



Ministerul Educației al Republicii Moldova
Colegiul Politehnic din mun. Bălți

"Aprob"

Directorul Colegiului Politehnic din mun. Bălți,

Jemna Iurie

2017



Curriculumul modular
S.06.O.020 Utilaj tehnologic și roboți industriali

Specialitatea: 71580 Tehnologia Construcțiilor de mașini

Calificarea: Tehnician în construcții de mașini

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



Stah Stela

06 2017

Recenzenți:

1. Stah Stela director adjunct instruire și educație
2. Podureac Vasile director SA Moldagrotehnica

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	4
IV.	Administrarea disciplinei	5
V.	Unitățile de învățare	5
VI.	Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare pentru	9
VII.	Studiu individual ghidat de profesor	10
VIII.	Lucrările practice recomandate	13
IX.	Sugestii metodologice	14
X.	Sugestii de evaluare a competențelor profesionale	16
XI.	Resursele necesare desfășurarea procesului de studiu	20
XII.	Resursele didactice recomandate elevilor	21

I. Preliminarii

Studiul modulului „Utilaj tehnologic și roboți industriali” constă în însușirea noțiunilor generale despre mașini unelte moderne, cu comandă numerică, sisteme automatizate de utilaj tehnologic cu comandă numerică și roboți industriali.

În procesul studierii modulului se prevede examinarea noțiunilor generale privind particularitățile constructive, principiul de funcționare și reglare a mașinilor unelte, a sistemelor de comandă numerică pentru ele și metodologia reglărilor tehnologice pentru diverse operații de prelucrare mecanică.

În rezultatul însușirii disciplinei elevul trebuie să cunoască:

- clasificarea, caracteristicile tehnice, particularitățile constructive a mașinilor unelte;
- principiul de funcționare și lanțurile cinematice ale acestora;
- reglările cinematice și tehnologice;
- tendințele dezvoltării în continuare a ramurii constructoare de mașini.

În procesul predării cursului profesorul va utiliza mijloace tehnice de instruire:

- demonstrarea diferitor filme, prezentări PPT;
- scheme cinematice, scheme constructive a mașinilor unelte;
- fișe și alte materiale intuitiv - didactice.
- organizarea lecțiilor – excursii la întreprinderi industriale.

Pentru consolidarea materialului teoretic și obținerea abilităților practice, cu privire la reglarea utilajelor în program sunt prevăzute efectuarea lucrărilor de laborator.

Studierea și însușirea disciplinei e bazată pe cunoștințe fundamentale obținute la disciplinele matematică, fizică, desen tehnic, studiul materialelor, mecanica aplicată, teoria așchierii, scule așchietoare, electronică, electrotehnică etc.

II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională

Modul Utilaj tehnologic și roboți industriali 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 în ingineria mecanică și în construcția de mașini și instalații. Disciplina Utilaj tehnologic și roboți industriali, prin conținutul său trebuie să dezvolte simțul practic, gândirea tehnică și logică, bazată pe o pregătire teoretică fundamentală. Totodată, gândirea tehnică trebuie bine racordată la gândirea economică, astfel încât orice tehnologie trebuie să reprezinte o posibilitate eficientă de realizare a producției de calitate în condiții optime și profitabile. Partea practică a disciplinei se realizează prin lucrările de laborator cu aplicarea metodelor de experimentare, modelarea și interpretarea rezultatelor. În cadrul cursului, elevii vor dezvolta următoarele competențe:

- a. Competențe de învățare/ de a învăța să înveți, de autorealizare;
- b. Competențe de comunicare în limbaj tehnic;
- c. Competențe în științe și tehnologie;
- d. Competențe antreprenoriale și spirit de inițiativă;
- e. Competențe de exprimare culturală și de conștientizarea valorilor culturale.

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.

