



**MINISTERUL EDUCAȚIEI AL REPUBLICII MOLDOVA
INSTITUȚIA PUBLICĂ CENTRUL DE EXCELENȚĂ ÎN TRANSPORTURI**

Aprobat
Director Interimar IP CET,
26 Ianuarie 2023



**Curriculum disciplinar
F.02.O.012 Măsurări tehnice și tehnologia materialelor**

**Specialitatea: 71660 - Exploatarea tehnică a transportului auto
Calificarea: Tehnician mecanic în exploatarea tehnică a transportului auto**

Chișinău 2023

Autori:

1. Cotîrşău Ion, profesor de discipline tehnice generale, grad didactic unu, IP Centrul de Excelență în Transporturi ;
2. Rotari Ludmila, profesoară de discipline tehnice generale, grad didactic unu, IP Centrul de Excelență în Transporturi ;

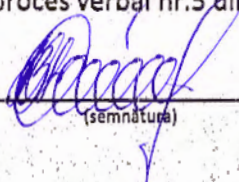
Coordonator:

1. Nirones Angela, grad didactic superior, metodist, Centrul de Excelență în Transporturi.

Aprobat la:

La ședința Consiliului Metodico-științific, proces verbal nr.5 din 25.01.2023,

Președintele consiliului Bagrin Olesea,


(semnătură)

Recenzenți:

1. Sevastianov Valeriu, Centrul de Excelență în Transporturi.
2. Cășăuțanu Igor, Centrul de Excelență în Transporturi

Adresa Curriculumului în Internet:

<https://cetauto.md/ro/exploatarea-tehnica-a-transportului-auto/>



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	7
VII. Studiu individual ghidat de profesor	7
VIII. Lucrările practice recomandate	9
IX. Sugestii metodologice	9
X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale	10
XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii	12
XII. Resursele didactice recomandate elevilor	13

I. Preliminarii

Disciplina *Măsurări tehnice și tehnologia materialelor* este o componentă fundamentală a programului de formare profesională la specialitatea Exploatarea tehnică a transportului auto.

Totodată, această disciplină este continuitatea disciplinei *Măsurări tehnice și tehnologia materialelor* care a fost predată anterior și formează cunoștințe vizând măsurările tehnice, însușirea și starea suprafețelor, tehnologii de elaborare și de prelucrare a materialelor până la semifabricate sau produse finite, tehnologii de prelucrare neconvenționale.

Astfel, această disciplină, corelează cu următoarele discipline de studiu: fizica, chimia, geometria, desen tehnic, discipline care asigură instrumentele fundamentale pentru predarea noțiunilor și înțelegerea fenomenelor.

Scopul principal al disciplinei este de a da cunoștințelor teoretice de studiu și tehnologie, metrologie, tehnologia de prelucrare și utilizarea ulterioară a acestora în diferite ramuri ale industriei.

II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională

Ca disciplină fundamentală *Măsurări tehnice și tehnologia materialelor* constituie baza dezvoltării ulterioare a disciplinelor tehnice și tehnologice de specialitate 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 *Măsurări tehnice și tehnologia materialelor*, 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.

Competențe de învățat să înveți: selectarea și documentarea informațiilor necesare realizării sarcinilor de învățare din diferite surse: manuale, ghiduri, programe, siteuri de specialitate.

III. Competențele profesionale specifice disciplinei

Competențele profesionale specifice formate în cadrul disciplinei:

CPS1. Realizarea măsurărilor tehnice a dimensiunilor în domeniul de activitate a specialistului.

- CPS2.** Argumentarea și aplicarea tehnologia prelucrării prin turnare, deformare plastică și asamblărilor prin sudare.
- CPS3.** Generarea și aplicarea procedeele clasice de prelucrare prin așchiere și procedee neconvenționale prin eroziune, asigurarea protecției ambientale
- CPS4** *Competențe de comunicare în limba română:* expunerea într-o manieră coerentă, orală și scrisă a conținuturilor teoretice specifice acestei discipline, argumentarea verbală sau scriptică a noțiunilor teoretico-practice de bază, ale disciplinei.
- CPS5** *Competențe de învăța să înveți:* selectarea și documentarea informațiilor necesare realizării sarcinilor de învățare din diferite surse: manuale, ghiduri, programe, site-uri de specialitate

IV. Administrarea disciplinei

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Prelegeri	Practică/ Seminar			
II	90	23	22	45	Examen	3

