



Ministerul Educației al Republicii Moldova

Colegiul Politehnic din mun. Bălți

"APROB"

Directorul Colegiului Politehnic din mun. Bălți,

_____ **Jemna Iurie**

_____ **2017**



Curriculumul modular

S.07.O.023 Tehnologia Construcțiilor de mașini și normarea tehnică I

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 Ion profesor, grad didactic doi, Colegiul Politehnic din Bălți.

Aprobat de:

Consiliul metodic-științific al Colegiului Politehnic din mun. Bălți.

Director adjunct pentru instruire și educație



Stela Stah

06 2017

Recenzenți:

1. Stah Stela, director adjunct instruire și educație, Colegiului Politehnic din Bălți.
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	6
VI.	Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare	10
VII.	Studiu individual ghidat de profesor	11
VIII.	Lucrările practice recomandate	12
IX.	Sugestii metodologice	13
X.	Sugestii de evaluare a competențelor profesionale	16
XI.	Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii.....	20
XII.	Resursele didactice recomandate elevilor	21

I. Preliminarii

Curriculumul modular „Tehnologia construcțiilor de mașini și normarea tehnică I” este bazat și are scopul să ofere cunoștințe fundamentale pentru conceperea proceselor tehnologice de la întreprinderi a industriei constructoare de mașini și cuprinde probleme generale ale tehnologiei construcțiilor de mașini. La acest curs elevii sunt familiarizați cu limbajul tehnic specific, cadrul didactic folosește noțiuni de la disciplinele studiate anticipat și anume:

S.06.O.020 Utilaj tehnologic și roboți industriali.
S.05.O.018 Proiectarea sculelor.
S.04.O.016 Bazele prelucrării materialelor și scule așchietoare .
S.07.A.031 Proiectarea dispozitivelor.
S.08.A.033 Automatizarea proceselor tehnologice.
S.08.A.034 Tehnologii neconventionale.
F.01.O.009 Studiul materialelor.
F.02.O.011 Tehnologia materialelor.

În modulul nominalizat elevii elaborează diferite tipuri de procese tehnologice, conform tipului de fabricare tehnologică a unui produs finit, stabilesc precizia de prelucrare, calitatea suprafețelor, determină consumul de material și norma tehnică de timp, caracterizează diferite tipuri de suprafețe și efectuează alegerea optimă a proceselor de prelucrare la diferite mașini unelte.

Disciplina prezintă tehnologii speciale pentru diferite clase de produse. O atenție deosebită se acordă utilizării celor mai moderne procedee și tehnici de lucru aplicative, realizate la întreprinderile industriale din țară și străinătate, de asemenea și lucrărilor pecifice pentru proiectarea și eficientizarea proceselor tehnologice de asamblare și fabricare din a secțiile și sectoarelor mecanice.

II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională

Curriculumul modular Tehnologia construcțiilor de mașini și normarea tehnică I are un rol esențial în formarea specialistului cu profil tehnic. Pentru viitorul specialist sunt necesare cunoștințe profunde în tehnologia construcțiilor de mașini și utilaje, în producere, în structura proceselor tehnologice și aplicarea lor în practică.

Contribuția disciplinei la pregătirea specialistului constă în cunoștințe cu privire la:

- Structura procesului de producție și a proceselor de prelucrare mecanică a pieselor;
- Modul de obținere a semifabricatului și stabilirea adaosurilor de prelucrare;
- Orientarea și fixarea pieselor în dispozitive;
- Alegerea utilajelor, dispozitivelor, sculelor așchietoare și de control;
- Calculul regimurilor de așchiere și a normelor tehnice de timp;
- Principiile de bază pentru elaborarea proceselor tehnologice de prelucrare mecanică;
- Elaborarea documentației tehnice;
- Principiile și etapele de proiectare a secției, sectorului mecanic.

Ca disciplină de specialitate Tehnologia construcțiilor de mașini și normarea tehnică I,

constituie baza dezvoltării ulterioare a specialității Tehnologia construcțiilor de mașini din treapta superioară, și este indispensabilă în programul de instruire și pregătire a viitorului specialist de profil inginerie mecanică în construcția de mașini și instalații. Disciplina Tehnologia construcțiilor de mașini și normarea tehnică, prin conținutul său trebuie să dezvolte, gândirea tehnică, bazată pe o pregătire teoretică bine structurată cu caracter practic. Totodată, utilizarea calculelor parametrilor tehnici trebuie racordată la eficiență economică, astfel încât orice tehnologie de fabricare trebuie să reflecte posibilitatea de realizare a producției în condiții optime de obținere a venitului, bazată pe necesitățile pieței muncii și pe calitate. Partea aplicativă a disciplinei se realizează prin lucrările de laborator cu utilizarea metodelor experimentale, modelarea și interpretarea rezultatelor. În cadrul cursului, elevii vor achiziționa/ dezvolta următoarele competențe generale:

CG1.Competența de învățare/ de a învăța să înveți, de autorealizare.

CG2.Competențe de comunicare în limbaj tehnic.

CG3.Competențe în tehnologie.

CG4.Competențe antreprenoriale și spirit de inițiativă.

III.Competențele profesionale specifice disciplinei

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

Competențe profesionale specifice disciplinei:

CS 1. Interpretarea noțiunilor fundamentale în domeniul tehnologiei construcțiilor de mașini.

