



Ministerul Educației al Republicii Moldova

Colegiul Politehnic din mun. Bălți



"APROB"

Directorul Colegiului Politehnic din mun. Bălți,

Jemna Iurie

2017

Curriculumul modular

S.04.O.016 Bazele prelucrării materialelor și sculelor

Specialitatea: 71580 Tehnologia construcțiilor de mașini

Calificarea: Tehnician în construcții de mașini

Bălți 2017

Curriculumul a fost elaborat în cadrul Proiectului *EuropeAid/133700/C/SER/MD/12*
"Asistență tehnică pentru domeniul învățământ și formare profesională
în Republica Moldova",
implementat cu suportul financiar al Uniunii Europene



Autor:

1. Grozavu Valeriu, profesor, grad didactic doi, Colegiul Politehnic din Bălți.
2. Lisnic Marian, profesor, grad didactic doi, Colegiul Politehnic din Bălți.

Aprobat de:

Consiliul metodic-științific al Colegiului Politehnic din Bălți.

Director adjunct pentru instruire și educație



Stela Stah

2017

Recenzenți:

1. Stah Stela, director adjunct instruire și educație, Colegiul Politehnic .
2. Cojocari Lev, director adjunct, SA Moldagrotehnica, Bălți

Adresa Curriculumului în Internet:

Portalul național al învățământului profesional tehnic

<http://www.ipt.md/ro/produse-educationale>

Cuprins

I.	Preliminarii	4
II.	Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională.....	4
III.	Competențele profesionale specifice disciplinei.....	5
IV.	Administrarea disciplinei.....	5
V.	Unitățile de învățare	5
VI.	Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare	8
VII.	Studiu individual ghidat de profesor	9
VIII.	Lucrările practice recomandate	10
IX.	Sugestii metodologice	11
X.	Sugestii de evaluare a competențelor profesionale	12
XI.	Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu	18
XII.	Resursele didactice recomandate elevilor	19

I. Preliminarii

Disciplina „Bazele prelucrării materialelor și sculelor” este bazată pe cunoștințe acumulate la matematică, fizică, desen tehnic, interschimbabilitate.

Acest modul prezintă cele mai importante aspecte legate de aşchierea materialelor, modalitatea cu cea mai largă răspândire de realizare a pieselor în construcția de mașini și utilaje. În principal, prezentul modul dezvoltă:

- elementele care participă obligatoriu la un proces de aşchiere;
- fizica și dinamica procesului de aşchiere;
- fenomenele termice, uzura și durabilitatea sculelor aşchietoare;
- elemente de optimizare a procesului de aşchiere.

Prelucrarea prin aşchiere are la bază o proprietate tehnologică, foarte importantă pentru oricare material, numită aşchiabilitate (sau prelucrabilitate). Aşchiabilitatea reprezintă capacitatea unui material de a permite modificarea formei sale corespunzător scopului propus, prin desprinderea de particule sau microparticule materiale sub acțiunea unei forțe exterioare.

Din cele prezentate mai sus rezultă că la realizarea unui proces tehnologic de aşchiere concură patru factori: piesa, mișcarea de aşchiere, scula și aşchia.

Desfășurarea procesului de aşchiere presupune, în mod obligatoriu, existența mașinilor-unelte adecvate procedului de generare a formelor și a preciziei de prelucrare, a sculelor aşchietoare corespunzătoare cinematicii de aşchiere, a semifabricatelor cu forme și dimensiuni apropiate de acelea ale piesei finite.

II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională

Disciplina Bazele prelucrării materialelor și sculelor are un rol esențial atât în formarea inițială, cât și cea continuă a specialistului cu profil tehnic. Pentru formarea viitorului specialist este necesar ca elevul să cunoască și să posede cunoștințe profunde vizând construcția, geometria sculelor aşchietoare de diferite tipuri, utilizate la procesul de aşchiere. Contribuția disciplinei la pregătirea specialistului constă în cunoștințe privind elementele constructive și geometrice a sculei aşchietoare și domeniul lor de utilizare.

Curriculumul dat are ca scop să explice un șir de concepte specific necesare în însușirea utilizării sculelor aşchietoare în diferite procese tehnologice de prelucrarea pieselor, tipurile sculelor aşchietoare, construcția și geometria, materiale utilizate la confecționarea sculelor aşchietoare. Cunoștințele acumulate în acest domeniu oferă posibilitatea celor ce doresc să asimileze ceva nou, dar și să capete propriile experiențe practice.

