Ministerul Educaţiei şi Cercetării al Republicii Moldova

Centrul de Excelenţă în Transporturi

„Aprob”
Olesea BAGRIN,
Director al IP Centrul de Excelență în Transporturi
_____
14 mai 2025

Curriculum disciplinar

F.02.O.010 **Măsurări tehnice și tehnologia materialelor**

Specialitatea: **0716.5 Exploatarea tehnică a transportului auto**

Calificarea: **0716.5.1 Tehnician mecanic/tehniciană mecanică în exploatarea tehnică a transportului auto**

Chişinău, 2025

Aprobat:

La şedinţa Consiliului metodic al IP CET din 07 mai 2025, Svetlana ZUGRAV, director adjunct pentru instruire și educație _____;

La ședința Catedrei de discipline generale şi practică a IP CET din 30 aprilie 2025, Andrei PĂDUREŢ, șef de catedră, profesor, grad didactic unu _____.

Coordonat cu:

1. Instituţia Publică Colegiul Tehnic Agricol din Svetlîi;
2. Instituţia Publică Colegiul Agricol din Soroca.

Autori:

1. Ion COTÎRŞĂU, profesor discipline tehnice generale, grad didactic unu, I.P. Centrul de Excelență în Transporturi;
2. Ludmila ROTARI, profesor discipline tehnice generale, grad didactic unu, I.P. Centrul de Excelență în Transporturi.

Recenzent:

1. Victor POPESCU, conferenţiar universitar, doctor în ştiinţe tehnice, Universitatea Tehnică a Moldovei.

Adresa Curriculumului în Internet:

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

Cuprins

I. Preliminarii 4

II. Motivația, utilitatea unității de curs pentru dezvoltarea profesională 4

III. Competenţele profesionale şi rezultatele învăţării 5

IV. Administrarea unității de curs 6

V. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare 6

VI. Unitățile de învățare 6

VII. Studiu individual ghidat de profesor 9

VIII. Lucrări de laborator recomandate 11

IX. Sugestii metodologice 11

X. Sugestii de evaluare 12

XI. Resursele necesare pentru atingerea rezultatelor învăţării 14

XII. Resursele didactice recomandate elevilor 15

I. Preliminarii

Curriculumul la unitatea de curs ***Măsurări tehnice şi tehnologia materialelor*** este elaborat în baza descrierii calificării ***Tehnician mecanic în exploatarea tehnică a transportului auto***, aprobat de Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova, precum și a Planului de învățământ N84/24 ordinul nr. 1519 din 28.10.2024. Disciplina *Măsurări tehnice şi tehnologia materialelor* este o componentă fundamentală a programului de formare profesională la specialitatea *Exploatarea tehnică a transportului auto*.

Disciplina este orientată spre formarea abilităților în aplicarea practică concretă a mijloacelor de măsurare.

Totodată, această disciplină este continuitatea unității de curs *Studiului materialelor și interschimbabilitate,* care a fost predată anterior și formează cunoștințe vizând măsurările tehnice, însușirea tehnologiilor de prelucrare a materialelor până la semifabricate sau produse finite, tehnologii de prelucrare neconvenționale.

Scopul principal al disciplinei este însușirea principiilor care stau la baza procesului de măsurare, a metodelor de măsurare, modului de realizare și exploatare a instrumentelor, de măsurare a diverselor mărimi tehnice, de a forma cunoștințe vizând tehnologii de prelucrare a materialelor şi aplicarea acestora în domeniul de activitate.

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

II. Motivația, utilitatea unității de curs pentru dezvoltarea profesională

Disciplină fundamentală, *Măsurări tehnice şi tehnologia materialelor* constituie baza dezvoltării ulterioare a disciplinelor tehnice şi tehnologice de specialitate şi este indispensabilă în programul de instruire şi pregătirea viitorului specialist de profil, în domeniul *Vehicule cu motor, nave şi aeronave.*

Totodată, devine indispensabilă şi studierea condițiilor de măsurare, de prelucrare tehnologică, deoarece ele au un rol esențial în dezvoltarea industriei de exploatarea tehnică a transportului auto, iar cunoașterea acestora asigură respectarea standardelor. Astfel, Curriculumul vizează formarea competențelor şi abilităților de măsurare a diferitor mărimi cu diverse mijloace de măsurare, de obținere şi prelucrare a pieselor în conformitate cu cerințele actuale.