Competențe profesionale specifice disciplinei:

- CS1. Determinarea tipurilor de mașini unelte;
- CS2. Identificarea metodelor de reglare a mașinilor unelte;
- CS3. Descrierea tipurilor, construcției, sistemului de reglări și de funcționare a mașinilor unelte;
- CS4 Descrierea sistemului electronic cu comandă numerică pentru mașini unelte;
- CS5.; Descrierea sistemului de programare pentru mașini unelte;
- CS6. Întocmirea rapoartelor, proiectelor tehnice;
- CS7. Identificarea regulilor de mentenanță tehnică a mașinilor unelte.

Totalitatea competențelor formate vor facilita dezvoltarea *competenței active* la elevi pentru încadrarea cu succes în realitățile vieții cotidiene și implementarea a obiectivelor conform destinației în domeniul de activitate. Formarea instantanee acestora la orele de predare-învățare – evaluare, vor determina dezvoltarea competenței *profesionale, metodologice, sociale, personale*: dezvoltarea durabilă, învățarea pe tot parcursul vieții.

IV. Administrarea disciplinei

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Prelegeri	Practică/ Seminar			
S.06.O.020	150	80	40	30	examen	5

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
1.Generalități privind mașini unelte.		
UC1. Determinarea tipurilor de mașini unelte. UC2. Identificarea metodelor de reglare a mașinilor unelte la mișcările principală și de avans.	1. Clasificarea, simbolizarea în desene tehnice și determinarea mișcărilor executate. 2. Bazele reglării cinematice ale mașinilor unelte.	A1. Catalogarea mașinilor unelte. și determinarea mișcărilor în ele. A2. Aplicarea modului de reprezentare în desene tehnice.
2.Construcția, principiul de funcționare și reglarea strungurilor universale		
UC3. Determinarea tipurilor, construcției, sistemului de reglări și de funcționare a strungurilor.	1. Strungul model 16K20 2. Strunguri frontale și strunguri carusel 3. Strunguri revolver	A3. Catalogarea strungurilor și utilizarea lor în procesul