Competențele formate și dezvoltate în cadrul disciplinei Bazele prelucrării materialelor și scule aşchietoare vor putea fi utilizate productiv și benefic în viitoarea profesie. Cu achiziționarea competențelor necesare fiecărui viitor specialist îi va fi de folos studierea individuală a avantajelor și dezavantajelor la Bazele prelucrării materialelor și scule aşchietoare.

III. Competențele profesionale specifice disciplinei

Competențele profesionale specifice disciplinei sunt redată în considerație cu necesarul de abilități pe care viitorul specialist trebuie să le dețină.

- CS 1. Identificarea materialelor pentru fabricarea sculelor așchietoare.
- CS 2. Respectarea bazelor fizice ale procesului de așchiere.
- CS 3. Calcularea sistemului de forțe ce acționează asupra piesei la prelucrare.
- CS 4. Identificarea cauzelor uzării sculelor așchietoare.
- CS 5. Prelucrarea materialelor la strung, mașini de găurit, frezat, rectificat, rabotat, mortezat.
- CS 6. Respectarea consecutivității operațiilor procesului tehnologic.
- CS 7. Orientarea și fixarea pieselor în mecanisme de strângere, centrare și fixare.
- CS 8. Prelucrarea suprafețelor de revoluție exterioare, inferioare, plane, profilate.
- CS 9. Tăierea filetului și prelucrarea pieselor cu dantură.
- CS 10. Organizarea activități de gestiune eficientă a resurselor materiale și umane.

IV. Administrarea disciplinei

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Nr credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Prelegeri	Practică/ laborator			
IV	120	74	16	30	examen	4

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
1. Materialele utilizate la confecționarea sculelor		
UC1. Identificarea materialelor pentru confecționarea sculelor.	1. Noțiuni generale a materialelor pentru confecționarea sculei așchietoare. 2. Materiale folosite la construcția sculelor.	- A1. Operarea cu noțiunile specifice pentru identificarea materialului utilizat. - A2. Utilizarea materialelor la confecționarea sculelor
2. Procesul și scule așchietoare utilizate la strunjire		

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
UC2. Utilizarea sculelor așchietoare de prelucrare a piesei prin strunjire.	1. Clasificarea și construcția cuțitelor pentru strunguri. 2. Parametrii părții așchietoare a cuțitului de strung.	A3. Calibrarea cuțitelor pentru strunguri. A4. Setarea cuțitului pentru strung la prelucrarea piesei. A5. Determinarea parametrilor geometrice a cuțitelor pentru strung utilizate la
3. Procesul de așchiere la strunjire		
UC3. Respectarea procesului de așchiere la strung.	1. Mișcări executate în procesul de așchiere. 2. Fenomene fizice și chimice, care însoțesc procesul de prelucrare prin așchiere.	A6. Reglarea mișcărilor sculei la strung. A7. Monitorizarea fenomenelor procesului de strunjire.
4. Rezistența de așchiere la procesul de strunjire		
UC4. Identificare forțelor care acționează la regimul de așchiere - strunjire.	1. Acțiunea forței de așchiere asupra cuțitului, semifabricatului, strungului.	A8. Setarea forțelor de așchiere la procesul de prelucrare prin strunjire.
5. Procesul de așchiere și scule utilizate la prelucrarea prin rabotare și mortezare.		
UC5. Identificarea materialelor și sculelor așchietoare utilizate la rabotare și mortezare.	1. Scheme tehnologice. 2. Tipuri de scule. 3. Tehnologia prelucrării suprafețelor.	A9. Executarea schițelor. A10. Prelucrarea materialelor cu scule așchietoare. A11. Determinarea regimului de așchiere.
6. Procesul de așchiere și scule utilizate la prelucrarea găurilor		
UC6. Identificarea materialelor și sculelor așchietoare utilizate la operația de găurire.	1. Scheme tehnologice. 2. Tipuri de scule. 3. Tehnologia prelucrării suprafețelor.	A12. Executarea schițelor. A13. Prelucrarea materialelor cu scule așchietoare. A14. Determinarea regimului de așchiere.
7. Procesul de așchiere și scule utilizate la prelucrare prin frezare		
UC7. Identificarea materialelor și sculelor așchietoare utilizate la operația de prelucrare prin	1. Scheme tehnologice. 2. Tipuri de scule. 3. Tehnologia prelucrării suprafețelor.	A15. Executarea schițelor. A16. Prelucrarea materialelor cu scule