Valențele formative ale programului sunt orientate spre corelarea cunoștințelor, abilităților, deprinderilor şi vizează: alegerea corectă a mijloacelor de măsurare, măsurarea diverselor mărimi cu diferite mijloace de măsurare, verificarea stării suprafețelor pieselor, selectarea corectă a metodei de obținere şi de prelucrare a pieselor, asigurarea protecției ambiantele pentru valorificarea productivității maxime , implementarea tehnologiilor informaționale moderne; valorificarea competențelor de comunicare a personalului implicat în proces.

Unitatea de curs *Măsurări tehnice şi tehnologia materialelor,* prin conţinutul său trebuie să dezvolte simţul practic, gândirea tehnică şi 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 producţiei în condiţii optime şi de calitate. Cunoştinţele şi abilităţile obţinute pe parcursul studierii disciplinei vor servi ca fundament

pentru formarea profesională a elevilor în cadrul următoarelor unități de curs: construcția automobilului, acționări mecanice, reparația automobilelor.

Partea aplicativă a disciplinei se realizează prin lucrările de laborator prin aplicarea metodelor experimentale şi interpretarea rezultatelor.

Studiul acestei unități de curs va contribui la formarea rezultatelor învățării de asigurare a proceselor de formare și la unitățile de curs:

F.01.O.008 Studiul materialelor și interschimbabilitate

F.03.O.012 Acţionări mecanice în sisteme mecatronice

F.03.O.013 Securitatea şi sănătatea în muncă

F.04.O.014 Electrotehnica în domeniu

S.03.O.017 Materiale de exploatare

S.03.O.018 Mentenanţa organelor de susţinere şi rulare a automobilului

S.04.O.019 Mentenanţa sistemelor de comandă a automobilelor

III. Competențele profesionale și rezultatele învățării

În conformitate cu descrierea calificării pentru domeniul de formare profesională *Vehicule cu motor, nave și aeronave*, specialitatea *Exploatare tehnică a transportului auto*, competențele profesionale care vor fi dezvoltate în cadrul unității de curs *Studiul materialelor și insterschimbabilitate* sunt preluate din descrierea calificării, cu indicarea rezultatelor învățării după cum urmează:

Rezultatele învățării (RÎ) din Descrierea calificării	Competențe profesionale (CP) din Descrierea calificării
RÎ3. Identifica cerinţele de calitate specifice şi verifică calitatea lucrărilor executate; **RÎ9.** Identifica defectul şi stabileşte natura apariţiei acesteia; **RÎ10.** Stabili modul de intervenţie în funcţie de defecţiunea constatată;	**CP2.** Asigurarea calităţii serviciilor prestate
	CP4. Utilizarea echipamentelor, AMC-urilor și sculelor

Pentru a atinge rezultatul învățării, după studierea unității de curs elevii vor fi capabili:

1. Asigurarea preciziei în asamblări cu suprafețe plane, cilindrice și asamblărilor speciale;
2. Realizarea măsurărilor tehnice ale dimensiunilor în domeniul de activitate a specialistului;
3. Aplicarea tehnologiilor de obținere a pieselor semifabricate prin procese tehnologice specifice;
4. Exprimarea corectă şi eficientă în termeni tehnici vizând metodele de prelucrare a semifabricatelor/ pieselor și a protecției ambiantele în procesul de fabricație.