CS 2. Aplicarea metodologiei în elaborarea proceselor tehnologice de prelucrare mecanică.

CS 3. Selectarea argumentată a tipurilor de semifabricate și adaosurile de prelucrare.

CS 4. Identificarea etapelor de parcurgere a fazelor tehnologice de prelucrare mecanică.

CS 5. Aprecierea eficienței economice în alegerea variantei optimale a procesului tehnologic de prelucrare mecanică.

CS 6. Generalizarea tipurilor de mentenanță tehnică, în domeniul tehnologiei construcției de mașini.

CS 7. Aprecierea tehnico-economică a parametrilor tehnici diferitelor tipuri de suprafețe, scule, utilaje.

CS 8. Interpretarea schematică a procesului tehnologic de prelucrare, asamblare și automatizare.

CS 9. Asistența în sistemul de proiectare a sectoarelor și secțiilor mecanice.

IV. Administrarea disciplinei

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Nr credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Prelegeri	Practică/ laborator			
VII	120	70	30	20	examen	4

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
1. Noțiuni despre procese de producție. Etapele de realizare a unui produs.		
UC1. Identificarea componentelor unui proces de producție.	1. Definirea procesului de producție și componentelor lui. 2. Procese de bază și auxiliare ale procesului de producție.	A1. Distingerea componentelor procesului de producție și etapelor de bază la fabricarea unui produs.
2. Procesele tehnologice și elementele componente.		
UC2. Identificarea elementelor componente ale procesului tehnologic de prelucrare mecanică.	1. Definirea procesului tehnologic de prelucrare și clasificarea lor în tehnologia construcțiilor de mașini.	A2. Distingerea componentelor procesului tehnologic de prelucrare mecanică.
3. Tipuri de producție în construcția de mașini.		
UC3. Determinarea criteriilor, ce caracterizează tipurile de producție.	1. Tipurile de producție în industria constructoare de mașini. 2. Caracterizarea producției unicate, de masă și de serie.	A3. Distingerea factorilor ce caracterizează tipurile de producție. A4. Utilizarea lor în sistemul de mentenanță la proiectarea sectoarelor de prelucrare mecanică.
4. Precizia de prelucrare.		
UC4. Identificarea erorilor de prelucrare și clasificarea lor. UC5. Evaluarea factorilor care influențează precizia de prelucrare pe mașini- unelte și riscurilor de rebut.	1. Noțiunea de precizie la prelucrare mecanică la mașini-unelte. 2. Determinarea erorii totale de prelucrare. 3. Metode de reglări a sculei așchietoare la cotă.	A5. Calcularea preciziei de prelucrare și erorilor admisibile. A6. Construirea curbelor de distribuție și argumentarea metodei de reglare.
5. Calitatea suprafețelor prelucrate.		
UC5. Identificarea factorilor care influențează calitatea suprafețelor prelucrate.	1. Noțiune de stare a suprafețelor. Formarea rugozității suprafețelor. 2. Metode de control a calității suprafețelor prelucrate.	A7. Calcularea rugozității. A8. Utilizarea aparatelor de control a rugozității.
6. Baze și principii de orientare și fixare a pieselor pe mașini unelte la prelucrare mecanică.		
UC6. Interpretarea schemelor de orientare și fixare a pieselor la prelucrare mecanică. US7. Determinarea erorilor de orientare și fixare.	1. Definirea și clasificarea suprafețelor de orientare și fixare a pieselor. 2. Metode de orientare și fixare a pieselor și calcularea erorilor	A9. Distingerea parametrilor, principiilor și metodelor de orientare și fixare a pieselor în timpul prelucrării.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
	admisibile. 3. Familiarizarea cu semne convenționale pentru scheme.	A10. Elaborarea schemelor conform semnelor convenționale.
7. Semifabricate utilizate la fabricare în construcții de mașini.		
UC7. Aprecierea tehnico-economică a parametrilor și modului de obținere a semifabricatului.	1. Clasificarea semifabricatelor. 2. Metode de fabricare/obținere a semifabricatelor.	A11. Aplicarea criteriilor de obținere a semifabricatelor și eficiența utilizării acestora. A12. Calcularea parametrilor tehnico-economici.
8. Criterii de tehnologitate a construcției pieselor.		
UC8. Descrierea etapelor elaborării unui proces tehnologic.	1. Criterii de tehnologitate a construcției piesei. 2. Tehnologitatea diferitor soluții constructive a piesei. Indicatorii lor.	A14. Elaborarea proceselor tehnologice de prelucrare mecanică în baza principiilor și criteriilor de bază a tehnologității. A14. Calcularea indicatirilor procesului tehnologic optimal.
9. Adaosurile de prelucrare.		
UC9. Identificarea factorilor care influențează mărimea adaosurilor de prelucrare.	1. Noțiuni de bază și clasificarea adaosurilor de prelucrare. 2. Factorii care influențează mărimea adaosurilor de prelucrare. 3. Metode de determinare a adaosurilor.	A15. Stabilirea factorilor care influențează mărimea adaosurilor de prelucrare. A16. Calcularea adaosurilor de prelucrare și dimensiunilor intermediare după diferite metode.
10. Principii și lucrări de bază la elaborarea proceselor tehnologice de prelucrare mecanică.		