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
frezare.		așchietoare. A17. Determinarea regimului de așchiere.
8. Procesul de așchiere și scule utilizate la prelucrare prin danturare.		
UC8. Identificarea materialelor și sculelor așchietoare utilizate la operația de prelucrare prin danturare.	1. Scheme tehnologice. 2. Tipuri de scule. 3. Tehnologia prelucrării suprafețelor.	A18. Executarea schițelor. A19. Prelucrarea materialelor cu scule așchietoare. A20. Determinarea regimului de așchiere.
9. Procesul de așchiere și scule utilizate la prelucrare prin filetare		
UC9. Identificarea materialelor și sculelor așchietoare utilizate la operația de prelucrare prin filetare.	1. Scheme tehnologice. 2. Tipuri de scule. 3. Tehnologia prelucrării suprafețelor.	A21. Executarea schițelor. A22. Prelucrarea materialelor cu scule așchietoare. A23. Determinarea regimului de așchiere.
10. Procesul de așchiere și scule utilizate la prelucrare prin broșare		
UC10. Identificarea materialelor și sculelor așchietoare utilizate la operația de prelucrare prin broșare.	1. Scheme tehnologice. 2. Tipuri de scule. 3. Tehnologia prelucrării suprafețelor.	A24. Executarea schițelor. A25. Prelucrarea materialelor cu scule așchietoare. A26. Determinarea regimului de așchiere.
11. Procesul de așchiere și scule utilizate la prelucrare prin rectificare		
UC11. Identificarea materialelor și sculelor așchietoare utilizate la operația de prelucrare prin rectificare.	1. Scheme tehnologice. 2. Tipuri de scule. 3. Tehnologia prelucrării suprafețelor.	A27. Executarea schițelor. A28. Prelucrarea materialelor cu scule așchietoare. A29. Determinarea regimului de așchiere.
11. Procesul de așchiere și scule utilizate de prelucrarea materialelor prin procedee speciale		
UC12. Identificarea materialelor și sculelor așchietoare utilizate la	1. Scheme tehnologice. 2. Tipuri de scule. 3. Tehnologia prelucrării suprafețelor.	A30. Executarea schițelor. A31. Prelucrarea materialelor cu scule

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
operația de prelucrare prin procedee speciale.		așchietoare. A32. Determinarea regimului de așchiere.

VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul individual
			Prelegeri	Practică/ Seminar	
1.	Materialele utilizate la confecționarea sculelor	8	6		2
2.	Procesul și scule așchietoare utilizate la strunjire	10	6	2	2
3.	Parametrii procesului de așchiere la strunjire.	10	6	2	2
4.	Rezistența la așchiere în procesul de strunjire.	10	6	2	2
5.	Procesul și scule așchietoare utilizate la prelucrare prin rabotare și mortezare.	12	6	2	4
6.	Procesul și scule așchietoare de prelucrare a alezajelor	10	6	2	2
7.	Procesul și scule așchietoare utilizate la prelucrare prin frezare	10	6	2	2
8.	Procesul și scule așchietoare utilizate la prelucrare prin danturare.	14	8	2	4
9.	Procesul și scule așchietoare utilizate la prelucrare prin filetare	14	8	2	4
10.	Procesul și scule așchietoare utilizate la prelucrare prin broșare	8	6		2
11.	Procesul și scule așchietoare utilizate la prelucrare prin rectificare	8	6		2
12.	Procese speciale de prelucrare	6	4		2
	Total	120	74	16	30

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
1. Materiale utilizate la confecționarea sculelor așchietoare.			
Oțeluri pentru scule. Carburi metalice.	Proiect în grup: compararea mostrelor de oțel.	Prezentarea	Săptămâna 2
2. Procesul și scule așchietoare utilizate la strunjire.			
Clasificarea cuțitelor pentru strunguri și elementele constructive ale cuțitului.	Schițe elaborate a a cuțitului pentru strunguri.	Prezentarea schițelor	Săptămâna 3
3. Procesul de așchiere la strunjire.			
Procesul de strunjire și calcularea parametrilor regimului de așchiere.	Tabelul calculelor parametrilor	Prezentarea tabelului de calcule	Săptămâna 4
4. Rezistența de așchiere la procesul de strunjire.			
Parametrii rezistenței sculelor în procesul de strunjire.	Tabelul calculelor parametrilor	Prezentarea tabelului de calcule	Săptămâna 5
5. Procesul de așchiere și scule utilizate la prelucrarea prin rabotare și mortezare.			
Procesul de strunjire și calcularea parametrilor regimului de așchiere	Tabelul calculelor parametrilor	Prezentarea tabelului de calcule	Săptămâna 5
6. Procesul de așchiere și scule utilizate la prelucrarea găurilor.			
Procesul de strunjire și calcularea parametrilor regimului de așchiere	Tabelul calculelor parametrilor	Prezentarea tabelului de calcule	Săptămâna 6
7. Procesul de așchiere și scule utilizate la prelucrare prin frezare.			
Procesul de strunjire și calcularea parametrilor regimului de așchiere	Tabelul calculelor parametrilor	Prezentarea tabelului de calcule	Săptămâna 7
8. Procesul de așchiere și scule utilizate la prelucrare prin danturare.			
Procesul de strunjire și calcularea parametrilor regimului de așchiere	Tabelul calculelor parametrilor	Prezentarea tabelului de calcule	Săptămâna 8 Săptămâna 9
9. Procesul de așchiere și scule utilizate la prelucrare prin filetare.			
Procesul de strunjire și calcularea parametrilor regimului de așchiere	Tabelul calculelor parametrilor	Prezentarea tabelului de calcule	Săptămâna 10 Săptămâna 11
10. Procesul de așchiere și scule utilizate la prelucrare prin broșare.			