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
	4. Strunguri automate și semiautomate 5. Strungul semiautomat monoax 1713 6. Strungul revolver monoax 15140.	tehnologic. A4. Descifrarea construcției cinematice, mișcărilor de lucru, destinației părților componente a strungurilor.
3. Construcția, principiul de funcționare și reglarea strungurilor cu comanda numerică		
UC4. Determinarea sistemului electronic cu comandă numerică pentru strunguri.	1. Destinația mașinilor unelte cu comanda numerică 2. Noțiuni despre sisteme de comandă 3. Strungul cu comanda numerică 16K20Φ3, 16K20T1, 15340Φ3 4. Strungul carusel cu comanda numerică 1512Φ3	A5. Aplicarea strungurilor cu comandă numerică după construcție destinație, tipuri de prelucrare. A6. Utilizarea lor în domeniu. A7. Aplicarea sistemului de operare și dirijare.
4. Construcția, principiul de funcționare și reglarea a mașinilor unelte de găurit și alezat		
UC5. Determinarea tipurilor, construcției, sistemului de reglări și de funcționare ale mașinii de găurit.	1. Mașina de găurit vertical 2H135. 2. Mașina de găurit radială 2M55. Mașini de găurit multiax. 3. Mașina de alezat orizontal 2620A. 4. Mașina de alezat cu diamant și în coordonate.	A8. Reprezentarea schemei cinematice a mașinii de găurit/de alezat. A9. Executarea asamblărilor de bază. A10. Utilizarea în domeniu.
5. Mașini unelte de găurit și mașini de alezat cu comandă numerică.		
UC6. Determinarea tipurilor, construcției, sistemului de reglări și de funcționare ale mașinii de găurit și de alezat cu comanda numerică. UC7. Determinarea sistemului de programare pentru mașini de găurit și de alezat cu comanda numerică.	1. Mașina de găurit vertical 2P135Φ2 cu comanda numerică. 2. Sistemul de programare și dirijare la mașini de găurit cu comandă numerică	A11. Reprezentarea schemei mașinii de găurit cu comanda numerică. A12. Executarea asamblărilor de bază. A13. Utilizarea în domeniu. A14. Elaborarea programelor de dirijare.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
6. Construcția, principiul de funcționare și reglarea a mașinilor unelte de frezat universale		
UC8. Determinarea tipurilor, construcției , sistemului de reglări și de funcționare ale mașinii de frezat.	1. Mașina de frezat cu consolă 6P82. 2. Mașina de frezat verticală 6560 3. Capi divizori.	A15. Reprezentarea schemei mașinii de frezat. A16. Executarea asamblărilor de bază. A17. Utilizarea în domeniu.
5. Construcția, principiul de funcționare și reglarea cinematică a mașinilor unelte de frezat cu comandă numerică.		
UC9. Determinarea tipurilor, construcției , sistemului de reglări și de funcționare ale mașinii de găurit și de alezat cu comanda numerică. UC10. Determinarea sistemului de programare pentru mașini de găurit și de alezat cu comanda numerică.	1. Mașini de frezat cu comanda numerică model 6P13 Φ3 37 3. Mașini de frezat cu comanda numerică model 6P13 Φ3 cu cap revolver 4. Mașina verticală de frezat cu comanda numerică model 6520 Φ3-36	A18. Reprezentarea schemei cinematice a mașinii de găurit/de alezat. A19. Executarea asamblărilor de bază. A20. Utilizarea în domeniu. A21. Elaborarea programelor de dirijare.
6. Construcția, principiul de funcționarea centrelor de prelucrare.		
UC11. Determinarea tipurilor, construcției , sistemului de reglări și de funcționare ale centrelor de prelucrare. UC12. Determinarea sistemului de programare pentru centrele de prelucrare.	1. Generalități privind centre de prelucrare 2. Centrul de prelucrare 243BM Φ3 3. Centrul de prelucrare orizontal 6305Φ2	A22. Reprezentarea schemei centrelor de prelucrare. A23. Executarea asamblărilor de bază. A24. Utilizarea în domeniu. A25. Elaborarea programelor de dirijare la centre.
9. Construcția, principiul de funcționare și reglarea mașinilor unelte de rabotat, de mortezat și de broșat.		
UC13. Determinarea tipurilor, construcției, sistemului de reglări și de funcționare ale mașinilor de mortezat și broșat.	1. Mașina de rabotat transversal 7E35, 7212 2. Mașina de mortezat, 7D430 3. Mașina orizontală de broșat 7B55	A26. Reprezentarea schemei a mașinii de rabotat, de mortezat și de broșat. A27. Executarea asamblărilor de bază. A28. Utilizarea în domeniu.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
10. Construcția, principiul de funcționare și reglarea mașinilor unelte de rectificat.		
UC14. Determinarea tipurilor, construcției, sistemului de reglări și de funcționare ale mașinilor de rectificat.	1. Mașina de rectificat rotund 3M151 2. Mașina de rectificat interior 3K227 B, 3M182 3. Mașina de rectificat plan 3E711B, de finisare	A29. Reprezentarea schemei mașinii de rectificat. A30. Executarea asamblărilor de bază. A31. Utilizarea în domeniu.
11. Construcția, principiul de funcționare și reglarea mașinilor unelte de rectificat cu comandă numerică.		
UC15. Determinarea tipurilor, construcției, sistemului de reglări și de funcționare ale mașinii de rectificat cu comandă numerică. UC16. Determinarea sistemului de programare pentru ele.	1. Mașina de rectificat rotund cu comanda numerică. 2. Mașina de rectificat plan (profilat) cu comanda numerică model 3E711B Φ3-1.	A32. Reprezentarea schemei mașinii de găurit/de alezat. A33. Executarea asamblărilor de bază. A34. Utilizarea în domeniu.
12. Construcția, principiul de funcționare și reglarea mașinilor unelte de filetat.		
UC17. Determinarea tipurilor, construcției, sistemului de reglări și de funcționare ale mașinilor de filetat.	1. Mașină semiautomată de frezat filet, 5563 2. Mașini de rectificat filet. 3. Mașini de filetat buloane.	A35. Reprezentarea schemei cinematice a mașinii de filetat. A36. Executarea asamblărilor de bază. A37. Utilizarea în domeniu.
13. Construcția, principiul de funcționare și reglarea mașinilor unelte de danturat.		
UC18. Determinarea tipurilor, construcției, sistemului de reglări și de funcționare ale mașinilor de danturat.	1. Procedee de prelucrare a roților dințate. 2. Mașină de mortezat dantură model 5140. 3. Mașină de frezat dantură model 5M32, 53A20ΦA. 4. Mașină de prelucrat roți dințate conice cu dinți drepți model 5T23B.	A38. Reprezentarea schemei cinematice a mașinii de danturat. A39. Executarea asamblărilor de bază. A40. Utilizarea în domeniu.
14. Construcția, principiul de funcționare a mașinilor unelte agregat.		
UC19. Determinarea tipurilor, construcției, sistemului de reglări și de funcționare ale mașinilor agregat.	1. Domeniul de utilizare și principiul de prelucrare și părțile componente ale mașinii unelte agregat. 2. Mașina unealtă agregat cu comanda numerică.	A41. Reprezentarea schemei cinematice a mașinii agregat. A42. Executarea asamblărilor de bază. A43. Utilizarea în

