



Ministerul Educației al Republicii Moldova

Colegiul Politehnic din mun. Bălți

"Aprob"

Directorul Colegiului Politehnic din mun. Bălți

Iurie Jemna

2017



Curriculumul modular

S.08.O.024 Tehnologia Construcțiilor de mașini și normarea tehnică II

Specialitatea: 71580 Tehnologia Construcțiilor de mașini

Calificarea: Tehnician în construcții de mașini

Bălți 2017

Curriculum 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 mun. Bălți.

Director adjunct pentru instruire și educație



Stela Stah

2017

Recenzenți:

1. Stah Stela, director adjunct instruire, Colegiului Politehnic din Bălți.
2. Cojocari Lev, director adjunct ,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.....	5
IV.	Administrarea disciplinei	6
V.	Unitățile de învățare	6
VI.	Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare pentru.....	10
VII.	Studiu individual ghidat de profesor	11
VIII.	Lucrările practice recomandate.....	12
IX.	Sugestii metodologice	13
X.	Sugestii de evaluare a competențelor profesionale	13
XI.	Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii.....	20
XII.	Resursele didactice recomandate elevilor	21

I. Preliminarii

Curriculum modular Tehnologia construcțiilor de mașini și normarea tehnică II 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 si roboti industriali.
S.05.O.018 Proiectarea sculelor.
S.04.O.016 Bazele prelucrării materialelor si scule așchietoare.
S.07.A.031 Proiectarea dispozitivelor.
S.08.A.033 Automatizarea proceselor tehnologice.
S.08.A.034 Tehnologii neconvenționale.
F.01.O.009 Studiul materialelor.
F.02.O.011 Tehnologia materialelor.

În modulul nominalizat elevii elaborează diferite tipuri de procese tehnologice, adecvate tipului de fabricare tehnologică a unui produs finit respectiv, stabilesc precizia de prelucrare, calitatea suprafețelor, determină consumului de metal și a normei tehnice de timp a tehnologiilor ce caracterizează diferite tipuri de suprafețe urmându-se de fiecare dată alegerea optimă a proceselor de prelucrare pe diferite tipuri de 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 specifice pentru proiectarea și eficientizarea proceselor tehnologice de asamblare și fabricare din a secțiile și sectoarelor mecanice.

II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională

Curriculum modular Tehnologia construcțiilor de mașini și normarea tehnică are un rol esențial atât în formarea inițială, cât și cea continuă a specialistului cu profil tehnic. Pentru formarea viitorului specialist este necesar ca fiecare să cunoască și să posede cunoștințe profunde vizând instruirea principalelor noțiuni, fenomene și procese tehnologice din industria constructoare de mașini și formarea la elevi capacități de a aplica cunoștințele acumulate în acest curs 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 în construcția de mașini;
- 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 normei tehnice de timp;

- Principiile de bază care stau la elaborarea proceselor tehnologice de prelucrare mecanică a pieselor din diferite tipuri de clase;
- Întocmirea documentației tehnologice;
- Proiectarea secției sectorului mecanic.

Ca disciplină de specialitate Tehnologia construcțiilor de mașini și normarea tehnică, constituie baza dezvoltării ulterioare a specialității Tehnologia construcțiilor de mașini din treapta superioară, și este indispensabilă în programul de instruire și pregătirea 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 simțul practic, gândirea tehnică și logică, bazată pe o temeinică pregătire teoretică. Totodată, gândirea tehnică trebuie bine racordată la gândirea economică, astfel încât orice tehnologie trebuie să reprezinte o posibilitate eficientă de realizare a producției în condiții optime și de calitate. Partea aplicativă a disciplinei se realizează prin lucrările de laborator și aplicarea metodelor experimentale, modelarea și interpretarea rezultatelor. În cadrul cursului, elevii vor achiziționa/dezvolta următoarele competențe generale:

- CG1.Competențe de învățare/ de a învăța să înveți, de autorealizare;
- CG2.Competențe de comunicare în limbaj tehnic;
- CG3.Competențe antreprenoriale și spirit de inițiativă;
- CG4.Competențe de exprimare culturală și de conștientizare a 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:

- CS 1. Determinarea procesului tehnologic de prelucrare mecanică pe mașini – unelte semiautomate.
- CS 2. Determinarea procesului tehnologic de prelucrare mecanică pe mașini – unelte cu comandă numerică.
- CS 3. Determinarea procesului tehnologic de prelucrare mecanică pe strunguri automate.
- CS 4. Descrierea procesului tehnologic la fabricarea pieselor din clasa pârgii și furci.
- CS.5. Descrierea procesului tehnologic de fabricare a pieselor din clasa bucșe, discuri.
- CS.6. Respectarea standardelor în elaborarea procesului tehnologic de fabricare a pieselor.
- CS.7. Descrierea procesului tehnologic de asamblare.
- CS.8. Amplasarea utilajului tehnologic în secțiile mecanice.
- CS.9.Asigurarea calității pieselor în procesele de fabricare.

IV. Administrarea disciplinei

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Nr credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Prelegeri	Practică/ laborator			
VIII	150	50	40	60	examen	5