UC10. Determinarea succesiunii operațiilor de prelucrare mecanică.	1. Noțiuni de bază, criterii și factori pentru elaborarea unui proces tehnologic. 2. Succesiunea etapelor de proiectare a procesului tehnologic de prelucrare mecanică.	A17. Identificarea principiilor și factorilor de bază pentru elaborarea procesului tehnologic. A18. Stabilirea succesiunii etapelor de proiectare a procesului tehnologic.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
11. Normarea tehnică a procesului de muncă.		
UC11. Determinarea normei de timp și structura ei.	1. Metodologia de calcul a timpului de munca. 2. Metode de normare a proceselor de munca. 3. Metodologia normării operațiilor de prelucrare mecanică.	A19. Calcularea timpului de munca. A20. Utilizarea metodologiei de normare în calcularea timpului de muncă. A21. Utilizarea metodelor de normare a timpului de munca la operațiile procesului tehnologic de prelucrare mecanică.
12. Tehnologia prelucrării suprafețelor cilindrice exterioare.		
UC12. Identificarea suprafețelor de rotație exterioare după diferite criterii.	1. Prelucrarea suprafețelor de rotație exterioare prin strungire, frezare și broșare. 2. Scheme tehnologice de prelucrare. Mașini – unelte și SDV-uri folosite. 3. Prelucrarea suprafețelor de rotație exterioare prin rectificare. Rectificarea între vîrfuri și rectificarea fără vîrfuri. 4. Prelucrarea de netezire a suprafețelor de rotație exterioare.	A22. Prelucrarea suprafețelor de rotație exterioare prin strungire, frezare și broșare, rectificare, netezire. A23. Elaborarea schemelor tehnologice de prelucrare. la diferite mașini – unelte cu utilizarea SDV-urilor. A24. Calcularea normelor de timp pentru fiecare operație. A25. Evaluarea procesului tehnologic și optimizarea lui.
13. Tehnologia prelucrării suprafețelor cilindrice interioare.		
UC13. Identificarea suprafețelor de rotație interioare după diferite criterii.	1. Prelucrarea suprafețelor de rotație interioare prin găurire, lărgire și alezare. Scheme tehnologice. Mașini unelte și SDV-uri folosite. 2. Prelucrarea suprafețelor de rotație interioare prin strungire, frezare și broșare, netezire.	A26. Elaborarea schemelor tehnologice de prelucrare. la diferite mașini – unelte cu utilizarea SDV-urilor. A27. Calcularea normelor de timp pentru fiecare operație. A28. Evaluarea procesului tehnologic.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
14. Tehnologia prelucrării suprafețelor profilate.		
UC14. Identificarea suprafețelor profilate după diferite criterii.	1. Prelucrarea suprafețelor profilate cu scule profilate, scheme tehnologice. 2. Prelucrarea suprafețelor profilate prin metoda de copiere, scheme tehnologice 3. Prelucrarea suprafețelor profilate cu folosirea lanțurilor cinematice.	A29. Elaborarea schemelor tehnologice de prelucrare. la diferite mașini – unelte cu utilizarea SDV-urilor. A30. Calcularea normelor de timp pentru fiecare operație. A31. Evaluarea procesului tehnologic
15. Tehnologia prelucrării suprafețelor plane.		
UC15. Identificarea suprafețelor plane după diferite criterii.	1. Rabotarea și mortezarea suprafețelor plane. 2. Prelucrarea suprafețelor plane prin strungire, broșare, rectificare, netezire.	A32. Elaborarea schemelor tehnologice de prelucrare. la diferite mașini – unelte A33. Calcularea normelor de timp pentru fiecare operație. A34. Evaluarea procesului tehnologic
16. Tehnologia prelucrării filetelor.		
UC16. Identificarea metodelor de prelucrare a filetelor.	1. Tipuri de filete, destinația și clasificarea 2. Condiții tehnice și tehnologice. Precizia filetelor. 3. Tehnologii de prelucrare a filetelor exterioare, interioare. 4. Prelucrarea filetelor prin deformare plastică. Controlul filetelor.	A35. Calcularea normei de timp a operațiilor de filetare. A36. Verificarea suprafețelor filetate. A37. Utilizarea tehnologiei de prelucrare a filetelor în producere.
17. Tehnologia prelucrării suprafețelor cu dantură.		
UC17. Identificarea metodelor de prelucrare a danturii.	1. Tipuri de angrenaje cu dantură. Condiții tehnice și tehnologice 2. Tehnologii de prelucrare a suprafețelor cu dantură prin metoda de copiere și prin de rulare. 4. Tehnologii de prelucrare a danturilor melcate și prin deformare plastică.	A38. Calcularea normei de timp la operațiile de prelucrare a danturii. A39. Verificarea suprafețelor cu dantură utilizând parametrii tehnici. A40. Utilizarea tehnologiei de prelucrare a danturii în producere.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
18. Tehnologia prelucrării canalelor și canelurilor.		
UC18. Identificarea metodelor de prelucrare a canalelor și a canelurilor.	1. Tipuri de canale și caneluri. Condiții tehnice și tehnologice. 2. Tehnologii de prelucrare a canalelor de pană pe arbori și în alezaje. 3. Tehnologii de prelucrare a canalelor unghiulare, în formă de „T” și „Coadă rândunicii” 4. Tehnologii de prelucrare a canalelor prin metoda de copiere și de rulare.	A41. Calcularea normei de timp la prelucrarea canalelor și canelurilor. A42. Verificarea suprafețelor de prelucrare a canalelor și canelurilor. A43. Utilizarea tehnologiei de prelucrare a canalelor și canelurilor în producere.