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut
1 Bazele măsurărilor tehnice și metrologice	
CPS.1. Realizarea măsurărilor tehnice a dimensiunilor în domeniul de activitate a specialistului. 1.1. Definirea noțiunilor de metrologie, măsurând, unități de măsură și mijloace de măsurare. 1.2. Utilizarea metodelor de măsurare. 1.3. Aplicarea construcției și a principiul de funcționare a mijloacelor de măsurare. 1.4. Alegerea verificatorului și tehnologiei de măsurare în dependență de precizie și forma piesei 1.5. Evaluare sumativă	1.1. Noțiuni generale cu privire la măsurările tehnice și metrologice. 1.2. Măsurări terminale de lungime: cale - plan-paralele. 1.3. Calibre de interstii și calibre limitative. 1.4. Controlul dimensiunilor cu șublerul, clasificare, construcție și tehnologia de măsurare. 1.5. Controlul dimensiunilor cu micrometre, clasificare, construcție și tehnologia de măsurare. 1.6. Aparatură comparatoare mecanice: cu pârghie, cu cremalieră și roți dințate.
2 Tehnologia turnării materialelor metalice	
CPS.2. Distingerea pieselor obținute prin turnare 2.1. Descrierea procesului de obținere a formelor temporare, a modelului.	2.1. Turnarea pieselor în forme temporare. 2.2. Metode speciale de turnare. 2.3. Factorii externi de identificare a pieselor obținute prin turnare.

Unități de competență	Unități de conținut
2.2. Identificarea materialelor de formare și de preparare a amestecurilor. 2.3. Specificarea metodelor speciale de turnare și utilizarea lor în industria auto. 2.5.Utilizarea noțiunii de deformare plastică 2.6.Descrierea procedeelor de deformare plastică, clasificarea lor, semifabricatele inițiale și finale și domeniul de utilizare. 2.7.Stabilirea utilajelor, sculelor și dispozitivelor utilizate la procedeele de deformare plastică. 2.8. Descrierea noțiunilor de sudare, îmbinări de sudare, utilajelor, dispozitivelor și accesoriilor folosite la sudare și lipire. 2.9 Stabilirea factorilor care influențează calitatea sudurii și a procedeelor de lipire. 2.10. Evaluare sumativă	2.4.Noțiuni generale despre deformarea plastică. Procedeele de laminarea, tragerea și extrudarea. 2.5.Forjarea liberă: noțiuni, clasificarea operațiilor de forjare, sculele și dispozitive. 2.6. Matrițarea: clasificarea, procesul, procedeele de prelucrarea tablelor. 2.7. Avantajelor și dezavantajelor procedeelor de deformare plastică 2.8.Noțiuni generale despre sudare 2.9.Sudarea cu arc electric: - noțiuni generale,clasificarea electrozilor; - utilajul și accesoriile pentru sudare. - tehnologia sudării cu arc electric. - sudarea automată și semiautomată. 2.10.Sudarea sub presiune și metode noi de sudare 2.11Sudarea și tăierea cu flacăra de gaze 2.12.Controlul sudării 2.13.Asamblarea prin lipire
3 Procesele tehnologice de prelucrarea mecanică prin aşchiere şi maşini-unelte, asigurarea protecţiei ambientale	
CPS.3. Generarea şi aplicarea procedeelor clasice de prelucrare prin aşchiere şi procedee neconvenţionale prin eroziune 3.1. Selectarea proceselor de prelucrare prin aşchiere. 3.2. Caracterizarea procedeelor de generalizare a suprafeţelor la operaţiilor de prelucrare prin aşchiere. 3.3. Specificarea criteriilor de clasificare a maşinilor unelte, sculelor şi dispozitivelor. 3.4. Identificarea şi descrierea metodelor de prelucrare prin eroziune. 3.4. Argumentarea avantajelor şi dezavantajelor procedeelor de prelucrare clasice şi procedeelor neconvenţionale . 3.5. Catalogarea utilizării materialelor respectând criteriile de protecţie ambientală. 3.6. Identificarea proceselor de reciclare şi recuperare a materialelor tehnice. 3.7. Administrarea măsurilor de protecţie ambientală. 3.8. Evaluare sumativă	3.1. Aşchiera metalelor şi geometria cuţitelor 3.2. Bazele teoriei aşchierii, noțiuni despre regimuri de aşchiere. 3.3. Prelucrarea prin strunjire: - generalități, construcția strungului normal; - operații executate pe strungul normal; - utilaj, dispozitive și scule. 3.4. Găurirea, lărgirea și alezarea. Mașini de găurit și alezat. Scule și dispozitive. 3.5. Frezarea. Utilaj, dispozitive și scule. 3.6. Rectificarea. Utilaj, dispozitive și scule. 3.7. Noțiuni, avantaje și dezavantaje procedeului de eroziune. 3.8. Procede de prelucrare prin eroziune: electrică, electrochimică, chimică, cu energii concentrate,etc. 3.9. Recuperarea și reciclarea materialelor 3.10. Măsuri de protecție a mediului ambiant specifice materialelor reciclabile

VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul individual
			Prelegeri	Practică/ Seminar	
1.	Bazele măsurărilor tehnice și metrologice.	27	6	16	9
2.	Tehnologia turnării materialelor metalice, prin deformare plastică și asamblărilor prin sudare.	30	8	4	17
3.	Procese tehnologice de prelucrarea mecanică prin așchiere și mașini-unelte, asigurarea protecției ambientale.	33	9	2	19
	Total	90	23	22	45

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
I. Bazele măsurărilor tehnice și metrologice			
Clasificarea metodelor și mijloacelor de măsurat și control.	tabelul	Prezentarea tabelului	Săptămâna 2
Spionii, calele unghiulare și calibrele limitative.	Tabel	Prezentarea produsului	Săptămâna 2
Clasificarea și caracteristicile șublerelor mai des utilizate în construcția de mașini.	Tabel cu specificații	Prezentarea produsului	Săptămâna 3
Clasificarea și caracteristicile micrometrelor mai des utilizate în construcția de mașini.	Tabel cu clasificare	Comunicarea	Săptămâna 3
Clasificarea și caracteristicile comparatoarelor. Aparat comparatoare mecanice: cu pârghie, cu cremalieră și roți dințate.	Tabel cu aparate comparatoare	Prezentarea tabelului	Săptămâna 4
II. Tehnologia turnării materialelor metalice.			
Studierea noțiunilor de modele și miezuri, amestecul de formare. Tehnologia turnării mecanizate.	Fișa	Rezumatul	Săptămâna 5
Utilajele de încălzire a semifabricatelor. Schițele de prelucrări la laminare, tragere și extrudare modul de utilizare a lor.	Schițe	Prezentarea schiței	Săptămâna 6
Utilajele și echipamentul tehnologic utilizat la forjare și matrițare.	Fișa	Comunicarea	Săptămâna 6
Elementele constructive și tipurile de îmbinări de sudare. Procedee conexe sudării.	Fișa-tabel	Prezentarea	Săptămâna 7

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
Debitarea metalelor cu flacără oxigaz. Gazele utilizate la sudare și debitare.	Rezumat	Prezentarea	Săptămâna 8
Asamblarea prin lipire. Avantajele și dezavantajele procedeului de lipire și domeniul de utilizare în construcția auto.	Schițe	Prezentare	Săptămâna 9
III. Procesele tehnologice de prelucrarea mecanică prin așchiere și mașini-unelte			
Clasificarea cuțitelor de strunjit. Operațiile efectuate pe strungul normal și aplicarea lor în reparații și recondiționarea pieselor.	Fișa	Prezentare	Săptămâna 10
Dispozitivele utilizate pe mașini de frezat. Schemele de prelucrare prin frezare și fixarea sculelor.	Rezumat	Prezentare	Săptămâna 11
Tipurile de prelucrări executate pe mașini de rectificat și dispozitivele de fixare a piesei. Operațiile de finisare: rodare, honuire, lepuire.	Shema	Prezentare	Săptămâna 12
Utilizarea prelucrării prin eroziune în construcția de mașini. Clasificarea procedeelor de prelucrare prin eroziune.	Shema	Prezentarea	Săptămâna 13
Clasificarea categoriilor de materiale care pot fi recuperate. Ciclul circuitului reciclării.	Tabel	Prezentarea tabelului	Săptămâna 14