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
1. Tehnologii de prelucrare mecanică pe mașini -unelte semiautomate.		
UC1. Determinarea succesiunii operațiilor procesului tehnologic de prelucrare mecanică pe mașini – unelte semiautomate	1. Tehnologii de prelucrare mecanică pe strunguri semiautomate revolver și verticale 2. Indicatorii de alegere a mașini-unelte semiautomate la operații de prelucrare.	A1. Determinarea parametrilor tehnici ale piesei. A3. Alegerea modului de primire a semifabricatului. A4. Alegerea metodei de așezare și fixare a semifabricatului. A5. Setarea portsculelor. A6. Alegerea tipului de mașină-unealtă pentru prelucrarea mecanică. A7. Prelucrarea mecanică pe mașini-unelte semiautomate.
2. Tehnologii de prelucrare mecanică pe mașini –unelte cu comandă numerică		
UC2. Determinarea succesiunii operațiilor procesului tehnologic de prelucrare mecanică pe mașini – unelte cu comandă numerică.	1. Tehnologii de prelucrare mecanică pe mașini-unelte cu comandă numerică. 2. Indicatorii de alegere a mașinii-unelte cu comandă numerică.	A8. Elaborarea procesului de prelucrare la mașini unelte cu comandă numerică. A9. Utilizarea parametrilor tehnici pentru reglarea sculelor la mașinii-unelte cu comandă numerică. A10. Prelucrarea mecanică pe mașini- unelte cu CN.
3. Tehnologii de prelucrare mecanică pe strunguri automate.		
UC3. Determinarea succesiunii operațiilor procesului tehnologic de prelucrare mecanică pe strunguri automat.	1. Tehnologii de prelucrare mecanică la strunguri automate. 2. Proiectarea tehnologică.	A11. Calcularea regimului de așchiere. A13. Întocmirea ciclogramei. A14. Prelucrarea mecanică pe strunguri automate.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
4. Tehnologii de prelucrare mecanică pe mașini –unelte agregat		
UC4. Determinarea succesiunii operațiilor procesului tehnologic de prelucrare mecanică pe mașini unelte agregat.	1. Tehnologii de prelucrare mecanică pe mașini-unelte agregat . 2. Particularități constructive a mașinilor agregat.	A15. Elaborarea fișei tehnologice de prelucrare la mașini- unelte agregat . A16. Alegerea mașinilor-unelte agregat. A17. Prelucrarea mecanică la mașini-unelte agregat.
5. Tehnologii de prelucrare mecanică pe linii automate și sisteme flexibile de fabricație		
UC5. Determinarea succesiunii operațiilor procesului tehnologic de prelucrare mecanică la linii automate și sisteme flexibile de fabricație.	1. Noțiuni despre procesele tehnologice de prelucrare pe liniile automate. 2. Tipuri, utilizarea, divizarea liniilor automate și a sistemelor flexibile de fabricație.	A18. Alegerea unităților de transportare/ dirijare optimale la linii automate A19. Prelucrarea mecanică pe linii automate /sisteme flexibile de fabricație.
6. Tehnologii de prelucrare conexe.		
UC6. Determinarea succesiunii operațiilor procesului tehnologic de prelucrare mecanică a pieselor conexe	1. Echilibrarea statică și dinamică. 2. Dezechilibrarea corpurilor rotative. 3. Ajustarea mesei MU.	A20. Alegerea regimului de așchiere. A21. Fixarea pieselor conexe pentru prelucrare. A22. Prelucrarea mecanică a pieselor conexe.
7. Tehnologia fabricării arborilor.		
UC7. Determinarea succesiunii operațiilor procesului tehnologic. prelucrare mecanică pentru fabricarea arborilor.	1. Clasificarea pieselor de tip arbore. 2. Cerințele tehnice 3. Operații de pregătire a semifabricatelor pentru prelucrarea mecanică. Operații termice, de control.	A23. Elaborarea. procesului tehnologic de prelucrare a pieselor din clasa arbore. A24. Alegerea succesiunii operațiilor de prelucrare. A25. Pregătirea semifabricatelor și prelucrarea mecanică a lui.
8. Tehnologia fabricării pieselor din clasa bușe, discuri.		
UC8. Determinarea succesiunii operațiilor procesului tehnologic de prelucrare mecanică pentru fabricarea pieselor din clasa bușe, discuri.	1. Clasificarea și destinația pieselor din clasa bușe, discuri. Cerințe tehnice. 2. Materiale și semifabricate. Operații de pregătire la fabricarea pieselor din clasa bușe, discuri. Operații termice, de control. 3. Procese tipice de prelucrare a pieselor de tip bușe, discuri.	A26. Respectarea cerințelor tehnice la fabricarea pieselor. A27. Determinarea succesiunii operațiilor de prelucrare a bușelor și discurilor. A28. Prelucrare pieselor din clasa bușe/ discuri.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
9. Tehnologia fabricării pieselor din clasa carcaselor.		
UC9. Determinarea succesiunii operațiilor procesului tehnologic de prelucrare mecanică pentru fabricarea pieselor din clasa carcaselor.	1. Clasificarea și destinația pieselor din clasa carcaselor. Cerințe tehnice și tehnologice pentru diferite construcții. 2. Materiale și semifabricate. Operații de pregătire la fabricare și procese tipice de prelucrare a pieselor carcase.	A32. Alegerea metodei de obținere a semifabricatelor. A33. Determinarea etapelor de prelucrare a pieselor tip carcasă. A34. Respectarea normelor tehnologice de fabricare și prelucrarea mecanică a pieselor.
10. Tehnologia fabricării pieselor din clasa roților dințate.		
UC10. Determinarea succesiunii operațiilor procesului tehnologic de prelucrare mecanică pentru fabricarea pieselor din clasa roți dințate.	1. Clasificarea și destinația pieselor cu dantură. 2. Cerințe tehnice pentru diferite construcții de piese cu dantură. Materiale și semifabricate. 3. Tehnologia fabricării roților dințate	A35. Elaborarea procesului tehnologic de prelucrare a roților dințate. A36. Prelucrarea roților dințate.
11. Tehnologia fabricării pieselor din clasa pârgșii și furci.		
UC11. Determinarea succesiunii operațiilor. Prelucrarea mecanică procesului tehnologic de prelucrare mecanică pentru fabricare a pieselor din clasa pârgșii și furci.	1. Clasificarea și destinația pieselor pârgșii/ furci. 2. Cerințe tehnice și tehnologice pentru diferite construcții. 3. Operații de pregătire la fabricarea pieselor din casa pârgșii/ furci.	A37. Stabilirea etapelor de prelucrare a pieselor din clasa pârgșii și furci. A38. Identificarea utilajului tehnologic A39. Prelucrarea pieselor din clasa pârgșii / furci.
12. Conținutul, structura și proiectarea procesului tehnologic de asamblare.		
UC12. Determinarea structurii procesului tehnologic de asamblare.	1. Noțiuni generale despre procesul de asamblare. 2. Elementele procesului de asamblare. 3. Organizarea procesului de asamblare. 4. Elaborarea procesului tehnologic utilizând documentația tehnică.	A40. Alegerea metodei de asamblare. A41. Stabilirea etapelor de asamblare. A42. Alegerea traseului tehnologic la procese de asamblare. A43. Pregătirea pieselor către asamblare. A44. Asamblarea pieselor
13. Procedee de asamblare montabile și nedemontabile.		
UC13. Identificarea etapelor și procedeele de asamblare a pieselor montabile și nedemontabile	1. Procedee și metode de efectuare a asamblărilor. 2. Etapele procesului de asamblare și scheme-tip de asamblare.	A45. Alegerea metodei de asamblare. A46. Elaborarea schemei de asamblare A47. Asamblarea pieselor după metoda determinată.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
14. Etapele de proiectare a sectoarelor.		
UC14. Respectarea succesiunii etapelor de proiectare a sectoarelor.	1. Standardele tehnice de amplasare a utilajelor în secțiile mecanice. 2. Proiectarea sectoarelor din secțiile mecanice.	A48. Utilizarea standardelor tehnice pentru amplasarea utilajelor în secțiile mecanice. A49. Alegerea modului optimal de amplasare a utilajelor. A50. Elaborarea schemei de amplasare a utilajelor la sectorul de prelucrare mecanică.
15. Elaborarea procesului tehnologic de prelucrare mecanica pentru piese din diferite clase.		
UC.17 Elaborarea unui proces tehnologic de fabricarea a pieselor UC18. Elaborarea desenelor tehnice a operațiilor procesului tehnologic UC19. Determinarea indicatorilor tehnico-economici pentru producere. UC20. Elaborarea schemei de amplasare a utilajelor la sectorul de prelucrare mecanică.	1. Alegerea metodei de obținere a semifabricatului 2. Calcularea adaosului de prelucrare pentru suprafețele semifabricatului 3. Întocmirea fiselor de reglări tehnologice pentru operațiile procesului tehnologic. 4. Identificarea utilajului tehnologic. 5. Calcularea parametrilor pentru proiectarea sculei așchietoare. 6. Calcularea parametrilor pentru proiectarea dispozitivului de verificare. 7. Alegerea schemei de automatizare și reprezentarea ei grafică. 8. Alegerea modului optimal de amplasare a utilajelor. 9. Elaborarea schemei de amplasare a utilajelor în sectorul de prelucrare mecanică.	A51. Efectuarea analizei tehnologice a piesei. A52. Determinarea tipurilor de producție și caracterizarea lor. A53. Elaborarea planului de operații pentru prelucrare mecanică a piesei. A54. Evaluarea modului de obținere a semifabricatului A55. Alegerea utilajului tehnologic, dispozitivelor, sculelor așchietoare. A56. Calculul adaosurilor de prelucrare și regimului de așchiere. A57. Elaborarea hărții de reglări tehnologice A58. Normarea procesului tehnologic. A59. Elaborarea fisei de programare și alcătuirea programei pentru MU cu CN. A60. Elaborarea schemei de automatizare. A61. Elaborarea schemei de amplasare a utilajelor în sectorul de prelucrare mecanică.