VI. Repartizarea orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul individual
			Prelegeri	Practică/ Seminar	
1.	Noțiuni despre procese de producție. Etapele de realizare a unui produs.	2	2		
2.	Procesele tehnologice și elementele componente.	4	4		
3.	Tipuri de producție în construcția de mașini.	4	4		
4.	Precizia de prelucrare.	6	4	2	
5.	Calitatea suprafețelor prelucrate.	4	4		
6.	Baze și principii de orientare și fixarea pieselor în vederea prelucrării pe mașini unelte.	8	4	2	2
7.	Semifabricate folosite în fabricația de mașini.	6	4		2
8.	Tehnologitatea construcției pieselor.	6	4		2
9.	Adaosurile de prelucrare.	10	4	4	2
10.	Principii și lucrări de bază la elaborarea proceselor tehnologice de prelucrare mecanică.	8	4	2	2
11.	Normarea tehnică a procesului de	4	4		

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul individual
			Prelegeri	Practică/ Seminar	
	muncă.				
12.	Tehnologia prelucrării suprafețelor cilindrice exterioare.	14	4	8	2
13.	Tehnologia prelucrării suprafețelor cilindrice interioare.	6	4	2	
14.	Tehnologia prelucrării suprafețelor profilate.	6	4		2
15.	Tehnologia prelucrării suprafețelor plane.	6	4	2	
16.	Tehnologia prelucrării filetelor.	10	4	4	2
17.	Tehnologia prelucrării suprafețelor cu dantură.	8	4	2	2
18.	Tehnologia prelucrării canalelor și canilurilor.	8	4	2	2
	Total	120	70	30	20

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
1. Baze, principii de orientare și fixare a pieselor la prelucrare la mașini unelte. Semifabricate folosite în fabricație.			
Scheme de orientare frecvent întâlnite. Erori de orientare și fixare. Metode de calcul	Tabelul de calcul Schema elaborată.	Prezentarea schemei Tabelului de calcul.	Săptămâna 2
2. Tehnologitatea construcției pieselor.			
Tehnologitatea diferitor tipuri de construcție a piesei. Calcularea Indicatorilor economici.	Varianta optimală a piesei obținută Tabelul de calcul.	Prezentarea tabelului de calcul a indicatorilor.	Săptămâna 3
3. Adaosurile de prelucrare.			
Metode de determinare a adaosurilor. Adaosuri și dimensiuni intermediare.	Tabelul de calcul.	Prezentarea tabelului de calcul.	Săptămâna 4

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
4. Principii și lucrări de bază la elaborarea proceselor tehnologice de prelucrare mecanică.			
Date inițiale și principalii factori care influențează elaborarea procesului tehnologic.	Procesul tehnologic elaborat.	Prezentarea procesului tehnologic.	Săptămâna 5
5. Tehnologia prelucrării suprafețelor cilindrice exterioare.			
Prelucrarea piesei, operația de netezire- a suprafețelor de rotație exterioare: Normarea operațiilor. Controlul suprafețelor de rotație.	Piesa fabricată. Tabelul de calcul. Tabelul de verificare.	Prezentarea piesei prelucrate. Calcularea normei de timp. Verificarea parametrilor suprafeței prelucrate.	Săptămâna 6
6. Tehnologia prelucrării suprafețelor profilate.			
Prelucrarea suprafețelor profilate prin metoda de copiere. Scheme tehnice.	Piesa fabricată, schița de prelucrare.	Prezentarea piesei prelucrate, a schiței de prelucrare.	Săptămâna 7
7. Tehnologia prelucrării filetelor.			
Tehnologia de prelucrare a filetelor interioare. Controlul filetelor.	Piesa fabricată. Tabelul de verificare.	Prezentarea piesei cu filet, tabelului de verificare.	Săptămâna 8
8. Tehnologia prelucrării suprafețelor cu dantură.			
Tehnologia de prelucrare a danturilor.	Piesa fabricată.	Prezentarea piesei.	Săptămâna 9
9. Tehnologia prelucrării canalelor și canilurilor.			
Tehnologii de prelucrare a canalelor	Piesa fabricată.	Prezentarea piesei	Săptămâna 10

VIII. Lucrările practice recomandate

Nr. crt.	Unități de învățare	Lista lucrărilor practice	Ore
1.	Precizia de prelucrare.	Determinarea preciziei de prelucrare	2
2.	Principii de orientare și fixare a pieselor la prelucrare mecanică.	Determinarea erorilor de orientare pentru diferite scheme.	2
3.	Adaosurile de prelucrare.	Calculul adaosurilor de prelucrare.	4