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
Procesul de strunjire și calcularea parametrilor regimului de așchiere	Tabelul calculelor parametrilor	Prezentarea tabelului de calcul	Săptămâna 12
11. Procesul de așchiere și scule utilizate la prelucrare prin rectificare.			
Procesul de strunjire și calcularea parametrilor regimului de așchiere	Tabelul calculelor parametrilor	Prezentarea tabelului de calcul	Săptămâna 13
12. Procesul de așchiere și scule utilizate de prelucrarea materialelor prin procedee			
Procesul de strunjire și calcularea parametrilor regimului de așchiere	Tabelul calculelor parametrilor	Prezentarea tabelului de calcul	Săptămâna 14

VIII. Lucrările practice/laborator recomandate

Nr. crt.	Unități de învățare	Lista lucrărilor de laborator	Ore
1.	Procedee și scule de prelucrare prin strunjire	Verificarea geometrică și ascuțirea cuțitului de strunjit	2
2.	Procedee și scule de prelucrare a alezajelor	Verificarea geometrică și ascuțirea burghiilor elicoidale, lărgitoarelor, alezoarelor	2
3.	Procedee și scule de prelucrare prin frezare	Verificarea geometrică și ascuțirea a frezei cilindrice și frontale.	2
4.	Procedee și scule de prelucrare la filetare	Verificarea geometrică și ascuțirea a tarodului.	2
	Total lucrări de laborator		8

Nr. crt.	Unități de învățare	Lista lucrărilor practice	Ore
1.	Rezistența la așchiere în procesul de strunjire.	Determinarea regimului de așchiere prin metoda analitică la procesul de strunjire.	2
2.	Procedee și scule de prelucrare a alezajelor	Determinarea regimului de așchiere prin metoda analitică la procesul de găurire.	2
3.	Procedee și scule de prelucrare prin danturare.	Determinarea regimului de așchiere prin metoda analitică la procesul de danturare.	2

Nr. crt.	Unități de învățare	Lista lucrărilor practice	Ore
4.	Procedee și scule de prelucrare la rabotare și mortezare.	Determinarea regimului de așchiere prin metoda analitică la procesul de rabotare, mortezare.	2
	Total lucrări practice		8

IX. Sugestii metodologice

Abordarea instruirii centrate pe elev prevede proiectarea și organizarea procesului educațional în contextul instruirii centrate pe formare de competențe profesionale necesare pentru angajarea în câmpul muncii. Pornind de la această premisă, procesul de învățare în cadrul modulului Bazele prelucrării materialelor și scule trebuie să se axeze nu doar pe formarea de competențe, dar și pe capacitatea persoanei de a soluționa probleme la locul de muncă, îmbunătăți procedee de lucru, colaborarea eficientă cu colegii. În vederea realizării acestui obiectiv, este importantă îmbinarea eficientă a metodelor cu mijloacele de formare. De aici decurge importanța alegerii corecte a metodologiei corespunzătoare fiecărei unități de conținut.