IV. Administrarea unității de curs

Modul de administrare a unității de curs va fi redat în formă de tabel:

Semestrul	Numărul de ore					Forma de evaluare	Numărul de credite
	Total ore	Contact direct			Studiu individual		
		Teorie	Laborator	Practice			
F.02.O.010	90	18	8	4	60	examen	3

V. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore				
		Total ore	Contact direct			Studiu individual
			Teorie	Laborator	practice	
1.	Toleranțe și ajustaje în tehnologia fabricației	18	4	-	2	12
2.	Măsurători tehnice și metrologice	22	4	8	-	10
3	Tehnologii de obținere a semifabricatelor/pieselor	34	6	-	2	26
4	Procesele tehnologice de prelucrare mecanică prin așchiere și protecția ambiantală	16	4	-	-	12
	Total	90	18	8	4	60

VI. Unitățile de învățare

Unități de competentă	Unități de conținut	Activități de învățare recomandate
1. Toleranțe și ajustaje în tehnologia fabricației		
RÎ.1. Asigurarea preciziei în asamblări cu suprafețe plane, cilindrice și asamblărilor speciale	1.1. **Baza sistemului ISO de toleranțe și ajustaje. Unitatea de toleranță și treptele de precizie. Precizia dimensională:** dimensiuni, abateri, toleranțe. 1.2. **Toleranțele și ajustajele pieselor și asamblărilor cilindrice netede.** 1.3. **Abateri fundamentale. Câmpuri de toleranță.** 1.4. **Rugozitatea suprafețelor.**	1.1. Explicarea sistemului ISO de toleranțe și ajustaje, a unității de toleranță și a treptelor de precizie. 1.2. Analizarea conceptului de toleranțe și ajustaje pentru piesele cilindrice. 1.3. Identificarea abaterilor fundamentale și a câmpurilor de toleranță.

Unități de competentă	Unități de conținut	Activități de învățare recomandate
	Parametrii rugozității.	1.4. Distingerea parametrelor rugozității suprafeței (Ra, Rz, etc.). unui desen tehnic pentru a înțelege utilizarea toleranțelor și abaterilor. 1.5. Analiza impactului rugozității asupra comportamentului piesei (de exemplu, frecare, uzură).
	1.5 **Toleranțele și ajustajele asamblărilor cu pene și caneluri.** 1.6 **Toleranțele și ajustajele asamblărilor cu filet.** 1.7 **Toleranțele și ajustajele asamblărilor cu rulmenți.**	A.6. Explicarea principiilor toleranțelor și ajustajelor pentru asamblările cu pene și caneluri. A.7. Identificarea toleranțelor și ajustajelor aplicate asamblărilor cu rulmenți.
2. Măsurători tehnice și metrologice		
RÎ.2. Realizarea măsurărilor tehnice a dimensiunilor în domeniul de activitate a specialistului.	2.1 **Noțiuni fundamentale despre măsurători tehnice și metrologice.** 2.2 **Tipuri de unități de măsură și mijloace de măsurare.** 2.3 **Mijloace de măsurare: tipuri, destinație și construcție (șubler, micrometru).** 2.4 **Metode de măsurare (comparatoare mecanice, metode relative)**	2.1. Explicrea importanța măsurătorilor și identifică tipuri de erori posibile în măsurători. 2.2. Clasificarea mijloacelor de măsurare în funcție de mărimea măsurată și domeniul de utilizare. 2.3. Identifică părțile componente și modul de utilizare a șublerului și micrometrului; simulări de măsurare. 2.4. Interpretare a valorilor măsurate; aplicații practice cu comparatoare. 2.5. Clasificarea metodelor de măsurare în directe/indirecte, absolute/relative.
3. Tehnologii de obținere a semifabricatelor/pieselor		
RÎ.3. Aplicarea tehnologiilor de obținere a pieselor semifabricate prin procese tehnologice specifice	3.1 **Turnarea pieselor în forme temporare.** 3.2 **Materiale pentru prepararea amestecurilor și modelelor de turnare.** 3.3 **Metode speciale de turnare și utilizarea acestora în industria auto**	3.1. Realizarea unei scheme logice a procesului de turnare. 3.2. Identificarea materialelor folosite la turnare și explicarea utilizări lor. 3.3. Asocierea materialelor cu cerințele piesei finale (duritate, rezistență la temperatură).