VI. Repartizarea orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore				
		Total	Contact direct			Lucrul Individual
			Prelegeri	Practică/ Seminar	Proiect de curs	
1.	Tehnologii de prelucrare mecanică pe mașini – unelte semiautomate.	4	2			2
2.	Tehnologii de prelucrare mecanică pe mașini –unelte cu CN	6	2		2	2
3.	Tehnologii de prelucrare mecanică pe strunguri automate.	8	2		2	2
4.	Tehnologii de prelucrare mecanică pe mașini –unelte agregat	8	2		2	2
5.	Tehnologii de prelucrare mecanică pe linii automate și sisteme flexibile de fabricație	8	2		2	4
6.	Procedee de prelucrare conexe.	6	2			4
7.	Tehnologia fabricării arborilor drepți.	10	4		2	4
8.	Tehnologia fabricării pieselor din clasa bucșe, discuri.	12	4	2	2	4
9.	Tehnologia fabricării pieselor din clasa carcaselor.	12	4	2	2	4
10.	Tehnologia fabricării pieselor din clasa roților dințate.	12	4	2	2	4
11.	Tehnologia fabricării pieselor din clasa pârgii și furci.	10	4		2	4
12.	Conținutul și structura procesului tehnologic de asamblare.	12	4	2	2	4
13.	Noțiuni privind proiectarea proceselor tehnologice de	10	4		2	4
14.	Precizia asamblării.	8	2		2	4
15.	Asamblări montabile și nedemontabile. Procedee de asamblare.	10	4		2	4
16.	Clasificarea sectoarelor secțiilor mecanice.	8	2		2	4
17.	Sucesiunea etapelor de proiectare a sectoarelor.	10	2	2	2	4
	Total	150	50	10	30	60