Nr. crt.	Unități de învățare	Lista lucrărilor practice	Ore
4.	Principii și elemente de bază pentru elaborarea proceselor tehnologice de prelucrare mecanică.	Elaborarea procesului tehnologic cu elemente componente și normarea lui.	2
5.	Tehnologia prelucrării suprafețelor cilindrice exterioare .	Prelucrarea suprafeței piesei prin frezare/ broșare.	4
6.	Tehnologia prelucrării suprafețelor cilindrice exterioare.	Prelucrarea suprafeței piesei prin strungire/rectificare.	4
7.	Tehnologia prelucrării suprafețelor cilindrice interioare.	Prelucrarea suprafeței piesei prin burghiere/ alezare.	2
8.	Tehnologia prelucrării suprafețelor plane.	Prelucrarea suprafeței piesei prin frezare/ rectificare.	2
9.	Tehnologia prelucrării filetelor.	Prelucrarea suprafeței piesei prin frezare/ strungire.	4
10.	Tehnologia prelucrării suprafețelor cu dantură.	Prelucrarea piesei cu dantură.	2
11.	Tehnologia prelucrării canalelor și canelurilor	Prelucrarea canalelor și canelurilor.	2

IX. Sugestii metodologice

Activitățile de învățare sunt prezentate în corelație cu obiectivele de referință și sunt menite să ofere exemple de demersuri, ce conduc la formarea și dezvoltarea cunoștințelor, capacităților și atitudinilor. În cursul predării disciplinei se utilizează următoarele tipuri de lecții: Lecție de studiere a noului material (de la recapitularea materialului învățat anterior, profesorul organizează studierea noilor conținuturi.

Calitatea procesului educațional depinde de strategia didactică utilizată de profesor, care presupune îmbinarea formelor de organizare a acțiunii didactice, metodelor și mijloacelor didactice. Metodele de predare-învățare la disciplinei Tehnologia construcțiilor de mașini se pot clasifica în:

- Metode didactice în care predomină acțiunea comunicarea (expunerea, explicația, conversația, problematizarea).
- Metode didactice în care predomină acțiunea de cercetare (observația, demonstrația).
- Metode didactice în care predomină acțiunea practică, operațională (algoritmizarea, studiul de caz).

Activitatea didactică de predare a materialului noul poate fi studiat și cu ajutorul

elevilor, ei având rolul de experți, care pregătesc comunicări pe unele secvențe de conținuturi. Profesorul atenție asupra obiectivelor, definițiilor, teoriilor, conceptelor etc. De regulă, la finele primei lecții elevii primesc un conspect în formă de teze. În dependență de condițiile și nivelul elevilor pot fi utilizate un șir de tehnici: prelegerea, povestirea, brainstormingul, lectura, descrierea, convorbirea, expunerea etc.) Lecție de comunicare (elevii sub conducerea profesorului analizează materialul studiat. Preponderență o au metodele de lucru în echipă, luând în considerare nivelul diferit de pregătire al elevilor, unde ei demonstrează, lucrează asupra izvoarelor, studiilor de caz, problemelor, exercițiilor). Lecție de consolidare (se realizează prelucrarea și extinderea conținuturilor pentru realizarea diferențierii procesului de învățare). Sarcinile se structurează la nivel de bază și la nivel creator. Grupele pot fi mobile. Elevii expun rezultatul muncii prin prezentarea publică. Se crează o situație când elevii completează, dezbate, își susțin punctul de vedere, fac concluzii în cadrul învățării prietere, cercetare, învățării prin descoperire. Învățării reciproce, dezbaterilor, etc). Lecție de control tematic, apreciere și autoapreciere a randamentului școlar (se apreciază cunoștințele și capacitățile elevilor prin organizarea de rezolvare a testelor, elaborarea lucrărilor practice, etc). Lecții de consultații și corecții (se organizează consultații de către profesor sau elevii mai avansați și se verifică reînvățarea. Se analizează greșelile de conținut, de prezentare și de manieră, care sunt clasificate în tabele de diagnosticare pe probleme concrete). Pentru o bună organizare și desfășurare a procesului de învățământ, profesorul trebuie să respecte și să dezvolte corect următoarele principii didactice (clasice):

- Principiul însușirii temeinice a cunoștințelor;
- Principiul individualizării și diferențierii învățării;
- Principiul stimulării motivației;
- Principiul asigurării conexiunii inverse.

Procesul instructiv-educativ se va desfășura bazându-se pe specificul tematicii cursului, temelor pentru acasă, orelor facultative. Rolul principal în acest proces îi revine profesorului, care îmbină blocuri după obiective comune. După tipul activităților de predare-învățare formele de organizare a procesului instructiv pot fi prezentate în tabel :

Nr. crt.	Unitatea de învățare	Metode de învățare recomandate		
		Prelegeri	Practică	Individual
1	Procese de producție. Etapele de realizare a unui produs.	Expunerea Conversația	Observarea Demonstrarea	Descoperirea
2	Procesele tehnologice și elementele lor componente	Problematizarea Studiul de caz	Modelarea Studiul de caz	Lucrul cu manualul
3	Tipuri de producție în construcția de mașini.	Expunerea Conversația Problematizarea Studiul de caz	Observarea Demonstrarea Lucrul cu manualul	Lucrul cu manualul Instruirea cu ajutorul TIC
4	Precizia de prelucrare.	Problematizarea Studiul de caz	Observarea Exercițiul Demonstrarea	Descoperirea Lucrul cu manualul
5	Calitatea suprafețelor prelucrate.	Expunerea Conversația Problematizarea	Observarea Exercițiul Demonstrarea	Instruirea cu ajutorul TIC Lucrul cu