VIII. Lucrările practice recomandate

a) Lucrări de laborator

Nr.	Unități de învățare	Lista lucrărilor de laborator	Ore
1	Realizarea măsurărilor tehnice a dimensiunilor geometrice în domeniul de activitate a specialistului.	1. Măsurări terminale. Mijloace universale de măsurare 2. Măsurarea dimensiunilor prin metoda absolută. Măsurări cu șublere și micrometre. 3. Controlul bății radiale suprafețelor exterioare și abaterilor cu comparatoare 4. Controlul abaterilor de la formă a suprafețelor interioare cu comparatoare. 6. Alegerea mijloacelor de măsurare	16

b) Lucrări practice

Nr.	Unități de învățare	Lista lucrărilor practice	Ore
1.	Argumentarea și aplicarea asamblărilor prin sudare	Stabilirea regimului și tehnologiei de sudare cu arc electric.	4
2.	Generarea și aplicarea procedeelor de prelucrare prin așchiere .	Alegerea sculelor pentru prelucrarea găurilor (diametru, tipul de sculă: burghiu, lărgitoare, alezoare) în dependență de treapta de precizie.	2

IX. Sugestii metodologice

Elementele de bază ale Curriculumului sunt competențele ce trebuie dezvoltate și achiziționate în procesul de formare profesională. Acestea vor fi formate prin organizarea eficientă a procesului de instruire. Pentru aceasta sunt necesare două condiții:

1. Organizarea activităților.

Pentru buna organizare eficientă a procesului didactic ambii participanți necesită să-și definească activitățile. De modul cum sunt organizate acestea depinde, în mare măsură, nivelul de formare a competențelor.

În această ordine de idei, procesul de organizare a activităților va presupune:

- condiții optime pentru un parteneriat fructuos elev-profesor;
- un set de procese care duc la ameliorarea relațiilor dintre părți;
- un nivel de implicare a părților, acționând în baza unor reguli și acțiuni prestabilite.

2. Selectarea adecvată a metodelor de instruire.

Se recomandă utilizarea paralelă a metodelor de instruire tradițional și a celor moderne, care reclamă un potențial formativ sporit și stimulează spiritul creativ precum:

• Metodele tradiționale:

- expunerea didactică,
- conversația didactică,
- demonstrația,
- observarea,
- lucrul cu manualul.

• Metode de transmitere și însușire a cunoștințelor:

1. Metode de comunicare orală:

- expozitive povestirea,
- descrierea,
- explicația,
- instructajul verbal,
- conversative,
- conversația propriu-zisă,
- dialogate - conversația euristică,
- discuția colectivă.

2. Metode de comunicare scrisă (munca cu manualul)

• Metode prin explorare și descoperire (dirijată, nedirijată):

1. Realizarea de experimente în cadrul desfășurării lucrărilor practice și de laborator.
2. Examinarea documentelor.

- *Metode bazate pe acțiune:*

Prin acțiune reală-exerciții, lucrări practice, metode de observare.

- *Metodele moderne:*

- *învățarea cu ajutorul Software-ului ,*
- *știu-vreau să știu-am învățat.*
- *prezentările elevului.*

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) ce țin de interpretarea creativă a informațiilor și de capacitatea de a remedia situațiile de problemă.

Activitățile de evaluare vor fi orientate spre motivarea elevilor și obținerea unui feedback continuu, fapt ce va permite corectarea operativă a procesului de învățare, stimularea autoevaluării și a evaluării reciproce, evidențierea succeselor, implementarea evaluării selective sau individuale.

Pentru a eficientiza procesele de evaluare, înaintea demarării acestora, cadrul didactic va informa elevii despre tematica lucrărilor, modul de evaluare (barene/grile/criterii de notare) și condițiile de realizare a fiecărei evaluări.

Dintre cele mai pertinente modalități de evaluare, care și-au demonstrat valabilitatea și eficiența, recomandăm:

- evaluarea orală curentă;
- evaluarea scrisă curentă;
- evaluarea practică curentă;
- evaluarea periodică prin teste, fișe de evaluare;
- verificare la sfârșit de capitol (scrisa sau orală),
- evaluarea cu caracter global (examenul), în formă scrisă;
- evaluarea prin teste docimologice (curențe sau periodice).

Evaluarea și formatoare se aplică pe parcursul întregului proces de predare-învățare. Aceasta are menirea de a remedia lacunele sau erorilor comise de elevi. Acest tip de evaluare nu are scopul de realizare a unui clasament al elevilor, ci de comparare a performanțelor elevilor în baza criteriilor stabilite din timp.