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
1. Tehnologii de prelucrare mecanică la mașini unelte semiautomate și cu CN.			
Identificarea factorilor de alegere a tipului de mașini-unelte pentru operația de prelucrare. pe mașinii-unelte cu CN.	Tabelul de calcul	Prezentarea tabelului de calcul	Săptămâna 2
2. Tehnologii de prelucrare mecanică pe mașini –unelte agregat și automate.			
Proiectarea procesului tehnologic de prelucrare mecanică pe strunguri automate și agregat.	Prezentarea procesului tehnologic.	Prezentarea procesului tehnologic	Săptămâna 3
3. Tehnologii de prelucrare mecanică la linii automate și sisteme flexibile de fabricație.			
Tipuri, de linii automate , sisteme flexibile de fabricație și utilizarea lor	Prezentarea procesului tehnologic	Prezentarea procesului tehnologic	Săptămâna 4
4. Tehnologia fabricării arborilor drepți, bușe, discuri.			
Materiale și semifabricate. Operații de pregătire a semifabricatelor pentru prelucrare mecanică a arborilor, bușelor, discurilor.	Prezentarea procesului tehnologic	Prezentarea procesului tehnologic	Săptămâna 5
5. Tehnologia fabricării pieselor din clasa carcaselor și roților dințate.			
Materiale și semifabricate. Operații de pregătire la fabricarea pieselor din casa carcaselor roților dințate.	Prezentarea procesului tehnologic.	Prezentarea procesului tehnologic	Săptămâna 6
6. Tehnologia fabricării pieselor din clasa pârgii și furci.			
Cerințe tehnice și tehnologice pentru diferite construcții. Operații de pregătire la fabricarea pieselor din casa pârgii/ furci.	Prezentarea procesului tehnologic	Prezentarea procesului tehnologic.	Săptămâna 7
7. Conținutul, structura și proiectarea procesului tehnologic de asamblare.			
Conținutul, structura și organizarea tehnologică a procesului de asamblare. Etapele lui.	Schema de asamblare	Prezentarea schemei de asamblare	Săptămâna 8

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
8. Procedee de Asamblări montabile și nedemontabile.			
Elaborarea procesului tehnologic și schemelor de asamblare. Etapile procesului de asamblare.	Procesul tehnologic elaborat	Prezentarea procesului tehnologic	Săptămâna 9
9. Clasificarea sectoarelor, secțiilor mecanice. Succesiunea etapelor de proiectare a lor.			
Metode de amplasare a utilajului în secțiile mecanice. Proiectarea sectoarelor secțiilor mecanice.	Schema de amplasare	Prezentarea schemei de amplasare	Săptămâna 10