Nr. crt.	Unitatea de învățare	Metode de învățare recomandate		
		Prelegeri	Practică	Individual
		Studiul de caz		manualul
6	Baze și principii de orientare și fixarea pieselor în vederea prelucrării pe mașini unelte.	Problematizarea Studiul de caz Demonstrarea Algoritmizarea,	Exercițiul Demonstrarea Lucrul cu manualul	Lucrul cu manualul Instruirea cu ajutorul TIC
7	Semifabricate folosite în fabricația de mașini.	Expunerea Conversația Problematizarea Studiul de caz	Observarea Exercițiul Demonstrarea Lucrul cu manualul	Instruirea cu ajutorul TIC Lucrul cu manualul
8	Tehnologitatea construcției pieselor.	Conversația Problematizarea Studiul de caz Descoperirea	Observarea Exercițiul Demonstrarea	Instruirea cu ajutorul TIC Lucrul cu manualul
9	Adaosurile de prelucrare.	Expunerea Problematizarea Studiul de caz Descoperirea	Observarea Exercițiul Demonstrarea Lucrul cu manualul	Descoperirea Instruirea cu ajutorul TIC
10	Principii și elemente de bază la elaborarea proceselor tehnologice de prelucrare mecanică.	Conversația Problematizarea Studiul de caz Descoperirea	Observarea Exercițiul Demonstrarea	Descoperirea Lucrul cu manualul
11	Normarea tehnică a procesului de muncă.	Problematizarea Studiul de caz	Exercițiul Demonstrarea	Instruirea cu ajutorul TIC Lucrul cu manualul
12	Tehnologia prelucrării suprafețelor cilindrice exterioare.	Conversația Problematizarea Studiul de caz	Observarea Demonstrarea	Instruirea cu ajutorul TIC
13	Tehnologia prelucrării suprafețelor cilindrice interioare.	Conversația Problematizarea Studiul de caz	Modelarea Observarea Studiul de caz	Instruirea cu ajutorul TIC
14	Tehnologia prelucrării suprafețelor profilate.	Conversația Problematizarea Studiul de caz	Modelarea Observarea Studiul de caz	Instruirea cu ajutorul TIC Lucrul cu manualul
15	Tehnologia prelucrării suprafețelor plane.	Conversația Problematizarea Studiul de caz	Modelarea Observarea Studiul de caz	Instruirea cu ajutorul TIC
16	Tehnologia prelucrării filetelor.	Conversația Problematizarea Studiul de caz	Modelarea Observarea Studiul de caz	Instruirea cu ajutorul TIC Lucrul cu manualul
17	Tehnologia prelucrării suprafețelor cu dantură.	Conversația Problematizarea Studiul de caz	Modelarea Observarea Studiul de caz	Instruirea cu ajutorul TIC Lucrul cu manualul
18	Tehnologia prelucrării	Conversația	Modelarea	Instruirea cu

Nr. crt.	Unitatea de învățare	Metode de învățare recomandate		
		Prelegeri	Practică	Individual
	canalelor și canelurilor.	Problematicizarea Studiul de caz	Observarea Studiul de caz	ajutorul TIC Lucrul cu manualul

X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

Evaluarea competențelor profesionale este procesul de colectare a informațiilor necesare pentru stabilirea competenței și judecarea lor în raport cu cerințele standardului.

Standardul este documentul care oferă repere clare, de ordin calitativ, privind îndeplinirea corespunzătoare a activităților specifice locului de muncă. Standardele au utilizări multiple. În primul rând, ele constituie un referențial obiectiv în formarea și evaluarea profesională. Ele mai pot fi folosite și de către specialiștii din resurse umane, în dezvoltarea carierei angajaților.

Evaluarea pe baza standardelor evidențiază capacitatea unei persoane de a integra cunoștințele teoretice cu deprinderile practice și cu capacitatea proprie de gândire, analiză și sinteză pentru a efectua activități și a obține rezultate la nivelul calitativ descris în standard. Evaluarea competențelor oferă garanția că o persoană a demonstrat că are cunoștințele și deprinderile necesare efectuării activităților descrise în standardul pe baza căruia a fost evaluată.

Metodele folosite în evaluare utilizate la disciplina ” Tehnologia Construcțiilor de mașini și normarea tehnică I” trebuie să evidențieze faptul că un elev are cunoștințele și deprinderile necesare efectuării activităților de muncă și, mai ales, are capacitatea de a obține rezultatele așteptate în urma efectuării acestor activități.

Observarea directă

Activitate de investigare, de percepere și interpretare prin care se culeg informații în contactul direct cu situații concrete de activitate. Se realizează metodic, pe bază de plan și vizează culegerea unor informații cât mai complete, relevante și diverse privind: capacitatea de îndeplinire a cerințelor de la locul de muncă, manifestări de comportament, atitudini, aptitudini, limbaj, ținută, reacții, emoții, eficacitate, productivitate, conștiinciozitate, meticulozitate etc.

Simularea sau demonstrația structurată

Simularea este un substitut al observării directe. Ea constă în aplicarea unor cunoștințe și dovedirea unor deprinderi în situații asemănătoare realității, în condiții experimentale. Simularea are un pronunțat caracter ipotetic, dezvoltând capacitatea de anticipație și de susținere a unor diverse opțiuni și variante pe bază de demonstrații practice și argumente logice, structurate.

