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.01.O.008 **Studiul materialelor şi interschimbabilitate**

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 5

V. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare 6

VI. Unitățile de învățare 6

VII. Studiu individual ghidat de profesor 10

VIII. Lucrări de laborator recomandate 12

IX. Sugestii metodologice 12

X. Sugestii de evaluare 13

XI. Resursele necesare pentru atingerea rezultatelor învăţării 14

XII. Resursele didactice recomandate elevilor 15

I. Preliminarii

Curriculumul la unitatea de curs *Studiul materialelor și interschimbabilitate* este elaborat în baza descrierii calificării *Tehnician mecanic/tehniciană mecanică în exploatarea tehnică a transportului auto*, aprobată de Ministerul Educaţiei și Cercetării al Republicii Moldova, precum și a Planului de învățământ nr. de înregistrare 84/24, ordinul nr.1519 din 28.10.2024.

Unitatea de curs *Studiul materialelor și interschimbabilitate* este un element formativ al pachetului curricular pentru calificările din domeniul de formare profesională *Vehicule cu motor, nave și aeronave* și face parte din componenta fundamentală a planului de învățământ la specialitatea *Exploatarea tehnică a transportului auto*. Prezentul Curriculum este un document normativ şi obligatoriu pentru realizarea procesului de pregătire a tehnicienilor în învățământul profesional tehnic postsecundar.

Unitatea de curs *Studiul materialelor și interschimbabilitate* prevede studierea elementelor din știința despre metale şi aliajele lor, precum și despre materialele utilizate în construcția de mașini şi utilaje. Unitatea de curs este axată pe conceptele despre elaborarea materialelor metalice, structura cristalină a metalelor, teoria aliajelor (diagrame de echilibru binare şi ternare), teoria tratamentelor termice, termochimice şi termofizice, oțelurile şi fontele aliate, metalele şi aliajele neferoase, materialele plastice şi aliajele sinterizate din pulberi metalici.

Studierea disciplinei contribuie la formarea la elevi a competențelor profesionale de gestionare eficientă a materialelor. Viitorii specialiști cu profil tehnic trebuie să fie pregătiți să selecteze cât mai corect materialele metalice, precum și să le utilizeze cât mai eficient.

II. Motivația, utilitatea unităţii de curs pentru dezvoltarea profesională

Unitatea de curs *Studiul materialelor și interschimbabilitate* are un rol esențial atât în formarea inițială, cât şi cea continuă a specialistului cu profil tehnic, în deosebi la exploatarea tehnică a automobilelor și estimarea proceselor de remediere a acestora.

Pentru formarea viitorilor tehnicieni în exploatare tehnică este necesar ca fiecare să posede cunoștințe profunde vizând studiul materialelor. Contribuția unității de curs la pregătirea specialistului constă în cunoașterea procedeelor de elaborare a materialelor metalice şi nemetalice, legătura dintre compoziția chimică, structură şi proprietățile materialelor, modificarea structurii şi proprietăților sub influența acțiunilor termice, chimice, mecanice, rolul standardizării, interschimbabilitatea pieselor etc.

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

F.02.O.010 Măsurări tehnice şi tehnologia materialelor
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. Competenţele profesionale şi rezultatele învăţării

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 unităţii de curs *Studiul materialelor şi interschimbabilitate* elevii vor fi capabili:

1. să clasifice materialele utilizate în domeniul de activitate a tehnicianului mecanic/tehnicienei mecanice în exploatarea tehnică a transportului auto;
2. să distingă metodele de încercare a materialelor;
3. să argumenteze utilizarea materialelor metalice feroase şi neferoase în domeniul de activitate a tehnicianului mecanic/tehnicienei mecanice în exploatarea tehnică a transportului auto;
4. să descrie tratamentele aplicate oţelurilor şi fontelor;
5. să descrie utilizarea materialelor avansate pentru obținerea elementelor componente ale automobilului;
6. să descrie procedeul de protecție anticorozivă a pieselor metalice;
7. să argumenteze importanţa standardizării, interschimbabilității şi calităţii produsului în domeniul de activitate a tehnicianului mecanic în exploatarea tehnică a transportului auto.