VIII. Lucrările practice recomandate

Nr.	Unități de învățare	Lista lucrărilor practice	Ore
1.	Tehnologia fabricării pieselor din clasa arbori, bușe, discuri.	Elaborarea procesului tehnologic de fabricare a pieselor din clasa arbori, bușe/discuri.	2
2.	Tehnologia fabricării pieselor din clasa carcaselor.	Elaborarea procesului tehnologic de fabricare a pieselor din clasa carcaselor.	2
3.	Tehnologia fabricării pieselor din clasa roților dințate, pârghii/ furci.	Elaborarea procesului tehnologic de fabricare a pieselor din clasa roți- dințate, pârghii/ furci.	2
4.	Conținutul și structura procesului tehnologic de asamblare.	Elaborarea procesului tehnologic de asamblare	2
5.	Clasificarea sectoarelor secțiilor mecanice.	Proiectarea sectorului secției mecanice și elaborarea planului de amplasare a utilajelor.	2

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 modului Tehnologia Construcțiilor de mașini și normarea tehnică II trebuie să se axeze nu doar pe formarea de competențe, dar și pe capacitatea persoanei de a soluționa probleme la locul de muncă, colaborarea eficientă cu colegii. În vederea realizării acestui obiectiv, este importantă îmbinarea eficientă a metodelor cu mijloacele de formare. Din cele enumerate

rezultă importanța alegerii corecte a metodelor de predare-învățare corespunzătoare fiecărei unități de conținut.

Prezentul curriculum, recomandă aplicarea, metodelor activ-participative după cum urmează:

Nr.crt.	Unitatea de învățare	Metode de învățare recomandate		
		Prelegeri	Practică	Individual
1.	Tehnologii de prelucrare mecanică pe mașini – unelte semiautomate.	Expunerea Conversația Problematizarea Studiul de caz Descoperirea	Observarea Demonstrarea	Descoperirea Lucrul cu manualul
2.	Tehnologii de prelucrare mecanică pe mașini – unelte cu CN	Problematizarea Studiul de caz Descoperirea	Modelarea Observarea Studiul de caz	Lucrul cu manualul
3.	Tehnologii de prelucrare mecanică pe strunguri automate.	Expunerea Conversația Problematizarea Studiul de caz	Observarea Exercițiul Demonstrarea Lucrul la strung	Lucrul cu manualul Instruirea cu ajutorul TIC
4.	Tehnologii de prelucrare mecanică pe mașini – unelte agregat	Problematizarea Studiul de caz Descoperirea	Observarea Exercițiul Demonstrarea	Descoperirea Lucrul cu manualul
5.	Tehnologii de prelucrare mecanică pe linii automate și sisteme flexibile de fabricație	Expunerea Conversația Problematizarea Studiul de caz	Observarea Exercițiul Demonstrarea Lucrul la strung	Descoperirea Lucrul cu manualul Instruirea cu ajutorul TIC
6.	Procedee de prelucrare conexe.	Problematizarea Studiul de caz Descoperirea	Observarea Exercițiul Demonstrarea Lucrul la strung	Descoperirea Lucrul cu manualul Instruirea cu ajutorul TIC
7.	Tehnologia fabricării arborilor drepți.	Expunerea Conversația Problematizarea Studiul de caz	Observarea Exercițiul Demonstrarea Lucrul la strung	Instruirea prin proiecte Instruirea cu ajutorul TIC
8.	Tehnologia fabricării pieselor din clasa buche, discuri.	Expunerea Conversația Problematizarea Studiul de caz Descoperirea	Observarea Exercițiul Demonstrarea	Descoperirea Lucrul cu manualul Instruirea cu ajutorul TIC
9.	Tehnologia fabricării pieselor din clasa carcaselor.	Conversația Problematizarea Studiul de caz Descoperirea	Observarea Exercițiul Demonstrarea Lucrul la strung	Descoperirea Instruirea cu ajutorul TIC
10.	Tehnologia fabricării pieselor din clasa roților dințate.	Conversația Problematizarea Studiul de caz Descoperirea	Observarea Exercițiul Demonstrarea	Descoperirea Lucrul cu manualul
11.	Tehnologia fabricării pieselor din clasa pârgii și furci.	Conversația Problematizarea Studiul de caz	Observarea Exercițiul Demonstrarea	Descoperirea Lucrul cu manualul

