procesul învățării, oferindu-le posibilitatea de a-și verifica nivelul de cunoștințe în contextul interpretării desenelor de execuție, utilizării diferitelor scule, dispozitive, aparate de măsură, analizării pieselor prelucrate prin diferite procedee de netezire și a pieselor cu diferite erori de prelucrare.

Modalitatea de realizare:

1. Elevii vor fi solicitați să inventarieze ideile pe care consideră că le dețin cu privire la subiectul sau tema investigației ce va urma; aceste idei vor fi notate în rubrica „**ȘTIU**” a unui tabel
2. Elevii vor nota apoi ideile despre care au îndoieli sau despre care ar dori să știe mai mult în legătură cu tema respectivă; aceste idei sunt notate în rubrica „**VREAU SĂ ȘTIU**”
3. Profesorul va propune apoi studierea unui text, realizarea unei investigații și fixarea unor cunoștințe referitoare la acel subiect; elevii își însușesc noile cunoștințe și își inventariază noile idei asimilate pe care le notează în rubrica „**AM ÎNVĂȚAT**”.

Exemplu de utilizare a metodei **Știu, vreau să știu, am învățat** pentru tema: **Prelucrarea prin honuire**

Această activitate vizează următoarele rezultate ale învățării:

Cunoștințe:

8.1.2. Netezirea prin honuire (scule și dispozitiv specifice, regimuri de așchiere, mașini de honuit, norme de sănătate și securitate în muncă, de protecția mediului și PSI);

Abilități:

8.2.8. Utilizarea sculelor și dispozitivelor specifice prelucrării de netezire prin honuire

8.2.9. Stabilirea regimului de așchiere la honuire

Atitudini:

8.3.2. Respectarea cerințelor ergonomice la locul de muncă;

8.3.3. Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită.

8.3.4. Respectarea disciplinei tehnologice

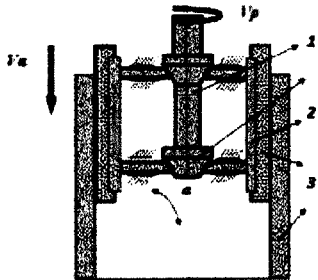
8.3.7. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme

8.3.8. Respectarea termenelor/ timpului de realizare a sarcinilor

Profesorul oferă spre rezolvare o **Fișă de lucru** (modelul de fișă de mai jos conține și un exemplu de posibil răspuns); elevii completează fișa cu răspunsuri la întrebările formulate sau la altele pe care le propun ei.

ȘTIU	VREAU SĂ ȘTIU	AM ÎNVĂȚAT
------	---------------	------------

Care sunt caracteristicile operației de prelucrare prin honuire?

<p>Honuirea se execută, în general, mecanizat cu ajutorul unor mașini asemănătoare cu mașinile de găurit verticale, în axul cărora se montează honul. Axul principal al mașinii îi imprimă honului o mișcare de rotație alternativă combinată cu o mișcare de translație alternativă în sens vertical. La honuirea cu honuri extensibile, avansul radial al barelor abrazive în vederea prelucrării suprafeței alezajului se realizează de către arcurile cu care acesta este prevăzut și permite numai corectarea abaterilor geometrice. Prin honuire se realizează precizii dimensionale în treptele de precizie (4...7) ISO, obținându-se o calitate superioară a suprafeței prelucrate, adică o rugozitate a suprafeței $Ra=0,025...0,4$.</p>	<p>La honuirea cu honuri extensibile, avansul radial al barelor abrazive în vederea prelucrării suprafeței alezajului se realizează de către arcurile cu care acesta este prevăzut și permite numai corectarea abaterilor geometrice. La honuirea cu honuri fixe se obține și corectarea dimensiunii nominale a alezajului, avansul radial fiind comandat la limitele dorite prin construcția specială a honului. În principiu, procesul de honuire, este asemănător cu rectificarea, dar la prelucrare participă de 1000 de ori mai multe granule abrazive, ceea ce face ca procedeul să fie mai productiv decât rectificarea.</p>	<p>Fiecare granulă abrazivă descrie o elice pe partea dreaptă la deplasarea într-un sens și o elice pe stânga la deplasarea în sens invers, obținându-se o rețea de linii elicoidale care se intersectează sub un unghi, caracteristic honuirii. Barele abrazive execută o mișcare combinată după direcția rezultantei dintre viteza axială (V_a) și viteza periferică (V_p), piesa (5) fiind fixă. Mărimea unghiului este în funcție de raportul dintre viteza axială V_a și viteza de rotație, respectiv viteza periferică V_p.</p> 
--	---	---