IV. Administrarea unității de curs

Semestrul	Numărul de ore					Forma de evaluare	Numărul de credite
	Total ore	Contact direct			Studiu individual		
		Teorie	Laborator	Practice			
1	90	14	12	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.	Bazele studiului materialelor	8	2	-		6
2.	Proprietăţile materialelor tehnice	14	2	4		8
3.	Materiale metalice feroase şi neferoase	24	2	2	4	16
4.	Modificarea structurii şi proprietăţilor materialelor metalice	16	2	2		12
5.	Materiale avansate	14	2	4		8
6.	Coroziunea metalelor şi aliajelor	6	1	-		5
7.	Bazele standardizării, interschimabilității şi calitatea produsului.	8	3	-		5
	Total	**90**	**14**	**12**	**4**	**60**

VI. Unitățile de învățare

Unităţi de competenţă	Unități de conținut	Activități de învățare recomandate
1. Bazele studiului materialelor		
UC1. Clasificarea materialelor utilizate în domeniul de activitate profesională	1.1. Importanța, scopul și sarcinile Studiului materialelor și interschimbabilitate; 1.2. Definiția şi clasificarea materialelor; 1.3. Structura cristalină, reţele cristalografice şi procesul de solidificare a metalelor; 1.4. Teoria aliajelor: generalităţi, componente, fază, sistem şi constituenţi.	1.1. Argumentarea rolului unității de curs în formarea specialistului din transportul auto; 1.2. Definirea tipurilor de materiale; 1.3. Explicația structurii cristaline; 1.4. Reprezentarea rețelelor cristaline ale metalelor; 1.5. Descrierea procesului de solidificare metalelor; 1.6. Reprezentarea grafică a punctelor critice și a transformărilor alotropice în metale ; 1.7. Descrierea componentelor, fazelor, sistemelor şi constituenților aliajului.
2. Proprietăţile materialelor tehnice		
UC2. Distingerea metodelor de încercare a materialelor	2.1. Proprietăţile metalelor şi aliajelor: - fizice;	2.1. Identificarea materialelor tehnice în funcţie de proprietăţile fizice, chimice, mecanice şi tehnologice;

Unităţi de competenţă	Unităţi de conţinut	Activităţi de învăţare recomandate
	- chimice; - mecanice; - tehnologice; 2.2. Metodele de încercări ale metalelor şi ale aliajelor: mecanice şi tehnologice.	2.2. Stabilirea legăturii între materialele tehnice, structura şi proprietăţile lor; 2.3. Descrierea metodelor de încercări mecanice şi tehnologice; 2.4. Compararea metodelor de încercări ale metalelor şi ale aliajelor.
3. Materiale metalice feroase și neferoase		
UC3. Argumentarea utilizării materialelor metalice feroase şi neferoase în domeniul de activitate profesională	3.1. Aliajele fier-carbon: - caracteristica fierului şi a carbonului; - diagrama de echilibru Fe-Fe3C; - microstructurile şi proprietăţile constituenţilor normali ai aliajelor Fe-Fe3C; - clasificarea aliajelor Fe-Fe3C; 3.2. Metalurgia fontei, a oţelului şi a metalelor neferoase; 3.3. Fontele: clasificarea, proprietăţile, simbolizarea şi domeniul de utilizare; 3.4. Oţelurile carbon şi oţelurile aliate: clasificarea, proprietăţile, simbolizarea şi domeniul de utilizare; 3.5. Aliajele neferoase pe bază de cupru și de aluminiu: clasificarea, proprietăţile, simbolizarea şi domeniul de utilizare; 3.6. Argintul, aurul, platina, nichelul: clasificare, proprietăți,simbolizare,	3.1. Definirea fierului și carbonului 3.2. Construirea diagramei de echilibru fier-cementită; 3.3. Analizarea constituenților structurali din diagramă; 3.4. Compararea metodelor de obținere a metalelor şi aliajelor feroase ; 3.5. Clasificarea materialelor metalice feroase; 3.6. Identificarea materialelor metalice feroase în funcţie de componență, simbolizare şi domeniul de utilizare; 3.7. Marcarea aliajelor neferoase pe bază de cupru, de aluminiu; 3.8. Descrierea proprietăţilor și a domeniilor de utilizare ale aliajelor neferoase; 3.9. Clasificarea materialelor cu proprietăți specifice; 3.10. Descrierea proprietăţilor și a domeniilor de utilizare a argintului, aurului, platinei, nichelului; 3.11. Identificarea materialelor cu temperatură înaltă și joasă de topire; 3.12. Caracterizarea proprietăților materialelor conductoare cu înaltă rezistivitate electrică.