Nr.crt.	Unitatea de învățare	Metode de învățare recomandate		
		Prelegeri	Practică	Individual
		Descoperirea		
12.	Conținutul și structura procesului tehnologic de asamblare.	Conversația Problematizarea Studiul de caz Descoperirea	Observarea Exercițiul Demonstrarea	Descoperirea Lucrul cu manualul
13.	Noțiuni privind proiectarea proceselor tehnologice de asamblare.	Conversația Problematizarea Studiul de caz Descoperirea	Observarea Exercițiul Demonstrarea	Descoperirea Instruirea cu ajutorul TIC
14.	Precizia asamblării.	Conversația Problematizarea Studiul de caz Descoperirea	Observarea Exercițiul Demonstrarea	Descoperirea Instruirea cu ajutorul TIC
15.	Asamblări montabile și nedemontabile. Procedee de asamblare.	Conversația Problematizarea Studiul de caz Descoperirea	Observarea Exercițiul Demonstrarea	Descoperirea Instruirea cu ajutorul TIC
16.	Clasificarea sectoarelor secțiilor mecanice.	Conversația Problematizarea Studiul de caz Descoperirea	Observarea Exercițiul Demonstrarea	Descoperirea Instruirea cu ajutorul TIC
17.	Succesiunea etapelor de proiectare a sectoarelor.	Conversația Problematizarea Studiul de caz Descoperirea	Observarea Exercițiul Demonstrarea	Descoperirea 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) care va conține proba teoretică și proba practică.

Probe de evaluare a competențelor, în baza situațiilor de problemă pentru viitoarea activitate:

- precizia de prelucrare a materialelor conform specificațiilor propuse;
- determinarea calității suprafețelor prelucrate a pieselor conform specificațiilor propuse;
- alegerea optimă a proceselor de prelucrare la diferite tipuri de mașini-unelte conform specificațiilor propuse;
- determinarea consumului de material și a normelor tehnice de timp conform specificațiilor propuse;
- prelucrarea materialelor la utilajul cu CN .

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

- suprafețele prelucrate după calculele de precizie conform specificațiilor propuse;
- calitatea suprafețelor prelucrate conform specificațiilor propuse;
- procesul de fabricare optim realizat conform specificațiilor propuse;
- procesul de normare tehnică determinat conform specificațiilor propuse;
- produsul fabricat conform specificațiilor propuse.

Criteriile de evaluare a produselor pentru măsurarea competenței vor include:

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

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 capacitatea de aplicare a lor; să facă posibilă aprecierea obiectivă a pregătirii elevilor la 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 Creativitatea - gradul de noutate pe care-l aduce proiectul în abordarea temei sau în soluționarea problemei.
4.	Referat	Corespunderea referatului temei. Profundimea 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.

Nr. crt.	Produse pentru măsurarea competenței	Criterii de evaluare a produselor
		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. 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.

Nr. crt.	Produse pentru măsurarea competenței	Criterii de evaluare a produselor
		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. 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.	Precizia de prelucrare a materialelor conform specificațiilor propuse.	Corespunderea respectării parametrilor tehnice. Calitatea configurării. Completitudinea depistării și remedierii problemelor tehnice critice .