Unități de competentă	Unități de conținut	Activități de învățare recomandate
		3.4. Realizarea unei comparații între metodele tradiționale și speciale
	3.4 **Deformarea plastică: procese și aplicații** 3.5 **Selectarea utilajelor și sculelor în funcție de tipul de deformare plastică** 3.6 **Avantajele și dezavantajele procedeelor de deformare plastică**	3.5. Descrierea proceselor de deformare plastică și aplicațiile lor industriale. 3.6. Alegerea corectă a utilajul în funcție de tipul procesului de deformare. 3.7. Compararea avantajelor și limitele metodelor de deformare față de alte procedee.
	3.7. **Tehnologii de sudare: sudare cu arc electric, sudare sub presiune, tăiere cu flacără de gaze.** 3.8**. Tehnici de lipire și controlul calității sudurii**	3.8. Recunoașterea procedeelor de sudare și tăiere și explicarea principiile de funcționare.; 3.9. Identificarea tehnicii de lipire și descrierea modalității de control al calității sudurii.
4. Procesele tehnologice de prelucrare mecanică prin așchiere și protecția ambiantală		
RÎ.4 Exprimarea corectă şi eficientă în termeni tehnici vizând metodele de prelucrare a semifabricatelor/ pieselor și a protecției ambiantele în procesul de fabricație.	4.1. **Definirea proceselor de prelucrare prin așchiere (strunjire, frezare, găurire)**. 4.2. **Parametrii geometrici și constructivi a sculelor. tipuri de mișcări de așchiere și regimuri de așchiere.** 4.3. **Caracterizarea utilajului în funcție de tipul de operație de prelucrare prin așchiere.** 4.4**. Măsuri de protecție a mediului în procesele de prelucrare și reciclarea materialelor tehnice.**	4.1. Definirea principalelor tipuri de prelucrare (strunjire, frezare, găurire). 4.2. Identificarea parametrilor geometrici ai sculelor și elementelor regimului de așchiere. 4.3 Realizarea de scheme cinetice; rezolvarea de probleme tehnice simple legate de viteze și avansuri. 4.4. Clasificarea mașinilor după destinație; vizionarea unor demonstrații; elaborarea unei fișe de selecție tehnologică. 4.5. Analizează cazuri privind poluarea tehnologică. 4.6. Propunerea soluțiilor pentru reducerea impactului asupra mediului în prelucrările mecanice.

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Nr.	Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Număr de ore
1 Toleranțe și ajustaje în tehnologia fabricației				
1.	-Toleranțele și ajustajele asamblărilor cu pene și caneluri.	Mini proiect cu descrierea asamblărilor sus numite	Prezentarea proiectului de lucru	12
	-Toleranțele și ajustajele asamblărilor cu filet.			
	-Toleranțele și ajustajele asamblărilor cu rulmenți.			
2 Măsurători tehnice și metrologice				
2	- Clasificarea şi caracteristicile şublerelor cel mai des utilizate în construcţia de maşini.	Completarea Fișei nr.1 sau tabelului privind instrumentelor de măsurare șublere și micrometre.	Prezentarea fișei de lucru N1 sau tabelului	8
	- Clasificarea şi caracteristicile micrometrelor cel mai des utilizate în construcţia de maşini.			
	- Spionii, calele unghiulare şi calibrele limitative.			
	- Clasificarea şi caracteristicile comparatoarelor. Aparate comparatoare mecanice: cu pârghie, cu cremalieră şi roţi dinţate.	Prezentare PPP	Derularea prezentării PPP	2
2. Tehnologii de obţinere a semifabricatelor/ pieselor.				
3.	- Descrierea noțiunilor de modele şi miezuri, amestecul de formare. Tehnologia turnării mecanizate.	Completarea Fişei nr.2 sau tabelul cu echipamentului de turnare	Prezentarea fișei de lucru N3 sau tabelului	4
	- Avantajele şi dezavantajele procedeelor de turnare	Prezentare PPP	Derularea prezentării PPP	4
	- Utilajele de încălzire a semifabricatelor. Schițele de prelucrări la laminare, tragere şi extrudare modul de utilizare a lor.	Completarea Fişei nr.4 sau referat	Prezentarea fișei de lucru N3 sau referatului	4