Unităţi de competenţă	Unităţi de conţinut	Activităţi de învăţare recomandate
	domeniu de utilizare; 3.7. Metalele cu temperatură înaltă de topire (wolframul, molibdenul, titanul şi niobiul); 3.8. Metalele cu temperatură joasă de topire(staniul,plumbul, zincul); 3.9. Materialele conductoare cu înaltă rezistivitate electrică.	
4.Modificarea structurii şi proprietăţilor materialelor metalice		
UC4.Descrierea tratamentelor aplicate oţelurilor şi fontelor	4.1. Necesitatea tratamentelor termice şi termochimice pentru materiale metalice; 4.2. Tratamente termice: - recoacerea: scopul, procesul tehnologic, proprietăţile îmbunătăţite ale metalului; - călirea: scopul, procesul tehnologic, proprietăţile îmbunătăţite ale metalului; - revenirea: scopul şi tipurile de reveniri; 4.3. Tratamente termochimice: - etapele procesului tehnologic, medii active ale tratamentului termochimic; - tipuri de tratamente termochimice .	4.1. Caracterizarea tipurilor de tratamente termice şi termochimice, ținând cont de clasificarea acestora ; 4.2. Clasificarea tratamentelor termice; 4.3. Determinarea factorilor ce asigură realizarea tratamentelor termice; 4.4. Clasificarea tratamentelor termochimice; 4.5. Caracterizarea etapelor procesului tehnologic al tratamentelor termochimice; 4.6. Clasificarea tratamentelor termochimice în funcţie de elementele difuzate; 4.7. Descrierea domeniilor de utilizare a tratamentelor termice şi termochimice.

Unităţi de competenţă	Unităţi de conţinut	Activităţi de învăţare recomandate
5. Materiale avansate		
UC5. Descrierea utilizării materialelor avansate pentru obținerea elementelor componente ale automobilului	5.1. Masele plastice: clasificarea, proprietăţile, domeniile de utilizare; 5.2. Materiale compozite, definiția, clasificarea, metode de fabricare, domenii de utilizare; 5.3. Nanotehnologia: materiale la scară nanometrică, proprietățile materialelor la nivel nanometric; influența comportamentului materialelor avansate utilizate în industria constructoare de maşini.	5.1. Clasificarea maselor plastice și materiale compozite; 5.2. Descrierea proprietăților și domeniilor de utilizare a maselor plastice și a materialelor compozite; 5.3. Caracterizarea proprietăților materialelor la nivel nanometric; 5.4. Descrierea influenței comportamentului materialelor avansate utilizate în produsele industriei constructoare de maşini; 5.5. Identificarea avantajelor şi dezavantajelor utilizării materialelor avansate în industria constructoare de maşini.
6. Coroziunea metalelor şi aliajelor		
UC6.Propunerea metodelor de protecţie a pieselor metalice	6.1. Procesul de coroziune, efectele negative asupra fiabilității pieselor; 6.2. Tipuri de coroziune; 6.3. Metodele de protecţie a materialelor metalice contra coroziunii.	6.1. Ilustrarea efectelor procesului de coroziune; 6.2. Clasificarea formelor de coroziune; 6.3. Enumerarea metodelor de protecţie a materialelor metalice; 6.4. Propunerea metodei de protecţie potrivite pentru materialele metalice în funcţie de mediul de lucru.
7. Bazele standardizării, interschimbabilitatea și calitatea produsului		
UC7.Argumentarea importanţei standardizării, a interschimbabilității şi a calităţii produsului în domeniul de activitate profesională	7.1. Noţiuni despre standardizare, rolul şi avantajele ei; 7.2. Categoriile de standarde după nivel, domeniu şi conţinut; 7.3. Interschimbabilitate:	7.1. Descrierea rolului standardizării; 7.2. Clasificarea categoriilor de standarde naționale şi internaționale; 7.3. Diferențierea aspectelor interschimbabilității; 7.4. Argumentarea efectului

Unităţi de competenţă	Unităţi de conţinut	Activităţi de învăţare recomandate
	scopul, formele şi efectul acesteia; 7.4. Certificarea şi calitatea produselor. Condiţii de asigurare a calităţii.	interschimbabilităţii; 7.5. Argumentarea necesităţii certificării şi calităţii produsului.