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
		domeniu. A44. Elaborarea programelor de dirijare.
15. Reguli de întreținere și exploatare a utilajului tehnologic.		
UC20. Identificarea regulilor de ambalare, transportare și instalare:	1. Ambalarea, transportarea, încercarea și instalarea în secțiile mecanice a utilajului tehnologic. 2. Pașaportizarea mașinilor- unelte 3. Particularitățile exploatării mașinilor unelte cu comanda numerică.	A45. Aplicarea metodelor de ungere, regulilor de exploatare și întreținere a mașinilor unelte.
16. Elemente de proiectare și prelucrare a pieselor la un anumit tip de utilaj		
17. Construcția, principiul de funcționare și reglarea cinematică a mașinilor - unelte de un anumit tip		
UC21. Determinarea, sistemului de proiectare a proceselor tehnologice de prelucrare mecanică a pieselor utilizând diferite tipuri de utilaje prin diverse metode și procedee. UC22. Determinarea, sistemului de proiectare a proceselor tehnologice de prelucrare mecanică a pieselor, folosind utilaje cu comanda numerică și elaborarea programelor de dirijare.	1. Clasificarea, destinația, simbolizarea, utilizarea mașinilor unelte. 2. Ansambele principale. Mișcările de lucru, cinematica, scule utilizate în proces. 3. Elaborarea procesului tehnologic de fabricare a piesei la mașina unelte de anumit tip : - strunguri - strunguri cu comandă numerică - mașini de găurit - mașini de găurit cu comandă numerică - mașini de frezat - mașini de frezat cu comandă numerică - mașini de frezat dantură - mașini de mortezat dantură	A46. Proiectarea construcției la mașini unelte. A47. Utilizarea în sistemul de prelucrare mecanică diferitor mașini unelte. A48. Elaborarea proceselor tehnologice, utilizând diferite tipuri de utilaje. A49. Utilizarea mașinilor unelte cu comanda numerică. A50. Elaborarea programelor de dirijare.