Nr.	Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Număr de ore
	- Utilajele şi echipamentul tehnologic utilizat la forjare şi matriţare.	Referat	Prezentarea referatului	4
	- Metodele de identificare a defectelor îmbinărilor sudate.	Prezentare PPP	Derularea prezentării PPP	10
	- Asamblarea prin lipire. Avantajele şi dezavantajele procedeului de lipire şi domeniul de utilizare în construcţia auto.			
4. Procesele tehnologice de prelucrare mecanică prin așchiere și protecția ambiantală				
4	- Operațiile executate la maşinile de găurit.	Schemele de prelucrare	Prezentarea schemelor	2
	- Operațiile executate la maşinile de găurit, frezat			
	- Dispozitivele utilizate la strunguri, maşini de găurit, frezat.	Completarea Fişei nr.5 sau schițele dispozitivelor și schemele de prelucrare	Prezentarea fișei de lucru N5 sau schemelor	2
	- Tipurile de prelucrări executate pe maşini de rectificat şi dispozitivele de fixare a piesei. Operaţiile de finisare: rodare, honuire, lepuire.	Completarea Fişei nr.6 sau schițele dispozitivelor și schemele de prelucrare	Prezentarea fișei de lucru N6 sau schemelor	4
	- Clasificarea categoriilor de materiale care pot fi recuperate. Ciclul circuitului reciclării.	Prezentare PPP	Derularea prezentării PPP	4

Notă! Dat fiind faptul că profesorul este în drept să modifice ordinea conținuturilor curriculare în desfășurarea cursului, termenele de executare a sarcinilor individuale vor fi stabilite în proiectarea de lungă durată.

VIII. Lucrările de laborator/practice recomandate

Nr. crt.	Unități de învățare	Lista lucrărilor de laborator/practice	Ore
1	*Asigurarea preciziei în asamblări cu suprafețe plane, cilindrice și asamblărilor speciale*	1.Analiza preciziei prelucrării piesei după desenul tehnic.	2
2	*Realizarea măsurărilor tehnice a dimensiunilor în domeniul de activitate a specialistului.*	2. Executarea măsurilor terminale cu mijloace universale de măsurare	2
		3 Măsurarea dimensiunilor prin metoda absolută. Realizarea măsurărlori cu șublerul și micrometrul	2
		4 Controlul bătăii radiale suprafeţelor exterioare şi abaterilor cu comparatoare	2
		5 Controlul abaterilor de la formă a suprafeţelor interioare cu comparatoare.	2
3	*Aplicarea tehnologiilor de obținere a pieselor semifabricate prin procese tehnologice specifice*	6 Stabilirea regimului şi tehnologiei de sudare cu arc electric.	2
	Total		**12**

IX. Sugestii metodologice

Finalitățile procesului de instruire în cadrul unității de curs *Măsurări tehnice şi tehnologia materialelor* sunt exprimate în termeni de cunoștințe și abilități profesionale. În procesul de instruire orientat spre formarea competențelor, cadrele didactice vor aplica metodele de predare-învățare ce asigură dezvoltarea şi consolidarea celor trei componente ale competențelor: cunoștințele, abilitățile și atitudinea.

Pentru formarea cunoștințelor se recomandă o abordare didactică flexibilă, cu utilizarea următoarelor metode, procedee şi tehnici de predare-învățare: prelegerea, explicația, conversația euristică, dialogul, problematizarea, precum şi forme de lucru: frontal, individual şi în echipă.

Pentru formarea abilităților se recomandă strategiile în care predomină acțiunea de investigație a realității (observația, experimentul, modelarea, demonstrația, comparația) şi strategiile în care se pune accentul pe acțiunea practică (exercițiul, lucrarea practică). Aceste strategii au un caracter aplicativ şi formează la elevi abilități acţional-practice.

Pentru formarea atitudinii responsabile se recomandă aplicarea strategiilor care formează la elevi valori personale, printre care pot fi: studiul de caz, jocul de rol, dezbaterea, asaltul de idei etc. Strategiile, metodele şi tehnicile utilizate în procesul de formare a competențelor profesionale vor fi operaționalizate în cadrul unor forme de organizare a demersului didactic, de exemplu:

- activități frontale (la prelegeri);
- activități în grup (la lucrările practice);
- activități individuale (la studiul individual).