Întrebări orale

Metodă de evaluare care constă în administrarea unei serii de întrebări structurate pe baza unui protocol prestabilit, determinând realizarea dialogului evaluator-candidat și în urma căruia se poate aprecia modul de gândire și exprimare, nivelul cunoștințelor și operarea cu acestea, opiniile și atitudinile, modul de rezolvare logică a unor situații problematice, capacitatea de argumentare.

Testul scris

Metodă de evaluare standardizată (conținut, redactare, notare identică pentru toți) care permite stabilirea nivelului cunoștințelor și a modului de operare cu acestea de către candidat, care are drept scop obținerea într-un timp relativ scurt a unor informații cuantificabile independent de subiectivitatea evaluatorului. Lucrările practice care au scopul de a dezvolta abilitățile de analiză, vor fi realizate în baza ghidurilor metodologice și vor fi evaluate în mod curent prin rezolvarea situațiilor de probleme-algoritmizate, cadrul didactic acordând atenție lucrului individual sau în echipă, corectitudinii utilizării materialelor didactice, a literaturii tehnice, normative, respectării algoritmului de rezolvare etc. Realizarea evaluării sumative va fi proiectată și realizată prin examen sub formă de test, constituirea căruia va include itemi din cele patru compartimente, iar subiectele vor fi elaborate reieșind din categoria de complexitate. Produsele elaborate în cadrul studiului individual (referate, proiecte în grup, planuri și scheme) vor fi evaluate în bază criteriilor și descriptorilor de evaluare. Instrumentele de evaluare trebuie să fie adecvate scopului urmărit și să ofere oportunitățile elevilor să-și demonstreze competențele formate în rezultatul studierii modului.

Examenul este forma finală de evaluare a modului.

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.	Proiect elaborat	- x Validitatea proiectului – gradul în care acesta acoperă unitar și coerent, logic și argumentat tema propusă. - x 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 conținutul științific. - x Structura proiectului – coerența demersului științific, logica și argumentarea ideilor, corectitudinea concluziilor. - x Calitatea materialului folosit, varietatea surselor de informare. - x Creativitatea – gradul de noutate în abordarea temei.
2.	Rezumat scris	- x Expune tematica lucrării. - x Utilizează formulări proprii. - x Folosește un limbaj tehnic corespunzător tematicii. - x Înțelege esențialul și îl reproduce. - x Înlănțuiește coerent ideile și prezintă argumente. - x Respectă modalitățile de enunțare a textului sursă.

Nr. crt.	Produse pentru măsurarea competenței	Criterii de evaluare a produselor
		x Stăpânește normele ortografice.
3.	Studiu de caz	x Corectitudinea interpretării studiului de caz propus. x Calitatea soluțiilor, ipotezelor propuse, argumentarea acestora pentru rezolvarea adecvată a cazului analizat. x Corectitudinea lingvistică a formulărilor. x Utilizarea adecvată a terminologiei în cauză. x Rezolvarea corectă a problemei, asociate studiului analizat. x Punerea în evidență a subiectului, problematicii și formularea. x Logica sumarului. x Completitudinea informației și coerența între subiect și documentele studiate; x Noutatea și valoarea științifică a informației. x Exactitatea rezultatelor și rigoarea probelor. x Capacitatea de analiză și de sinteză a documentelor, adaptarea conținutului. x Originalitatea studiului, a formulării și a realizării. x Personalizarea (să nu fie lucruri copiate). x Aprecierii critică, judecată personală a elevului. x Corectitudinea interpretării studiului de caz propus. x Calitatea soluțiilor, ipotezelor propuse, argumentarea acestora. x Corespunderea soluțiilor, ipotezelor propuse.
4.	Produs realizat	x Abordarea temei pentru soluționarea problemei. x Calitatea produsului. x Corespunderea cerințelor tehnice. x Corespunderea cerințelor economice x Corespunderea cerințelor ergonomice. x Promptitudinea descrierii. x Productivitatea.

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.	Identificarea componentelor unui proces de producție.	- x Corespunderea cerințelor tehnice. - x Respectarea ordinii unui proces de producție. - x Calitatea lucrărilor executate. - x Completitudinea operațiilor procesului de producție și etapelor de bază la fabricarea unui produs.
2.	Aprecierea tehnico-economică a parametrilor și modului de obținere a semifabricatului.	- x Respectarea criteriilor de obținere a semifabricatelor și eficiența utilizării acestora. - x Calitatea lucrărilor executate. - x Corectitudinea calculelor parametrilor tehnico-economici. - x Încadrarea în intervalul prestabilit de timp.
3.	Determinarea erorilor de orientare și fixare.	- x Corectitudinea selectării instrumentelor de lucru și a accesoriilor necesare. - x Respectarea ordinii și corectitudinea operațiilor de orientare și fixare. - x Încadrarea în intervalul prestabilit de timp. - x Respectarea regulilor de protecție a muncii. - x Corectitudinea calculelor timpului de munca. - x Respectarea metodelor de normare a timpului de munca la operațiile procesului tehnologic de prelucrare mecanică.
4.	Determinarea succesiunii operațiilor de prelucrare mecanică.	- x Respectarea regulilor de protecție a muncii. - x Corectitudinea setărilor sculelor și dispozitivelor. - x Respectarea principiilor și factorilor de bază pentru elaborarea procesului tehnologic. - x Respectarea succesiunii etapelor de proiectare a procesului tehnologic.
5.	Identificarea suprafețelor de rotație exterioare după diferite criterii.	- x Corectitudinea prelucrării suprafețelor de rotație exterioare prin strungire, frezare și broșare, rectificare, netezire. - x Corectitudinea elaborării schemelor tehnologice de prelucrare la diferite mașini – unelte cu utilizarea SDV-urilor. - x Completitudinea evaluării procesului tehnologic și optimizarea lui.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii

Etapă care vizează stabilirea resurselor educaționale se constituie din operații de delimitare a conținutului învățării (informații, abilități, atitudini, valori), a resurselor psihologice (capacități de învățare, motivație) și a resurselor materiale (spațiu, timp, mijloace materiale).