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Nr.	Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalităţi de evaluare	Număr de ore
1.Bazele studiului materialelor				
1.	- Tipurile de reţele cristaline, metodele plane ale defectelor reţelelor cristaline; - Principiul de solidificare a metalelor şi aliajelor. Curbe de răcire; - Constituenţii omogeni şi eterogeni ai aliajului; - Diagrame de echilibru	Fişa de lucru nr. 1 sau referat	Prezentarea fişei de lucru completate sau a referatului	6
2. Proprietăţile materialelor tehnice				
2.	- Clasificarea şi proprietăţile metalelor şi aliajelor; - Încercări mecanice şi tehnologice	Tabelul materialelor utilizate în domeniul de activitate al tehnicianului în diagnosticare tehnică auto	Prezentarea tabelului	8
3. Materiale metalice feroase şi neferoase				
3.	- Constituenţii şi proprietăţile constituenţilor normali ai aliajelor feroase; - Domeniul de utilizare a fontelor, a oţelului carbon şi a oţelului aliat în construcţia de maşini; - Clasificarea metalelor neferoase şi descrierea metalurgiei cuprului şi aluminiului; - Aliajele pe bază de Cu, Al, Mg, Ni, Pb, St şi Pb şi domeniul de utilizare în construcţia de maşini.	Fişa de lucru nr. 2 sau rezumat scris Tabelul materialelor metalice feroase şi neferoase utilizate în domeniul de activitate	Prezentarea fişei de lucru completate sau a rezumatului scris Argumentarea tabelului	8 6

Nr.	Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Număr de ore
4. Modificarea structurii şi proprietăţilor materialelor metalice				
4.	- Procedeul de recoacere şi tipurile de recoacere; - Procedeul de revenire; - Aplicarea revenirii în funcție de marca de oţel; - Utilizarea tratamentului termochimic în construcţia de maşini.	Prezentare PPT	Derularea prezentării PPT	12
5. Materiale avansate				
5.	- Masele plastice: clasificare, proprietăţi, aplicare; - Materialele compozite: clasificare, metode de fabricare, domenii de utilizare; - Nanotehnologia, materiale avansate utilizate în industria constructoare de maşini.	Eseu structurat	Prezentarea eseului	8
6. Coroziunea metalelor şi aliajelor				
6.	- Procesul de coroziune, efectele negative asupra fiabilității pieselor; - Metodele de protecție a materialelor metalice.	Exemple de protecție a pieselor metalice	Prezentarea exemplelor	6
7. Bazele standardizării, interschimbabilitatea şi calitatea produsului				
7.	- Rolul şi avantajele standardizării; - Clasificarea standardelor după nivel, domeniu şi conţinut; - Beneficiile interschimbabilității pieselor, a produselor; - Certificarea şi calitatea produselor. Condiții de asigurare.	Reprezentare grafică tridimensională a standardizării	Explicarea conținutului reprezentării grafice	6

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.	Proprietățile materialelor tehnice	1. Determinarea durităţii metalelor şi aliajelor prin metoda Brinell 2. Determinarea durităţii metalelor şi aliajelor prin metoda Rockwell	4
2.	Materiale metalice feroase și neferoase	3. Studierea la microscop a microstructurii aliajelor fier-carbon 4. Selectarea argumentată a mărcilor de materiale necesare la fabricarea pieselor automobilelor	6
3	Modificarea structurii şi proprietăţilor materialelor metalice	5. Efectuarea tratamentelor termice ale oțelurilor	2
4.	Materiale avansate	6. Analizarea și testarea materialelor plastice	4
	Total		**16**

IX. Sugestii metodologice

Finalităţile procesului de instruire în cadrul unității de curs *Studiul materialelor și interschimbabilitate* sunt exprimate în termeni de cunoștințe și abilități profesionale. În procesul de instruire orientat spre formarea competenţelor, cadrele didactice vor aplica metodele de predare-învăţare ce asigură dezvoltarea şi consolidarea celor trei componente ale competenţelor: cunoştinţele, abilităţile şi atitudinea.