Prezentul curriculum, recomandă aplicarea, preponderent a metodelor active-participative în procesul de predare-învățare-evaluare pe unități de învățare: după cum urmează:

Nr. crt.	Unitatea de învățare	Metode de învățare recomandate		
		Prelegeri	Practică	Individual
1.	Materialele utilizate la confecționarea sculelor.	Expunerea Conversația Problematizarea Studiul de caz Descoperirea	Observarea Demonstrarea	Descoperirea Lucrul cu manualul
2.	Procesul și scule așchietoare utilizate la strunjire.	Problematizarea Studiul de caz Descoperirea	Modelarea Observarea Studiul de caz	Lucrul cu manualul
3.	Procesul de așchiere la strunjire.	Expunerea Conversația Problematizarea Studiul de caz	Observarea Exercițiul Demonstrarea Lucrul la strung	Descoperirea Lucrul cu manualul
4.	Rezistența de așchiere la procesul de strunjire.	Problematizarea Studiul de caz Descoperirea	Observarea Exercițiul Demonstrarea	Descoperirea Lucrul cu manualul
5.	Procesul de așchiere și scule utilizate la prelucrarea prin rabotare și mortezare.	Expunerea Conversația Problematizarea Studiul de caz	Observarea Exercițiul Demonstrarea Lucrul la strung	Descoperirea Lucrul cu manualul Instruirea cu ajutorul TIC
6.	Procesul de așchiere și	Problematizarea	Observarea	Descoperirea

Nr. crt.	Unitatea de învățare	Metode de învățare recomandate		
		Prelegeri	Practică	Individual
	scule utilizate la prelucrarea găurilor.	Studiul de caz Descoperirea	Exercițiul Demonstrarea Lucrul la strung	Lucrul cu manualul Instruirea cu ajutorul TIC
7.	Procesul de aşchiere şi scule utilizate la prelucrare prin frezare.	Expunerea Conversația Problematizarea Studiul de caz	Observarea Exercițiul Demonstrarea Lucrul la strung	Descoperirea Lucrul cu manualul Instruirea cu ajutorul TIC
8.	Procesul de aşchiere şi scule utilizate la prelucrare prin danturare.	Expunerea Conversația Problematizarea Studiul de caz Descoperirea	Observarea Exercițiul Demonstrarea	Descoperirea Lucrul cu manualul Instruirea cu ajutorul TIC
9.	Procesul de aşchiere şi scule utilizate la prelucrare prin filetare.	Expunerea Conversația Problematizarea Studiul de caz Descoperirea	Observarea Exercițiul Demonstrarea Lucrul la strung	Descoperirea Lucrul cu manualul Instruirea cu ajutorul TIC
10.	Procesul de aşchiere şi scule utilizate la prelucrare prin broşare	Conversația Problematizarea Studiul de caz Descoperirea	Observarea Exercițiul Demonstrarea	Descoperirea Lucrul cu manualul Instruirea cu ajutorul TIC
11.	Procesul de aşchiere şi scule utilizate la prelucrare prin rectificare	Conversația Problematizarea Studiul de caz Descoperirea	Observarea Exercițiul Demonstrarea	Descoperirea Lucrul cu manualul Instruirea cu ajutorul TIC
12.	Procesul de aşchiere şi scule utilizate de prelucrarea materialelor prin procedee speciale	Conversația Problematizarea Studiul de caz Descoperirea	Observarea Exercițiul Demonstrarea	Descoperirea Lucrul cu manualul Instruirea cu ajutorul TIC

X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

Axarea procesului de învățare-predare-evaluare pe competențe presupune efectuarea evaluării pe parcursul întregului proces de instruire. Evaluarea continuă va fi structurată în evaluări formative și evaluări sumative (finale). Pornind de la caracterul aplicativ al Curriculumului modular, evaluarea va viza mai mult aspectele ce țin de interpretarea creativă a informațiilor și capacitatea de a rezolva situațiile de problemă.

Evaluarea curentă/formativă a elevilor se efectuează prin metode practice de laborator, testări curente și teme de acasă. Fiecare lucrare este apreciată cu o notă. Lucrarea de laborator/practică presupune rezolvarea unor probleme, efectuarea unor calcule de verificare, unor elemente de cercetare, prelucrarea rezultatelor experimentale. La evaluare se urmărește modul în care elevii folosesc limbajul desenului tehnic, capacitatea de analiză și sinteză și nu în

ultimul rând modul de susținere al punctului de vedere. La lucrările de laborator, pe echipe sau individual se vor desfășura lucrări pe mașini unelte.

Evaluarea sumativă se realizează la finele fiecărui modul în baza simulării în atelier a unei situații de problemă, care solicită elevului demonstrarea competenței profesionale. Cadrele didactice vor elabora sarcini prin care vor orienta comportamentul profesional al elevului spre demonstrarea sistemului de cunoștințe și abilități. În acest scop vor fi clar stabiliți indicatorii și descriptorii de performanță ai procesului și produsului realizat de către elev. Evaluarea sumativă se promovează sub forma unui test (scris/oral) care va conține sarcină teoretică și o sarcină practică.