Astfel, la planificarea didactică se vor formula obiective clare şi realiste ale instruirii şi ale rezultatelor aşteptate de la elevi, care să asigure acestora formarea unor competenţe de specialitate în domeniul *Vehicule cu motor, nave și aeronave*. Cadrul didactic va respecta conținuturile indicate în prezentul curriculum, asigurând pregătirea minuţioasă a fiecărei unități de conținut de la cursul teoretic sau practic, inclusiv studiul individual ghidat de profesor, cu respectarea tuturor etapelor de proiectare a lecției conform cadrului ERRE (Evocare, Realizarea sensului, Reflecţie, Extindere).

Conținuturile didactice vor urmări atingerea rezultatului învățării și vor încuraja elevii pentru autoinformare pe tot parcursul vieții. În acest scop, cadrul didactic va structura și va doza uniform materialul ce urmează a fi predat, punând în evidență conceptele principale pentru o receptare mai ușoară a informației. Cadrul didactic va adopta relaţii de comunicare bilaterale cu elevul, bazate pe deschidere, empatie, încredere şi respect reciproc.

Pentru a asigura atingerea rezultatelor învățării propuse pentru unitatea de curs *Studiul materialelor și interschimbabilitate,* se recomandă folosirea schemelor cu indicarea transformărilor structurale ale aliajelor în diverse situații, determinarea pe grafice a temperaturii de călire a materialelor feroase, descrierea parametrilor regimului unui tratament termic etc.

X. Sugestii de evaluare

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 şi evaluări sumative (finale). Pentru asigurarea conexiunii cu elevul și pentru un feedbak obiectiv se va aplica evaluarea formativă, care se va desfășura pe tot parcursul studierii disciplinei și, în mod obligatoriu, la finalul fiecărei unitatăți de învățare.

Pentru evaluarea formativă/continuă a cunoştinţelor, în cadrul prelegerilor se recomandă de a aplica chestionarea orală sau scrisă. Ca instrument de evaluare scrisă, se recomandă aplicarea testelor.

Evaluarea formativă/continuă a abilităţilor şi aptitudinilor se va realiza în cadrul realizării lucrărilor practice şi completării portofoliului cu lucrări elaborate individual. Pentru evaluarea fiecărui rezultat al învățării specific unității de curs cadrul didactic va desfășura evaluarea formativă (scris/oral/simularea situațiilor problemă/ rezolvarea studiilor de caz).

Pentru evaluarea abilităţilor şi aptitudinilor, în cadrul lucrărilor practice, se va aplica observarea directă a corectitudinii realizării acestora. Evaluarea abilităţilor şi aptitudinilor în cadrul studiului individual, se va realiza prin prezentarea produselor elaborate. Evaluarea sumativă se va realiza la finele unității de curs, prin susţinerea examenului. Proba teoretică se recomandă de a fi realizată în scris, prin rezolvarea unui test docimologic în două variante.

La elaborarea testelor se va ține cont de categoriile de itemi, care pot fi: obiectivi (cu alegere duală/ cu alegere multiplă/ tip pereche); semiobiectivi (cu răspuns scurt/ întrebări structurate); itemi cu răspunsuri deschise (de tip eseu/ rezolvare de probleme/ studiu de caz). Cadrul didactic va utiliza strategii şi tehnici de evaluare eficiente: validitate, fidelitate, obiectivitate şi aplicabilitate.

Evaluarea elevilor se va face în funcţie de rezultatele învățării urmărite pe parcursul etapei de instruire şi în funcţie de conţinutul transmis/predat sau cuprins în sursele de învăţare recomandate (suporturi de curs, bibliografie etc.), care duc la formarea competențelor profesionale indicate în Descrierea calificării pentru calificarea tehnician mecanic/tehniciană mecanică în exploatarea tehnică a transportului auto.