Care sunt particularitățile constructive și funcționale ale capului de honuit?

<p>Honul se compune dintr-un număr de 3,6,9 sau 12 bare abrazive cu granulație fină, montate într-un dispozitiv special. Barele se execută din electrocorund sau carborund cu liant ceramic, granulația materialului abraziv fiind 100 ... 600. granulația barelor se alege în funcție de felul</p>	<p>Poziția barelor abrazive se reglează prin intermediul conurilor de reglare, între care se află un arc elicoidal. Conurile sunt înșurubate pe șurubul central, filetat la capete stânga-dreapta. Prin rotirea șurubului central, barele abrazive se deplasează radial cu ajutorul conurilor. Capul</p>	<p>La partea superioară a capului de honuit este montat capul de reglare care printr-un sistem de frânare poate regla automat poziția barelor abrazive. Capul de reglat și cel de honuit sunt cuplate între ele prin intermediul a două articulații sferice, care permit capului de honuit autocentrarea după alezajul de prelucrat. În același timp, acest mod de antrenare a capului de honuit nu oferă posibilitatea corectării unor abateri de la coaxialitate.</p>
---	--	---

<p>prelucrării (degroșare, finisare, netezire). Se utilizează carbura de siliciu cu liant ceramic, în cazul aşchierii pieselor din fontă, respectiv electrocorund pentru aşchieria oțelurilor. Duritatea barelor se alege în funcție de duritatea materialului de prelucrat. În general, la prelucrarea materialelor dure barele abrazive trebuie să aibă un liant moale, iar la prelucrarea materialelor moi un liant mai tare.</p> <p>Ca dispozitive de fixare și orientare a pieselor semifabricat, se folosesc elemente simple de orientare și fixare a piesei direct pe masa mașinii sau dispozitive speciale, în funcție de forma și dimensiunile piesei.</p>	<p>de honuit este antrenat printr-o articulație de către axul central, articulație care permite autocentrarea capului, coaxial în alezajul piesei. Datorită acestui lucru nu se pot corecta abaterile de la poziția reciprocă.</p>	
---	--	--

Cum se prelucrează alezajele prin honuire?

<p>În funcție de caracterul prelucrării anterioare, de precizia și calitatea suprafeței, honuirea se poate realiza din una, două sau trei operații și anume: degroșare, finisare și netezire, care diferă prin granulația barelor abrazive și prin mărimea adaosului de prelucrare. Astfel, după strunjire fină, broșare sau alezare, se lasă un adaos de prelucrare de 0,01-0,03 mm.</p> <p>Regimul de lucru la honuire se alege astfel ca raportul dintre viteza de translație și cea de rotație a honului să fie cuprinsă între 1,3 și 1,5.</p>	<p>Calitatea suprafeței și precizia de prelucrare sunt influențate de unghiul format de încrucișarea urmelor celor două mișcări ale capului de honuit. De regulă acest unghi are valori între cuprinse între 15-30°. Dacă unghiul este > 15° rezultă o prelucrare cu productivitate ridicată, iar dacă unghiul este < 15° rezultă o prelucrare de calitate, adică suprafețele prelucrate sunt mai netede.</p>	<p>Ținând cont de precizia dimensională și de rugozitatea impuse prelucrarea suprafeței se va executa în două faze: o fază de degroșare și o fază de finisare. Parametrii regimului de aşchiere se aleg astfel:</p> <ul style="list-style-type: none"> - adaosul de prelucrare se realizează în funcție de diametrul de prelucrat și caracterul prelucrării; se va alege adaosul de prelucrare pe diametru = 0,06 mm, pentru degroșare respectiv = 0,01 mm, pentru finisare - materialul abraziv necesar prelucrării se alege în funcție de materialul prelucrat și rugozitatea impusă prelucrării: pentru honuirea de degroșare se folosește carbura de siliciu cu granulația 6-5 și duritatea P; pentru honuirea de finisare: carbura de siliciu cu granulația 4-M28 și duritatea N. Se alege un cap de honuit cu 4 bare abrazive, având lungimea $l_b = 125 \text{ mm}$ și $B = 10 \text{ mm}$
--	---	---