Probe de evaluare a competențelor, în baza situațiilor de problemă de la viitoarele locuri de muncă:

- setarea sculelor așchietoare conform specificațiilor propuse;
- diversificarea elementelor stratului așchiat conform specificațiilor propuse;
- reglarea vitezei optime de așchiere conform specificațiilor propuse;
- prelucrarea materialelor la strung, mașini de găurit, frezat, rectificat, rabotat, mortezat, danturat.

În calitate de **produse pentru măsurarea competenței** se vor folosi, după caz:

- scule așchietoare setate conform specificațiilor propuse;
- vitezei de așchiere reglată conform specificațiilor propuse;
- materiale prelucrate conform specificațiilor propuse;
- fixarea piesei.

Criteriile de evaluare a produselor pentru măsurarea competențelor vor include:

- Relevanță.
- Veridicitate.
- Corespunderea cerințelor tehnice.
- Completitudinea.
- Corespunderea standardelor și normativelor în vigoare.
- Ținuta lingvistică.
- Corectitudinea calculelor.
- Ținuta grafică.
- Respectarea termenilor de executare.
- Productivitatea muncii.

Evaluarea finală se realizează la încheierea unei perioade compacte de studii, respectiv la încheierea perioadei de studiu al unității de învățământ (de regulă, semestrul). Evaluarea finală se realizează prin examenele programate în sesiunile de examene, precum și prin investigații și analize complexe privind rezultatele finale ale procesului de învățământ. Formele de examinare reprezintă aspectul formal, oficial, al evaluării și se definesc prin faptul că se finalizează prin acordarea unor note sau calificative care se înscriu în documentele oficiale privind rezultatele școlare a elevilor. Autorii curriculum-ului recomandă efectuarea examenului oral. Examenul oral este prevăzut, pe bază de bilete de examen individuale, tratate prin expunerea liberă a elevului, prin chestionarea orală sau/și prin conversație de evaluare. Elaborarea subiectelor la probele orale se va face astfel încât să se asigure același grad de

dificultate pentru toți elevii, iar redactarea lor va fi clară, în scopul evitării confuziilor. Criterii de stabilire a subiectelor la forma de verificare finală:

- Subiectele și corectitudinea lor la examenul oral se stabilesc în exclusivitate de titularul de unitatea de curs;
- Subiectele la evaluarea finală se elaborează în conformitate cu tematica de examen a unității de curs și care este comunicată în prealabil elevilor.
- Subiectele trebuie formulate astfel încât: să asigure verificarea nu numai a volumului de cunoștințe acumulate ci și a capacității de a aplica aceste cunoștințe, de a sesiza conexiunea lor; să facă posibilă aprecierea obiectivă a pregătirii elevilor, a capacității lor de gândire și a aptitudinilor pentru unitatea de curs pentru care se face examinarea.

Produsele recomandate pentru evaluarea nivelului de dezvoltare a competențelor cognitive sunt prezentate în tabelul de mai jos:

Nr. crt.	Produse pentru măsurarea competenței	Criterii de evaluare a produselor
1.	Exercițiu rezolvat	• Înțelegerea enunțului exercițiului. • Corectitudinea formulării ipotezelor. • Corectitudinea raționamentelor. • Corectitudinea testării ipotezelor. • Corectitudinea strategiei rezolutive. • Corectitudinea rezultatelor. • Modul de prezentare a rezultatelor. • Modul de interpretare a rezultatelor.
2.	Problemă rezolvată	• Înțelegerea problemei. • Documentarea în vederea identificării informațiilor necesare în rezolvarea problemei. • Formularea și testarea ipotezelor. • Stabilirea strategiei rezolutive. • Prezentarea și interpretarea rezultatelor.
3.	Proiect elaborat	• Validitatea proiectului - gradul în care acesta acoperă unitar și coerent, logic și argumentat tema propusă. • Completitudinea proiectului - felul în care au fost evidențiate conexiunile și perspectivele interdisciplinare ale temei, competențele și abilitățile de ordin teoretic și practic și maniera în care acestea servesc conținutului științific. • Elaborarea și structura proiectului - acuratețea, rigoarea și coerența demersului științific, logica și argumentarea ideilor, corectitudinea concluziilor. • Calitatea materialului folosit în realizarea proiectului, bogăția și varietatea surselor de informare, relevanța și actualitatea acestora, semnificația datelor colectate s.a.