În scopul evaluării obiective se va asigura formularea clară a subiectelor şi sarcinilor propuse spre rezolvare. Pentru realizarea evaluării finale la unitatea de curs Studiul materialelor și interschimbabilitate se propune evaluarea scrisă (test scris). La evaluarea finală a rezultatelor învățării obținute la Unitatea de curs Studiul materialelor și interschimbabilitate se va ține cont de următoarele criterii:

- Prezentarea corespondenței între elemente;
- Claritatea și corectitudinea răspunsurilor la întrebări;
- Citirea diagramelor;
- Corectitudinea descifrării mărcilor aliajelor.

XI. Resursele necesare pentru atingerea rezultatelor învăţării

Resursele necesare pentru atingerea rezultatelor învățării vor include cerințele de amenajare/dotare ale laboratoarelor/atelierelor, după caz, cerinţele faţă de laboratoarele şi atelierele de instruire practică sau alte medii recomandate pentru realizarea activităţilor practice. Se vor indica în mod explicit cerinţele cantitative şi calitative faţă de materialele, echipamentele şi utilajele-suport necesare pentru realizarea procesului de formare şi dezvoltare a rezultatelor învățării, conform modelului din tabel.

Conform Ghidului de evaluare externă a programelor de formare profesională în învăţământul profesional tehnic, standard de evaluare minim obligatoriu, instituţia de învăţământ profesional tehnic asigură suprafeţe minime ce revin unui elev din cadrul unui program de formare profesională după cum urmează:

- săli de curs: 3
- săli de seminar: 1,4 m^2
- laboratoare: 2 m^2

Nr. crt.	Denumirea	Cantitatea per elev	Cantitatea per atelier
a) Echipamente			
1.	Mască de sudat Salopeta sudorului	1/2 1	8 15
b) Mobilier și tehnică sanitară			
2.	miese	1/2	8
3.	scaune	1	17
c) Utilaj tehnologic			
4.	Aparat de sudat	Pentru 3 grupuri câte 5 elevi	3
d) Instrumente și dispozitive			
5.	Șublere; Micrometre;	1 1/2	15 8

	Comparatoare; Comparatoare de interior Truse cu cala plan paralele Spioni, Șabloane, Calibre netede, rigle	Pentru 3 grupuri câte 5 elevi Pentru 3 grupuri Pentru 3 grupuri	3 3 3 3
6.	Centre de prindere a arborilor, stative de fixare a micrometrilor, stative de fixare a comparatoarelor, stative pentru blocuri de cale paralele, etc.	Pentru 3 grupuri	
e) Inventar și ustensile			
7.	probe de măsurat; șurubelnițe; hârtie abrazivă; lavete etc.	pentru fiecare masă	
8.	- stingător de incendiu; - instrucțiunea SSM pentru laboratorul ”Măsurători tehnice și tehnologia materialelor” Nr.67	1	-

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul unde poate fi consultată, accesată, procurată resursa
1.	Jorg Bartenschiager și altii ”Ingeneria metalelor” București 2022	Biblioteca instituției de învățământ
2.	Roland Gomeringher ”Ingineria metalelor (tabele si formule) București 2022	
3.	G. Marian ”Interschimbabilitate, standardizare şi metrologie” Chişinău 2004.	
4.	N. Atanasiu ”Utilajul şi tehnologia lucrărilor mecanice” Bucureşti 1992.	
5.	Suport didactic,, TEHNOLOGIA MATERIALELOR” 2014	
6.	Suport didactic,, Măsurări tehnice şi tehnologia materialelor” 2020	
7.	Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Metrologie (INCDM)	**https://www.metrorom.ro**
8.	Informaţii E -FORMULE Materiale (studiul materialelor)	http://www.e-formule.ro/?
9.	Îndrumare metodice ”Studiu şi tehnologia materialelor”	http://utm.md/stm/node/12
10.	Portalul Românesc pentru Standardizare - www.asro.ro	**https://www.asro.ro**
11.	Ionuț G. Enescu "Metode de măsurare și control al toleranțelor geometrice" **București 2022**	**https://www.ecoman.ro.**
12	Portalul Moldovenesc pentru cooperare de Standarde	**https://standard.md/?page_id=3255**

