



**Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova**  
**Instituția Publică Centrul de Excelență în Transporturi**

Aprobat

Consiliul profesoral

Proces verbal nr.2 din 30.11.2022

Director interimar

*Boris RUSU*

*Boris RUSU*



**Curriculumul disciplinar**  
**F.01.O.009 Studiul materialelor și inretschimbabilitatea**

Specialitatea: **71620 - Diagnosticarea tehnică a transportului auto**

Calificarea: **Tehnician diagnosticare auto**

**Chișinău 2022**

**Autori:**

1. Ludmila Rotari, Centrul de Excelență în Transporturi.
2. Cotîrșău Ion, Centrul de Excelență în Transporturi.

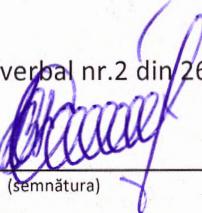
**Coordonator:**

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

**Aprobat la:**

La ședința Consiliului Metodico-științific, proces verbal nr.2 din 26.10.2022,

Președintele consiliului Bagrin Olesea,

  
(semnătura)

**Recenzenți:**

1. Sevastianov Valeriu, gradul didactic doi, Centrul de Excelență în Transporturi.
2. Căsăuțan Igor, gradul didactic doi, Centrul de Excelență în Transporturi.

**Adresa Curriculumului în Internet:**

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



## **Cuprins**

I. Preliminarii.....	4
II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională .....	4
III. Competențele profesionale specifice disciplinei.....	5
IV. Administrarea disciplinei.....	5
V. Unitățile de învățare.....	5
VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare .....	8
VII. Studiu individual ghidat de profesor.....	9
VIII. Lucrările laborator /practice recomandate.....	10
IX. Sugestii metodologice .....	11
X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale.....	12
XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii.....	13
XII. Resursele didactice recomandate elevilor .....	14

## I. Preliminarii

Disciplina *Studiul materialelor și interschimbabilitatea* este o componentă fundamentală a programului de formare profesională la specialitatea *Diagnosticarea tehnică a transportului auto*.

Curriculumul la disciplina *Studiul materialelor și interschimbabilitatea* este elaborat ca să abordeze studiul materialelor și interschimbabilitatea pe baza corelației structură-proprietăți-mod de prelucrare-utilizare –impact asupra mediului, studierea principiilor și metodologiei standardizării, categoriile de standarde, principiile generale ale interschimbabilității.

Conținuturile disciplinei *Studiul materialelor și interschimbabilitatea* coreleză cu conținuturile disciplinelor: fizica, chimia, geometria, desen tehnic. Acestea asigură instrumentele fundamentale pentru predarea noțiunilor și înțelegerea fenomenelor din cadrul cursului studiat.

**Scopul** principal al disciplinei este de a forma cunoștințe teoretice vizând studiul materialelor și interschimbabilitatea, utilizarea ulterioară a acestora în domeniul de activitate profesională.

## II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională

Ca disciplină fundamentală *Studiul materialelor și interschimbabilitatea* 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, în domeniul *Vehicule cu motor, nave și aeronave*.

Disciplina *Studiul materialelor și interschimbabilitatea*, prin conținutul său trebuie să dezvolte simțul practic, gândirea tehnică și logică, bazată pe o terneinică 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 unității de curs se realizează prin lucrările de laborator și aplicarea metodelor experimentale, modelarea și interpretarea rezultatelor.

În cadrul cursului, elevii vor achiziționa/ dezvolta următoarele competențe:

1. *Competențe cognitive*: cunoașterea structurii și proprietăților materialelor de construcție, procesele metalurgice.

2. *Competențe de aplicare*: efectuarea analizelor macro și micro metalografice, tratamente termice.

3. *Competențe de analiză și predicție*: analiza literaturii de specialitate; explicarea conținuturilor teoretice ale unității de curs; formarea unei vizjuni de ansamblu asupra noțiunilor de bază din studiul materialelor și interschimbabilitate.

4. *Competențe de comunicare*: expunerea într-o manieră coerentă, orală și scrisă a conținuturilor teoretice specifice acestei unități de curs, argumentarea verbală sau scriptică a noțiunilor teoretioco-practice de bază, ale unității de curs.

5. *Competențe de învățare*: selectarea și documentarea informațiilor necesare realizării sarcinilor de învățare din diferite surse: manuale, ghiduri, programe, pagini WEB de specialitate.