Nr. crt.	Produse pentru măsurarea competenței	Criterii de evaluare a produselor
		• Creativitatea - gradul de noutate pe care-l aduce proiectul în abordarea temei sau în soluționarea problemei. •
4.	Referat	• Corespunderea referatului temei. • Profunzimea și completitudinea dezvoltării temei. • Adecvarea la conținutul surselor primare. • Coerența și logica expunerii. • Utilizarea dovezilor din sursele consultate. • Gradul de originalitate și de noutate. • Nivelul de erudiție. • Modul de structurare a lucrării. • Justificarea ipotezei legate de tema referatului. • Analiza în detaliu a fiecărei surse de documentare.
5.	Rezumat oral	• Expune tematica lucrării în cauză. • Utilizează formulări proprii, fără a distorsiona mesajul lucrării supuse rezumării. • Expunerea orală este concisă și structurată logic. • Folosește un limbaj bogat, adecvat tematicii lucrării în cauză. • Respectarea coeficientului de reducere a textului: 1/3 din textul inițial.
6.	Rezumat scris	• Expune tematica lucrării în cauză. • Utilizează formulări proprii, fără a distorsiona mesajul lucrării supuse rezumării. • Textul rezumatului este concis și structurat logic. • Folosește un limbaj bogat, adecvat tematicii lucrării în cauză. • Fidelitatea: înțelegerea esențialului și reproducerea lui, nu trebuie să existe contrasens. • Coerența: rezumatul are o unitate și un sens evidente, lizibile pentru cei care nu cunosc textul sursă. • Progresia logică: înlănțuirea ideilor, prezentarea argumentelor sunt clare și evidente. • Angajamentul autorului, aptitudine critică corect evaluată și transpusă. • Respectarea modalităților de enunțare a textului sursă: rezumatul este o oglindă micșorată dar fidelă textului sursă. • Muncă pertinentă de reformulare: rezumatul nu este un colaj de citate.

Nr. crt.	Produse pentru măsurarea competenței	Criterii de evaluare a produselor
		• Respectarea coeficientului de reducere a textului: 1/4 din textul inițial. • Stăpânirea normelor sintactice la nivel de prezentare logică a ideilor, • frazelor, paragrafelor textului. • Text formatat citeț, lizibil. plasarea clară în pagină.
7.	Studiu de caz	• Corectitudinea interpretării studiului de caz propus. • Calitatea soluțiilor, ipotezelor propuse, argumentarea acestora. • Corespunderea soluțiilor, ipotezelor propuse pentru rezolvarea adecvată a cazului analizat. • Corectitudinea lingvistică a formulărilor. • Utilizarea adecvată a terminologiei în cauză. • Rezolvarea corectă a problemei, asociate studiului analizat de caz. • Punerea în evidență a subiectului, problematicii și formularea. • Logica sumarului. • Referință la programe. • Completitudinea informației și coerența între subiect și documentele studiate. • Noutatea și valoarea științifică a informației. • Exactitatea rezultatelor și rigoarea probelor. • Capacitatea de analiză și de sinteză a documentelor, adaptarea conținutului. • Originalitatea studiului, a formulării și a realizării. • Personalizarea (să nu fie lucruri copiate). • Aprecierea critică, judecată personală a elevului. • Corectitudinea interpretării studiului de caz propus. • Calitatea soluțiilor, ipotezelor propuse, argumentarea acestora. • Corespunderea soluțiilor, ipotezelor propuse pentru rezolvarea adecvată a cazului analizat. • Corectitudinea lingvistică a formulărilor. • Rezolvarea corectă a problemei, asociate studiului analizat de caz.
8.	Item electronic rezolvat	• Corectitudinea interpretării itemului propus spre rezolvare. • Corespunderea rezolvării propuse de condițiile indicate în item. • Corectitudinea metodei utilizate de rezolvare.

Nr. crt.	Produse pentru măsurarea competenței	Criterii de evaluare a produselor
		• Corectitudinea selectării răspunsului (pentru itemi cu alegere duală). • Integritatea și corectitudinea setului de selecții (pentru itemi cu alegere multiplă). • Stabilirea corectă a perechilor corelate (pentru itemii tip asociere). • Corespunderea răspunsului setului prestabilit de valori. • Corespunderea răspunsului cerințelor din enunțul itemului (în cazul itemilor cu răspuns deschis). • Localizarea corectă a elementelor grafice (în cazul itemilor cu zone grafice active). • Calitatea grafică a prezentării răspunsului.
9.	Test electronic rezolvat	• Scorurilor însumate în corespundere cu baremul de corectare, în baza criteriilor de evaluare specifice itemilor electronici, care sunt incluși în test.