		<p>- <i>viteza principală de rotație a capului de honuit</i> se alege în funcție de materialul de prelucrat și tipul prelucrării</p> <p>- <i>viteza de avans rectiliniu alternativ</i> se stabilește în funcție de rugozitatea impusă și în funcție de materialul prelucrat</p>
--	--	---

• Sugestii privind evaluarea

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care profesorul va măsura eficiența întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea urmărește măsura în care elevii au dobândit rezultatele învățării stabilite în standardul de pregătire profesională.

Evaluarea rezultatelor învățării poate fi:

a. Continuă:

- Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul temei, de modalitatea de evaluare – probe orale, scrise, practice – de stilurile de învățare ale elevilor.
- Planificarea evaluării trebuie să se deruleze după un program stabilit, evitându-se aglomerarea mai multor evaluări în aceeași perioadă de timp.
- Va fi realizată de către profesor pe baza unor probe care se referă explicit la cunoștințele, abilitățile și atitudinile specificate în standardul de pregătire profesională.

b. Finală:

- Realizată printr-o probă cu caracter integrator la sfârșitul procesului de predare/ învățare și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor.

Pentru evaluarea continuă pot fi utilizate următoarele **instrumente de evaluare**:

- fișe de observație;
- fișe de lucru;
- fișe de documentare;
- fișe de autoevaluare/ interevaluare;
- eseul;
- referatul științific;
- proiectul;
- activități practice;
- teste docimologice;
- lucrări de laborator/practice însoțite de fișe de observare, fișe de evaluare.

Pentru evaluarea finală se propune utilizarea următoarelor **instrumente de evaluare**:

- proba practică;
- proiectul;
- studiul de caz;
- portofoliul;
- testele sumative;

În parcurgerea modulului se va utiliza atât evaluarea de tip formativ cât și de tip sumativ pentru verificarea atingerii/dobândirii rezultatelor învățării. Elevii vor fi evaluați numai în ceea ce privește atingerea rezultatelor învățării specificate în cadrul acestui modul. Evaluarea sumativă trebuie

proiectată astfel încât să fie respectate criteriile și indicatorii de realizare a acestora prevăzute în Standardul de Pregătire Profesională.

Un exemplu de instrument de evaluare este proba practică prin care se urmărește evaluarea nivelului de realizare a următoarelor rezultate ale învățării:

8.1.3. Netezirea prin lepuire (scule și dispozitive specifice, materiale abrazive, regimuri de așchiere, mașini de lepuit);