Fişa de evaluare

a Curriculumului disciplinar F.02.O.010 *Măsurări tehnice şi tehnologia materialelor*

la specialitatea 0716.5 *Exploatarea tehnică a transportului auto*

calificarea 0716.5.1 *Tehnician mecanic/tehniciană mecanică în exploatarea tehnică a transportului auto*

Nr. crt.	Criteriu de evaluare	Punctajul acordat (1 ... 10)
I. Corespunderea rezultatelor învăţării proiectate cu rezultatele învăţării şi competenţele statuate în standardul de calificare		
1.	Măsura în care curriculumul asigură formarea competenţelor profesionale	09
2.	Măsura în care curriculumul asigură formarea competenţelor generale	09
3.	Gradul de asigurare a dezvoltării continue a competenţelor cheie	09
4.	Măsura în care curriculumul include prevederi ce sunt utile pentru dezvoltarea valorilor şi atitudinilor caracteristice calificării profesionale	10
II. Coerenţa cu nivelurile de calificare stabilite în Cadrul Naţional al Calificărilor		
5.	Corespunderea nivelelor de complexitate ale conţinuturilor instruirii cu nivelurile de calificare stabilite în Cadrul Naţional al Calificărilor şi Standardul de calificare	10
6.	Măsura în care rezultatele învăţării şi unităţile de competenţă din curriculumul unităţii de curs/modul corelează şi respectă cerinţele de formulare şi structurare ale acestora.	09
7.	Măsura în care criteriile de evaluare a rezultatelor învăţării la finalul unităţii de curs/modul sunt prezentate coerent, consecvent şi axate pe evaluarea produselor şi/sau proceselor concrete.	09
III. Fundamentarea curriculumului pe inovaţii şi realizări tehnologice moderne		
8.	Orientarea curriculumului spre formarea unei viziuni ştiinţifice asupra domeniului	09
9.	Reflectarea în curriculum a realizărilor tehnologice de ultimă oră în domeniu	09
10.	Orientarea curriculumului spre folosirea metodelor şi proceselor tehnologice cele mai eficiente	10
11.	Orientarea curriculumului spre utilizarea la maximum a mijloacele de producţie în scopul creşterii productivităţii muncii şi a reducerii preţului de cost	10
IV. Respectarea logicii demersului ştiinţific şi didactic		
12.	Relevanţa materiilor de studiu incluse în curriculum	10
13.	Veridicitatea ştiinţifică a materiilor incluse în curriculum	10
14.	Eşalonarea conţinuturilor instruirii conform logicii ştiinţifice	09
15.	Corespunderea proceselor de învăţare descrise în curriculum didacticii învăţământului profesional tehnic	09

Nr. crt.	Criteriu de evaluare	Punctajul acordat (1 ... 10)
16.	Relevanţa instrumentarului de evaluare a nivelului rezultatelor învăţării în vederea formării competenţelor profesionale	10
	V. Coerenţa Planului de învăţământ	
17.	Corelaţia dintre numărul de ore alocate fiecărei unităţi de curs şi complexitatea rezultatelor învăţării ce trebuie atinse şi a competenţelor ce trebuie formate şi/sau dezvoltate	10
18.	Corelaţia dintre materiile de studii incluse în fiecare din unităţile de curs	09
19.	Măsura în care Planul de învăţământ oferă posibilitatea dezvoltării competenţelor elevilor prin extinderi / aprofundări / discipline opţionale	09
20.	Măsura în care Planul de învăţământ oferă posibilitatea adaptării la specificul pieţei forţei de muncă	09
21.	Măsura în care Planul de învăţământ oferă posibilitatea diversificării ofertei educaţionale în funcţie de nevoile şi interesele elevilor	09
22.	Măsura în care timpul şcolar prevăzut în Planul de învăţământ corespunde particularităţilor de vârstă ale elevilor	09
23.	Măsura în care Planul de învăţământ oferă posibilitatea consilierii şi orientării profesionale a elevilor	10

Victor POPESCU	**Conferenţiar universitar, doctor în ştiinţe tehnice**	**Universitatea Tehnică a Moldovei**	
Nume prenume,	*Funcţia,*	*Instituţia*	*Semnătura*