Resursele educaționale reprezintă ansamblul de obiecte, dispozitive, aparate care contribuie la desfășurarea eficientă a activității didactice. Ele sunt resurse materiale ale procesului de învățământ, selecționate din realitate, modificate sau confecționate în vederea atingerii unor obiective pedagogice *Resursele activității se referă la:*

Resurse materiale: manuale , texte auxiliare, materiale didactice, mijloace audio-video, locul de desfășurare, lista de utilaje, echipamente, instrumente și materiale didactice necesare pentru realizarea lucrărilor practice;

Resurse umane: elevul cu personalitatea sa, motivația, capacitățile de învățare și exprimare, profesorul cu experiența sa, influențele comunității etc.;

Resurse procedurale – forma de organizare a aulei, modalități de organizare a activității, metode de învățare, metode de predare și alocare de timp.

Echipamente și instrumente: mijloace individuale și colective de protecție, trusă medicală, echipamente pentru promovarea lucrărilor practice etc.

Materialele didactice: Ghiduri și complexe metodologice în domeniul , pliante, placate-scheme și grafice, tabele, imagini, filme video, calculator, videoproector. La momentul actual informatizarea societății determină utilizarea calculatorului în instituțiile de învățământ. Calculatorul poate fi folosit în instituție pentru activități de: predare-învățare-evaluare; cercetare; administrație, gestiune. Raportat la procesul de învățământ, calculatorul constituie mijlocul de învățământ cel mai nou și mai complex. El este utilizat: în predarea informaticii, mijlocind învățarea elevilor în utilizarea unor tehnici de comunicare; în predarea celorlalte discipline școlare. În acest context, calculatorul devine o resursă valoroasă, care generează o serie de avantaje. Cu ajutorul calculatorului pot fi prezentate: informații; aplicații, exerciții, probleme; jocuri didactice; simularea unor procese/fenomene; itemi de evaluare/autoevaluare.

Cerințe față de laboratoare:

Nr.crt.	Denumirea resursei	No (buc.)
1.	Haine de protecție	25
2.	Scule așchietoare	40
3.	Aparate și dispozitive de măsurat și control;	25
4.	Dispozitive de fixare a pieselor	12
5.	Mașini unelte	20
6.	Semifabricate	30

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa	Numărul de exemplare disponibile
1.	Pruteanu V. <i>Tehnologia construcțiilor de mașini</i> , în două volume. Junimea. Iași.- 2005	Biblioteca	40
2.	Voicu M și a. <i>Utilaj și tehnologia prelucrărilor prin așchiere</i> , în două volume. Chișinău. Știința. 1992	Biblioteca	60
3.	Picos V etal. <i>Proiectarea tehnologiilor de prelucrare mecanică prin așchiere</i> , în două volume. Editura Universitas.	Biblioteca	45
4.	Данилевский В. <i>Технология машиностроения</i> . Машиностроения. М.- 1984.	Biblioteca	60
5.	Bejan V. <i>Tehnologia fabricării și a reparării utilajelor tehnologice</i> , în două volume. București.- 1991.	Biblioteca	55
6	Gheorghe I etal. <i>Mașini și utilaje industriale</i> . București.	Biblioteca	40
7	Gherghel M. <i>Bazele proiectării sculelor așchietoare</i> . Editura TEHNICA-INFO. Chișinău. -2002.	Biblioteca	40
8	<i>Scule așchietoare</i> . Indrumar de proiectare în două volume. București .-1986	Biblioteca	60
9	Маталин А. <i>Технология машиностроения</i> , Машиностроение Ленинград.-	Biblioteca	50
10	Гельфгат Ю. И. <i>Сборник задач и упражнений по технологии машиностроения</i> . М. Машиностроения 1984.	Biblioteca	45
11	Косиловой А.Г, Мещерякова Р. К. <i>Справочник технолога – машиностроителя</i> . В 2-х томах.	Biblioteca	55
12	Данилевский В. В. и др. <i>Лабораторные работы и практические занятия по технологии машиностроения</i> . М. Машиностроения. - 1988.	Biblioteca	65

Nr. crt	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa	Numărul de exemplare disponibile
13	Tehnologia de prelucrare pentru un arbore canelat. http://documents.tips/documents/tehnologia-de-fabricatie-a-unui-arbore-canelatdoc.html	Internet	
14	Probleme de tehnologia construcțiilor de mașini. https://www.okazii.ro/probleme-de-tehnologia-construcțiilor-de-mașini-a160388641	Internet	
15	Definirea traseului tehnologic de prelucrare. http://www.rasfoiesc.com/inginerie/tehnica-mecanica/DEFINIREA-TRASEULUI-TEHNOLOGIC28.php	Internet	