8.2.12. Utilizarea sculelor și dispozitivelor specifice la netezirea prin lepuire

8.2.13. Stabilirea regimului de așchiere la lepuire

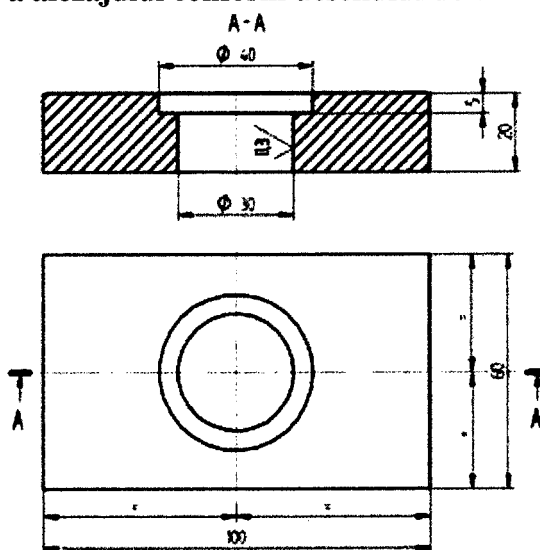
8.2.14. Manevrarea mașinilor de lepuit

8.2.15. Executarea operațiilor de lepuire

PROBĂ PRACTICĂ

Tema probei practice: Honuirea alezajelor

Executați prelucrarea prin honuire a alezajului conform desenului de execuție de mai jos.



Sarcini de lucru:

1. Citirea și interpretarea desenului de execuție
2. Pregătirea mașinii de lepuit pentru prelucrare
3. Alegerea SDV-urilor
4. Fixarea piesei pe masa mașinii
4. Alegerea parametrilor regimului de așchiere și reglarea mașinii
6. Executarea lepuirii suprafeței piesei
7. Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă, prevenirea incendiilor și protecția mediului

GRILĂ DE EVALUARE

Criterii de evaluare	Indicatori de realizare	Punctaj
1. Primirea și planificarea sarcinii de lucru	1.1. Citirea desenului de execuție al piesei	5 puncte
	1.3. Selectarea SDV-urilor necesare	10 puncte
	1.4. Pregătirea mașinii de lepuit pentru prelucrare	10 puncte
2. Realizarea sarcinii de lucru	2.1. Fixarea piesei în vederea prelucrării	10 puncte
	2.2. Stabilirea parametrilor regimului de așchiere și reglarea mașinii	10 puncte
	2.3. Executarea prelucrării suprafeței piesei	25 puncte

	2.4. Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă, prevenirea incendiilor și protecția mediului	10 puncte
3. Prezentarea sarcinii de lucru	3.1. Justificarea alegerii SDV-urilor utilizate	10 puncte
	3.2. Utilizarea vocabularului de specialitate în prezentarea sarcinii de lucru	10 puncte

FIȘĂ DE OBSERVARE A ATITUDINII ELEVULUI

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		
5. S-a adaptat condițiilor de lucru din atelier		
6. A demonstrat deprinderi tehnice:	- viteză de lucru	
	- siguranța în mânăuirea sculelor, a mașini unelte și a mijloacelor de măsurare	

• Bibliografie

- Standardul de pregătire profesională pentru calificarea Rectificator
- Popescu, Ioan; Minciu Constantin; ș.a., Scule așchietoare. Dispozitive de prindere a sculelor așchietoare, Editura Matrixrom, București, 2012
- Buzatu, Constantin; Lepădătescu, Badea, Masini unelte și prelucrări prin așchiere, Editura Matrix Rom, București, 2016
- Gheorghiu, Sorin; Vlase, Aurelian; Tehnologii de prelucrare pe mașini de rectificat, Editura Tehnică, București, 1995
- Gheorghe, M., Stan, C., Tonoiu, S., Gheorghită, C., Catană, M., Prelucrări prin rectificare, Editura BREN, București 2011
- Cristian, Ioan, Generarea suprafețelor prin așchiere, Editura Matrix Rom, București, 2015
- Cerghit, Ioan – "Metode de învățământ", Editura Polirom, 2006.
- Oprea, Crenguța - Strategii didactice interactive, Editura Didactică și Pedagogică, 2009
- Vlădulescu, Lucia s.a, Ghid metodic pentru proiectarea și desfășurarea activității de calificare din învățământul profesional și tehnic, Editura CERMA, București, 1997
- Cerchez, N.I., Didactica specialităților, Ed. Polirom 2005