VI. Repartizarea orelor pe unități de învățare pentru

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore				
		Total	Contact direct			Lucrul Individual
			Prelegeri	Practică/ Seminar	Proiect de curs	
1.	Generalități privind mașini unelte.	4	2			2
2.	Construcția, principiul de funcționare și reglarea cinematică a strungurilor universale.	14	6	4	2	2
3.	Construcția, principiul de funcționare și reglarea cinematică a strungurilor cu comandă numerică.	10	4	2	2	2
4.	Construcția, principiul de funcționare și reglarea cinematică a mașinilor unelte de găurit.	10	6		2	2
5.	Mașini unelte de găurit și mașini de alezat cu comandă numerică.	12	6	2	2	2
6.	Construcția, principiul de funcționare și reglarea cinematică a mașinilor unelte de frezat universale.	12	6	2	2	2
7.	Construcția, principiul de funcționare și reglarea cinematică a mașinilor unelte de frezat cu comandă numerică.	12	6	2	2	2
8.	Construcția, principiul de funcționare a centrelor de prelucrare.	6	4			2
9.	Construcția, principiul de funcționare și reglarea cinematică a mașinilor unelte de rabotat, mortezat și de broșat.	10	6		2	2
10.	Construcția, principiul de funcționare și reglarea cinematică a mașinilor unelte de rectificat.	12	6	2	2	2
11.	Construcția, principiul de funcționare și reglarea cinematică a mașinilor unelte de rectificat cu comandă numerică.	8	6			2
12.	Construcția, principiul de funcționare și reglarea cinematică a mașinilor unelte de filetat.	8	6			2
13.	Construcția, principiul de funcționare și reglarea cinematică a mașinilor unelte de danturat.	18	6	6	4	2
14.	Construcția, principiul de funcționare a mașinilor unelte agregat.	8	6			2
15.	Reguli de întreținere și exploatare a utilajului tehnologic.	6	4			2
Total		150	80	20	20	30

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
Generalități privind mașini unelte.			
Clasificarea mașinilor unelte și a mișcărilor executate de către organele de lucru	Schema de execuție, constructivă	Prezentarea schemei	Săptămâna 2
Construcția, principiul de funcționare și reglarea strungurilor			
Clasificarea sistemelor cu comandă numerică după diferite criterii. Strungul revolver cu sistem operativ cu comandă numerică 15340Φ3. Strungul carusel cu comandă numerică 1512Φ3. Reguli de întreținere și exploatare a utilajului tehnologic.	Schema de execuție, constructivă	Prezentarea schemei	Săptămâna 3
Construcția, principiul de funcționare și reglarea strungurilor cu comanda numerică			
Strunguri automate și semiautomate. Strungul semiautomat monoax 1713. Strungul revolver monoax 15140. Reglarea și ajustarea strungului. Reguli de întreținere și exploatare a utilajului tehnologic	Schema de execuție, constructivă	Prezentarea schemei	Săptămâna 4
Construcția, principiul de funcționare și reglarea a mașinilor unelte de găurit			
Mișcările principale și de avans ale meșinei de găurit. Cunoașterea principiului de lucru și de utilizare a mașinii de găurit radial. Reguli de întreținere și exploatare a utilajului tehnologic.	Schema de execuție, constructivă	Prezentarea schemei	Săptămâna 5
Construcția, principiul de funcționare și reglarea mașinilor unelte de frezat cu comandă numerică.			
Echipamentul electronic utilizat. Domeniul de utilizare a utilajelor. Reguli de întreținere și exploatare a utilajului tehnologic	Schema de execuție, constructivă	Prezentarea schemei.	Săptămâna 6
Construcția, principiul de funcționare și reglarea a mașinilor unelte de frezat universale			
Principiul de lucru și de utilizare a mașinii de frezat. Fixarea sculelor pe mașini de frezat de diferite tipuri. Reguli de întreținere și exploatare a utilajului tehnologic	Schema de execuție, constructivă	Prezentarea schemei	Săptămâna 7
Construcția, principiul de funcționare și reglarea a mașinilor unelte de frezat cu comandă numerică.			
Echipamentul electronic utilizat. Domeniul de utilizare a mașinilor. Reguli de întreținere și exploatare a utilajului tehnologic.	Schema de execuție, constructivă	Prezentarea schemei	Săptămâna 8