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

Pentru formarea abilităţilor se recomandă strategiile în care predomină acţiunea de investigaţie a realităţii (observaţia, experimentul, modelarea, demonstraţia, comparaţia) şi strategiile în care se pune accentul pe acţiunea practică (exerciţiul, lucrarea practică). Aceste strategii au un caracter aplicativ şi formează la elevi abilităţi 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 competenţelor profesionale vor fi operaționalizate în cadrul unor forme de organizare a demersului didactic, de exemplu:

- activităţi frontale (la prelegeri);
- activităţi în grup (la lucrările practice);
- activităţi 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 învățării

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

Nr. crt.	Denumirea	Cantitatea per elev	Cantitatea per atelier
a) Echipamente			
1.	polizor; mașină de lustruit; încălzitor electric al probelor din masă plastică.	1 1 1	1 1 1
b) Mobilier și tehnică sanitară			
2.	miese	1/2	8
3.	scaune	1	17
c) Utilaj tehnologic			
4.	durimetru Brinell; durimetru Rockvell; microscop metalografic; cuptor electric pentru tratamente termice.	1 1 1 1	1 1 2 1
d) Instrumente și dispozitive			
5.	lupe gradate; probe din metale.	1	3
6.	aliaje, mase plastice, şublere de măsurat, clești pentru tratament etc.	pentru fiecare masă	
e) Inventar și ustensile			
7.	material din fetru; pastă Goi; pânză de bomfaier;	pentru fiecare masă	

	hârtie abrazivă; amestec de 4% HNO3- în alcool etc.		
8.	stingător de incendiu; ochelari de protecție, mănuși; instrucțiunea SSM pentru laboratorul ”Studiul materialelor si interschimbabilitate” Nr.66	1 1	- 15

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. Amza ”Tehnologia materialelor” Chişinău Ştiinţa 1993.	
4.	N. Atanasiu ”Utilajul şi tehnologia lucrărilor mecanice” Bucureşti 1992.	
5.	N. Popescu ”Studiul materialelor,manual pentru licee industriale” Cimişlia 1992.	
6.	Ion Cotîrșău Suport didactic ”Studiul materialelor şi interschimbabilitatea” IP Centru de Excelență în Transporturi din Chișinău.2022	
7.	Valeria Suciu,Marcel-Valeriu Suciu ”Studiul materialelor” Bucureşti-2008	http://marcel.suciu.eu/ Cartea_Std_Mater.pdf
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.	I. Fetiţa ”Studiul materialelor electrotehnice,manual pentru licee industriale cu profil electrotehnică” Bucureşti 1992.	https://www.scribd.com/doc/199639549/Studiul-materialelor-electrotehnice-pdf
11.	N. Ghiţă ”Studiul materialelor electrotehnice,manual pentru licee industriale cu profil de electrotehnică” Bucureşti 1997.	http://manualul.info/Materiale_Electrotehnice_IX_1988/

Fişa de evaluare

a Curriculumului disciplinar F.01.O.008 *Studiul materialelor şi interschimbabilitate*

la specialitatea 0716.5 *Exploatarea tehnică a transpartului 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	10
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 Național al Calificărilor și Standardul de calificare	09
6.	Măsura în care rezultatele învățării și unitățile de competență din curriculumul unității de curs/modul corelează și respectă cerințele de formulare și 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	10
9.	Reflectarea în curriculum a realizărilor tehnologice de ultimă oră în domeniu	10
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	09
IV. Respectarea logicii demersului ştiinţific şi didactic		
12.	Relevanţa materiilor de studiu incluse în curriculum	09
13.	Veridicitatea ştiinţifică a materiilor incluse în curriculum	09
14.	Eşalonarea conţinuturilor instruirii conform logicii ştiinţifice	09
15.	Corespunderea proceselor de învăţare descrise în curriculum didacticii învăţământului profesional tehnic	10

Nr. crt.	Criteriu de evaluare	Punctajul acordat (1 ... 10)
16.	Relevanţa instrumentarului de evaluare a nivelului rezultatelor învăţării în vederea formării competenţelor profesionale	|1|0|
	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	|1|0|
18.	Corelaţia dintre materiile de studii incluse în fiecare din unităţile de curs	|0|9|
19.	Măsura în care Planul de învăţământ oferă posibilitatea dezvoltării competenţelor elevilor prin extinderi / aprofundări / discipline opţionale	|1|0|
20.	Măsura în care Planul de învăţământ oferă posibilitatea adaptării la specificul pieţei forţei de muncă	|1|0|
21.	Măsura în care Planul de învăţământ oferă posibilitatea diversificării ofertei educaţionale în funcţie de nevoile şi interesele elevilor	|1|0|
22.	Măsura în care timpul şcolar prevăzut în Planul de învăţământ corespunde particularităţilor de vârstă ale elevilor	|1|0|
23.	Măsura în care Planul de învăţământ oferă posibilitatea consilierii şi orientării profesionale a elevilor	|0|9|

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