Lista orientativă a categoriilor de produse și procese, recomandate pentru evaluarea competențelor funcțional-acționare este prezentată în tabelul de mai jos:

Nr. crt.	Produse/procese pentru evaluarea competențelor profesionale	Criterii de evaluare a produselor/proceselor
1.	Setarea sculelor așchietoare conform specificațiilor propuse.	• Corespunderea cerințelor tehnice. • Corectitudinea setării sculelor așchietoare. • Respectarea ordinii pașilor de instalare. • Respectarea regulilor de protecție a muncii. • Promptitudinea deservirii. • Corespunderea standardelor și normativelor în vigoare.
2.	Diversificarea elementelor stratului așchiat conform specificațiilor propuse.	• Respectarea regulilor de protecție a muncii. • Completitudinea și promptitudinea remedierii problemelor tehnice. • Încadrarea în intervalul prestabilit de timp. • Completitudinea verificării . • Corectitudinea monitorizării fenomenelor procesului de strunjire. • Corespunderea standardelor și normativelor în vigoare.

Nr. crt.	Produse/procese pentru evaluarea competențelor profesionale	Criterii de evaluare a produselor/proceselor
3.	Reglarea vitezei optime de aşchiere conform specificațiilor propuse.	• Corectitudinea selectării instrumentelor de lucru și a accesoriilor necesare. • Respectarea ordinii și corectitudinea operațiilor de aşchiere conform specificațiilor propuse. • Încadrarea în intervalul prestabilit de timp. • Respectarea regulilor de protecție a muncii. • Completitudinea verificării calității piesei prelucrate. Corespunderea standardelor și normativelor în vigoare.
4.	Prelucrarea materialelor la strung, mașini de găurit, frezat, rectificat, rabotat, mortezat, danturat .	• Corectitudinea selectării instrumentelor de lucru și a accesoriilor necesare. • Respectarea regulilor de protecție a muncii. • Încadrarea în intervalul prestabilit de timp. • Corectitudinea prelucrării materialelor la: strung, mașini de găurit, frezat, rectificat, rabotat, mortezat, danturat. • Încadrarea în intervalul prestabilit de timp. • Completitudinea depistării și remedierii problemelor tehnice. • Completitudinea verificării calității piesei prelucrate.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu

Desfășurarea procesului de studiu se organizează în auditoriul dotat cu mobilier de studiu corespunzător. Pentru îmbunătățirea calității explicării materialelor didactice și demonstrarea materialelor video se utilizează calculator conectat la proiector, scheme și panouri, planșe și machete, prezentările PPT și filme instructive.

Cerințe față de sălile de laborator:

Nr. crt.	Denumirea resursei	№ (buc.)
1.	haine de protecție	25
2.	scule aşchietoare	10
3.	cuțite de strung	50
4.	freze disc	40
5.	freze cilindrofrontale	15
6.	freze speciale	30

Nr. crt.	Denumirea resursei	№ (buc.)
7.	freze cu dinți frezați și detalonați	25
8.	dispozitive de fixare a pieselor	12
9.	mașini unelte	20
10.	semifabricate	30
11.	dispozitive de fixare a sculelor așchietoare	15

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa	Numărul de exemplare disponibil
1.	Voicu, M. <i>Utilaj și tehnologia prelucrării prin așchiere. Volumul I</i> - Chișinău: Știința, 1992,- 258p. ISBN 5-376-01549-1 (vol. I, II)	Biblioteca	60
2.	Аршинов В. <i>Резание металлов и режущий инструмент.</i>	Biblioteca	55
3.	Нефедов Н. А. <i>Сборник задач и примеров по резанию металлов и режущий инструмент.</i>	Biblioteca	37
4.	Enachi S. <i>Așchieria și scule așchietoare.</i>	Biblioteca	10
5.	Lăzărescu I. <i>Așchieria și scule așchietoare.</i>	Biblioteca	5
6.	Botez E. <i>Bazele așchierii și generării suprafețelor.</i>	Biblioteca	15
7.	Noțiuni de teoria așchierii. http://www.rasfoiesc.com/inginerie/tehnica-mecanica/ASCHIEREA-NOTIUNI-DE-TEORIA-AS88.php	Internet	-
8.	Teodor , Virgil. <i>Bazele proceselor de prelucrare prin așchiere.</i> http://www.nuclearelectrica.ro/wp-content/uploads/2017/03/dunarea-de-jos.pdf	Internet	-
9.	Căpățînă, Nicu. <i>Scule așchietoare I.</i> http://www.ing.ugal.ro/Resurse/MENUS/Facultate/IFR/Scule_aschietoare.pdf	Internet	-

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa	Numărul de exemplare disponibil
10.	Scule aşchietoare. http://www.creeaza.com/tehnologie/tehnica-mecanica/Scule-aschietoare481.php	Internet	-