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
Construcția, principiul de funcționare a centrelor de prelucrare			
Schemele principale de funcționare a manipuloarelor. Destinația, caracteristica tehnică a echipamentului electronic cu comandă numerică. Reguli de întreținere și exploatare a utilajului tehnologic.	Schema de execuție, constructivă	Prezentarea schemei	Săptămâna 9
Construcția, principiul de funcționare și reglarea a mașinilor unelte de rabotat, mortezat și de broșat			
Principiul de lucru și de utilizare a mașinilor de mortezat și broșat. Fixarea sculelor pe mașini. Reguli de întreținere și exploatare a utilajului tehnologic.	Schema de execuție, constructivă	Prezentarea schemei	Săptămâna 10
Construcția, principiul de funcționare și reglarea cinematică a mașinilor unelte de rectificat			
Principiul de lucru și de utilizare a mașinilor de rectificat. Fixarea sculelor pe mașini de rectificat. Reguli de întreținere și exploatare a utilajului tehnologic.	Schema de execuție, constructivă	Prezentarea schemei	Săptămâna 11
Construcția, principiul de funcționare și reglarea cinematică a mașinilor unelte de rectificat cu comandă numerică			
Echipamentul electronic utilizat. Domeniul de utilizare a mașinilor date. Reguli de întreținere și exploatare a utilajului tehnologic	Schema de execuție, constructivă	Prezentarea schemei	Săptămâna 12
Construcția, principiul de funcționare și reglarea cinematică a mașinilor unelte de filetat			
Mișcările principale și de avans ale meșinei de filetat. Cunoașterea principiului de lucru și de utilizare a mașinii de filetat. Reguli de întreținere și exploatare a utilajului tehnologic	Schema de execuție, constructivă	Prezentarea schemei	Săptămâna 13
Construcția, principiul de funcționare și reglarea cinematică a mașinilor unelte de danturat			
Principiul de lucru și de utilizare a mașinii de danturat. Fixarea sculelor pe mașina de danturat. Reguli de întreținere și exploatare a utilajului tehnologic	Schema de execuție, constructivă	Prezentarea schemei	Săptămâna 14
Construcția, principiul de funcționare a mașinilor unelte agregat			
Părțile componente ale mașinilor unelte agregat. Mașina unealtă agregat cu comandă numerică. model MA 299Φ2. Reguli de întreținere și exploatare a utilajului tehnologic	Schema de execuție, constructivă	Prezentarea schemei	Săptămâna 15

VIII. Lucrările de laborator recomandate

Nr.	Unități de învățare	Lista lucrărilor practice/de laborator	Ore
1.	Construcția, principiul de funcționare și reglarea strungurilor.	Examinarea construcției și a principiului de funcționare a strungului 16K20. Reglarea strungului pentru prelucrarea piesei.	2
2.	Construcția, principiul de funcționare și reglarea strungurilor.	Examinarea construcției a principiului de funcționare a strungului revolver 1341. Reglarea și ajustarea strungului revolver la prelucrarea unei piese.	2
3.	Construcția, principiul de funcționare și reglarea strungurilor cu comandă numerică.	Examinarea construcției și a principiului de funcționare a strungului cu comandă numerică 1516T1. Reglarea și ajustarea strungului pentru prelucrarea piesei, elaborarea programului de dirijare.	2
4.	Mașini unelte de găurit și mașini de alezat cu comandă numerică.	Examinarea construcției și a principiului de funcționare a mașinii de găurit cu comandă numerică 2P135Φ2. Reglarea și ajustarea strungului pentru prelucrarea piesei, elaborarea programului de dirijare.	2
5.	Mașini unelte de frezat universale.	Examinarea construcției a principiului de lucru a mașinii de frezat 6P82. Ajustarea și reglarea CDU-D-250 pentru frezarea unei roți dințate și a canelurii.	2
6.	Mașini unelte de frezat cu comandă numerică.	Examinarea construcției a principiului de lucru a mașinii de frezat cu comandă numerică 6P13Φ3-37. Reglarea și ajustarea strungului pentru prelucrarea piesei, elaborarea programului de dirijare.	2
7.	Mașini unelte de rectificat.	Examinarea construcției a principiului de funcționare a mașinii de rectificat. Reglarea și ajustarea mașinii de rectificat rotund 35151 pentru prelucrarea unei piese.	2
8.	Construcția, principiul de funcționare și reglarea mașinilor unelte de danturat.	Examinarea construcției, a principiului de funcționare a mașinii de mortezat dantură. Reglarea și ajustarea mașinii pentru prelucrarea roții dințate.	2
9.	Construcția, principiul de funcționare și reglarea mașinilor unelte de danturat.	Examinarea construcției a principiului de funcționare a mașinii de prelucrat roți conice cu dinți drepte 5T23B. Reglarea și ajustarea mașinii pentru prelucrarea unei piese.	2
10.	Construcția, principiul de funcționare și reglarea cinematică a mașinilor unelte de danturat.	Examinarea construcției a principiului de funcționare a mașinii de frezat dantură 5D32. Reglarea și ajustarea mașinii pentru prelucrarea unei piese.	2
Total:			20