Evaluarea continuă (curentă): se desfășoară în timpul demersului de învățare și urmărește obiectivul cunoașterii sistematice și continue a rezultatelor zilnice și a progreselor elevilor. Ea oferă posibilitatea intervenției imediate a profesorului.

Evaluarea orală este cea mai frecventă metodă de evaluare utilizată în activitatea instructiv - educativă în cadrul predării disciplinei *studiu, măsurări tehnice și tehnologia materialelor*. Aceasta constă într-un dialog purtat între profesor și elev, prin care primul urmărește să obțină informații cu privire la cantitatea și calitatea cunoștințelor pe care le posedă elevul precum și capacitatea acestuia de a opera cu ele.

Evaluarea scrisă este o manieră de evaluare ce oferă posibilitatea elevilor de a-și expune cunoștințele achiziționate în scris, fără intervenția profesorului. Această metodă permite evaluarea unui număr mare de elevi, într-un timp relativ mic.

Evaluarea prin probe practice este benefică în cadrul desfășurării lucrărilor de laborator și celor practice, care se vor desfășura, preponderent în echipe. Această metodă de evaluare vizează identificarea capacităților elevilor de aplicare practică a cunoștințelor teoretice achiziționate. Această metodă reprezintă liantul între „*a ști*” și „*a face*” și, se aplică la evaluarea conținutului practic și experimental al instruirii, oferind informații, de asemenea, cu privire la însușirea conținutului conceptual. Evaluarea, prin intermediul probelor practice, oferă un grad ridicat de obiectivitate, deoarece produsele realizate pot fi analizate prin raportare la criterii obiective precise.

Evaluarea sumativă se realizează la finele semestrului I, care are menirea realizării unui bilanț, la sfârșitul parcurgerii unui ansamblu de sarcini de învățare, ce constituie un tot unitar. La sfârșitul acestei evaluări, se acorda o notă și un număr de credite .

Evaluarea sumativă este constituită din mai multe variante de teste, ce includ itemi din toate unitățile de învățare.

Evaluarea elevilor se realizează în corespundere cu Regulamentul-cadru, privind evaluarea cunoștințelor elevilor, obținute în procesul de formare și a rezultatelor academice ale elevilor în Instituția publică Centrul de Excelență în Transporturi din Chișinău.

Nota finală se determină conform relației: $\text{nota finală} = 0,6 \text{ din nota evaluării curente} + 0,4 \text{ din nota la examen}$. Examenul se promovează în scris.

Nota evaluării curente constă din: media aritmetică a 2 indici (răspunsuri orale la orele de la contact direct și de la contactul indirect - lucrul individual).

Notă: la examen se admit elevii care au susținut toate lucrările de laborator /practice și au prezentat setul de lucrări și setul temelor individuale de la contactul indirect.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii

Cerințe minime față de sălile de curs: tablă școlară, proiector multimedia și ecran, mostre, machete, planșe.

Opțional: tablă interactivă, conexiune la internet.

Cerințe minime față de laboratorul de studiu, măsurări tehnice și tehnologia materialelor.

- Pentru realizarea lucrărilor de laborator - aparate de măsură: cale plan paralele, calibre netezi, spioni, șublere, micrometre, comparatoare mecanice, dispozitive pentru comparatoare, probe de măsurare și indicații metodice.
- Pentru realizarea lucrărilor practice: indicații metodice și schemele tehnologice de prelucrare.

Opțional: aparat pentru măsurarea durtății și dispozitiv de încălzire a materialelor din masă plastice.

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa	Numărul de exemplare disponibile
1.	A. Nanu "Tehnologia Materialelor" Chișinău Știința 1992.	Biblioteca	5
2	G. Amza "Tehnologia materialelor" Chișinău Știința 1993.		5
3	G. Marian "Interschimbabilitate, standardizare și metrologie" Chișinău 2004.		50
4	N. Atanasiu "Utilajul și tehnologia lucrărilor mecanice" București 1992.		50
5	N. Popescu "Studiul materialelor, manual pentru licee industriale" Cimișlia 1992.		40
6	Valeria Suci, Marcel-Valeriu Suci "Studiul materialelor" București-2008	http://marcel.suciu.eu/Cartea_Std_Mater.pdf	
7	Informații E -FORMULE Materiale (studiul materialelor)	http://www.e-formule.ro/?page_id=1102	
8	Îndrumare metodice "Studiu și tehnologia materialelor"	http://utm.md/stm/node/12	