Nr. crt.	Produse/procese pentru evaluarea competențelor profesionale	Criterii de evaluare a produselor/proceselor
2.	Determinarea calității suprafețelor prelucrate a pieselor conform specificațiilor propuse.	Respectarea ordinii pașilor de determinare a calității suprafețelor prelucrate. Completitudinea și promptitudinea remedierii problemelor tehnice tipice. Încadrarea în intervalul prestabilit de timp. Completitudinea verificării.
3.	Alegerea optimă a proceselor de prelucrare la diferite tipuri de mașini-unelte conform specificațiilor propuse.	Corectitudinea selectării instrumentelor de lucru necesare. Respectarea ordinii și corectitudinea operațiilor de prelucrare la diferite tipuri de mașini-unelte conform specificațiilor propuse. Încadrarea în intervalul prestabilit de timp. Promptitudinea deservirii. Respectarea regulilor de protecție a muncii. Respectarea normelor tehnologice de fabricare și prelucrarea mecanică a pieselor.
4.	Determinarea consumului de material și a normelor tehnice de timp conform specificațiilor propuse.	Corectitudinea setărilor instrumentelor de lucru necesare. Corectitudinea determinării consumului de material și a normelor tehnice de timp conform specificațiilor propuse. Respectarea normelor tehnologice. Completitudinea verificării calculelor.
5.	Prelucrarea materialelor la utilajul cu CN .	Corectitudinea setării instrumentelor de lucru necesare. Respectarea parametrilor tehnice pentru reglarea sculelor la mașinii-unelte cu comandă numerică. Corectitudinea prelucrării mecanice pe mașini-unelte cu CN.

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 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

XIII. 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> . Volumul I. Iași: Junimea. -2005	Biblioteca	40
2.	Voicu M etal. <i>Utilaj și tehnologia prelucrărilor prin așchiere</i> . Volumul I. Chișinău: Știința.- 1992	Biblioteca	60
3.	Picos P. etal. <i>Proiectarea tehnologiilor de prelucrare mecanică prin așchiere</i> , în două volume. Editura Universitas. Chișinău.- 1992.	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.	Vlase, A. etal. <i>Tehnologii de prelucrare pe strunguri</i> . Editura tehnică. București.- 1989.	Biblioteca	35
7.	Gheorghe I etal. <i>Mașini și utilaje industriale</i> . București.	Biblioteca	40
8.	Gherghel M. <i>Bazele proiectării sculelor așchietoare</i> . Editura TEHNICA-INFO. Chișinău. -2002.	Biblioteca	40
9.	Scule așchietoare. Îndrumar de proiectare în două volume. București .-1986	Biblioteca	60

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa	Numărul de exemplare disponibile
10.	Маталин А. <i>Технология машиностроения</i> . Машиностроения, Ленинград.- 1984.	Biblioteca	50
11.	Горбачевич А. Ф. <i>Курсовое проектирование по технологии машиностроения</i> . Минск.- 1983.	Biblioteca	60
12.	Добрыднев И. С. <i>Курсовое проектирование по, Технология машиностроения</i> . М. Машиностроения.- 1985.	Biblioteca	70
13.	Гельфгат Ю. И. <i>Сборник задач и упражнений по технологии машиностроения</i> . М. Машиностроения.- 1984.	Biblioteca	45
14.	Косиловой А.Г, Мещерякова Р. К. <i>Справочник технолога – машиностроителя</i> . В 2-х томах.	Biblioteca	55
15.	Данилевский В. В. и др. <i>Лабораторные работы и практические занятия по технологии машиностроения</i> . М. Машиностроения.- 1988.	Biblioteca	65
16.	Tehnologia fabricării utilajului tehnologic. http://ime.upg-ploiesti.ro/attachments/article/102/TFUT_Admitere%20master%202015.pdf	Internet	
17.	Tehnologia de prelucrare pentru un arbore canelat. http://documents.tips/documents/tehnologia-de-fabricatie-a-unui-arbore-canelatdoc.html	Internet	
18.	Probleme de tehnologia construcțiilor de mașini. https://www.okazii.ro/probleme-de-tehnologia-construcțiilor-de-masini-a160388641	Internet	
19.	Definirea traseului tehnologic de prelucrare. http://www.rasfoiesc.com/inginerie/tehnica-mecanica/DEFINIREA-TRASEULUI-TEHNOLOGIC28.php	Internet	