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:

- a) Metode didactice în care predomină acțiunea comunicarea (expunerea, explicația, conversația, problematizarea).
- b) Metode didactice în care predomină acțiunea de cercetare (observația, demonstrația).
- c) 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 creează o situație când elevii completează, dezbate, își susțin punctul de vedere, fac concluzii în cadrul învățării prii 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 fundamentale a cunoștințelor;
- Principiul individualizării și diferențierii învățării;
- Principiul motivației;
- Principiul asigurării conexiunii interdisciplinare.

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 Studiul de caz	Observarea Exercițiul Demonstrarea	Instruirea cu ajutorul TIC Lucrul cu 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

Nr. crt.	Unitatea de învățare	Metode de învățare recomandate		
		Prelegeri	Practică	Individual
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 canalelor și canelurilor.	Conversația Problematizarea Studiul de caz	Modelarea Observarea Studiul de caz	Instruirea cu 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 utilizate la evaluarea modulului Utilaj tehnologic și roboți industriali 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 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 baza criteriilor și descriptorilor de evaluare. Instrumentele de evaluare trebuie să fie adecvate scopului urmărit și să ofere oportunitate elevilor să-și demonstreze competențele formate în rezultatul studierii modulului.

Examenul este forma finală de evaluare a modulului.

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

Nr. crt.	Produse pentru măsurarea competenței	Criterii de evaluare a produselor
		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 Înlanțuiește coerent ideile și prezintă argumente. - x Respectă modalitățile de enunțare a textului sursă. - 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 Aprecierea critică, judecată personală a elevului. - x Corectitudinea interpretării studiului de caz propus.

Nr. crt.	Produse pentru măsurarea competenței	Criterii de evaluare a produselor
		- 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 piesei.	- 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 prelucrate după diferite criterii și utilizarea utilajului tipizat.	- x Corectitudinea prelucrării suprafețelor de rotație exterioare prin strunjire, 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

Etapa 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, placte, scheme și grafice, tabele, imagini, filme video, calculator, videoproiector. 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	№ (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.	Botez E. Mașini-unelte v1-v2 București.- 1978	Biblioteca	50
2.	Domete O și alții. Mașini-unelte și sisteme de mașini Chișinău.- 1992	Biblioteca	28
3.	Gheghea I. Mașini-unelte și agregate. Editura didactică și pedagogică. București.- 1983	Biblioteca	45
4.	Gheghea I. Mașini-unelte și agregate. Editura didactică și pedagogică. București.- 1983	Biblioteca	30
5.	Moraru V. Mașini-unelte speciale. București.- 1982	Biblioteca	55
6.	Кучер А. М., Киватицкий М.М., Покровский А.А. Металлорежущие станки. Ленинградское отделение издательства „	Biblioteca	35
7.	Лисовой А. И. Устройство, накладка, эксплуатация металлорежущих станков.	Biblioteca	40
8.	Локтев Д.А. Сборник задач по настройке металлорежущих станков. Машиностроение.- 1972	Biblioteca	40
9.	Чернов Н.Н. Металлорежущие станки. Машиностроение.- 1988.	Biblioteca	60