### III. Competențele profesionale specifice disciplinei

Competențele profesionale specifice formate în cadrul disciplinei:

*CS1. Clasificarea materialelor utilizate în domeniul de activitate a specialistului.*

*CS2. Distingerea metodelor de încercare a materialelor.*

*CS3. Identificarea și analizarea materialelor tehnice utilizate în construcția și reparația automobilelor.*

*CS4. Descrierea tratamentelor termice aplicate oțelurilor și fontelor, realizarea protecției pieselor.*

*CS5. Argumentarea alegării materialelor semiconductoare, electroizolante și magnetice.*

*CS6. Definirea importanței standardizării și calității produsului în domeniul de activitate a specialistului.*

*CS7. Asigurarea preciziei în asamblări cu suprafete plane, cilindrice și asamblările speciale.*

### IV. Administrarea disciplinei

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Numărul de credite		
	Total	Contact direct		Lucrul individual				
		Prelegeri	Practică/Seminar					
I	90	26	19	45	Examen	3		

### V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut
<b>1. Bazele studiului materialelor</b>	
<i>CS 1. Clasificarea materialelor utilizate în domeniul de activitate a specialistului</i>	<p>1.1. Disciplina Studiu, măsurări tehnice și tehnologia materialelor, importanța, scopul și sarcinile ei.</p> <p>1.2. Definirea și clasificarea materialelor.</p> <p>1.3. Structura cristalină, rețele cristalografice și solidificarea metalelor.</p> <p>1.4. Teoria aliajelor: generalități, component, fază, sistem și constituenți.</p>
<b>2. Proprietățile materialelor tehnice</b>	
<i>CS 2. Distingerea metodelor de încercare a materialelor.</i>	<p>2.1. Proprietățile metalelor și aliajelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- fizice;</li> <li>- chimice;</li> <li>- mecanice;</li> <li>- tehnologice.</li> </ul> <p>2.2. Metodele de încercări a metalelor și aliajelor: mecanice și tehnologice.</p>

Unități de competență	Unități de conținut
2.3. Specificarea metodelor de încercări mecanice și tehnologice.	
<b>3. Materiale metalice feroase, conductoare de înaltă conductivitate</b>	
<b>CS 3. Argumentarea utilizării materialelor metalice feroase și neferoase în domeniul de activitate a specialistului.</b>	
3.1. Nominalizarea aliajelor pe bază de fier și carbon și clasificarea acestora. 3.2. Construirea diagramei de echilibru fier-cementită și analizarea constituentilor strucurali din diagramă. 3.3. Distingerea modului de obținere a metalelor și aliajelor feroase. 3.4. Identificarea materialelor metalice feroase în funcție de modul de elaborare, clasificare, simbolizare și domeniul de utilizare. 3.5. Marcarea aliajelor neferoase pe bază de cupru, aluminiu. 3.6. Determinarea materialelor conductoare de înaltă conductivitate. 3.7. Enumerarea materialelor conductoare de înaltă conductivitate cu temperatură înaltă de topire (Wolframul, molibdenul, titanul și niobiul). 3.8. Identificarea metalelor cu temperatură joasă de topire (staniul, plumbul, zincul). 3.9. Stabilirea materialelor conductoare cu înaltă rezistivitate electrică.	3.1. Aliajele fier-carbon. 3.2. Diagrama de echilibru fier-cementită. 3.3. Metalurgia fontei și a oțelului. 3.4. Fontele, oțelurile carbon și oțelurile aliate. 3.5. Cuprul și aliajele lui. Aluminiul și aliajele lui. 3.6. Argintul, aurul, platina, fierul, nichelul. 3.7. Metalele cu temperatură înaltă de topire (Wolframul, molibdenul, titanul și niobiul). 3.8. Metalele cu temperatură joasă de topire (staniul, plumbul, zincul). 3.9. Materialele conductoare cu înaltă rezistivitate electrică.
<b>4. Modificarea structurii și proprietăților materialelor metalice, coroziunea metalelor și aliajelor</b>	
<b>CS 4. Descrierea tratamentelor termice aplicate oțelurilor și fontelor, realizarea protecției pieselor.</b>	
4.1. Clasificarea și caracterizarea tipurilor de tratamente termice și termochimice. 4.2. Determinarea factorilor ce asigură realizarea tratamentelor termice și celor termochimice. 4.3. Identificarea tratamentelor termice și termochimice, domeniul de utilizare a acestora. 4.4. Explicarea fenomenelor de degradare a procesului de coroziune. 4.5. Menționarea formelor de coroziune. 4.6. Alegerea metodei adecvate de protecție pentru materialele metalice, în funcție de mediul de lucru.	4.1. Necesitatea tratamentelor termice și termochimice pentru materiale metalice 4.2. Clasificarea tratamentelor termice: - recoacerea: esența, procesul, proprietățile îmbunătățite a metalului; - călirea: esența, procesul, proprietățile îmbunătățite a metalului; - revenirea: scopul și tipurile de reveniri. 4.3. Tratamente termochimice: - etapele procesului, medii active tratamentului termochimic; - clasificarea tratamentelor în funcție de elementele difuzate. 4.4. Noțiunile generale despre coroziunea metalelor și protecția anticorosivă. 4.5. Clasificarea formelor de coroziune. 4.6. Materiale anticorosive și metode de aplicare.
<b>5. Materialele semiconductoare, electroizolante și magnetice</b>	
<b>CS.5. Argumentarea alegării materialelor</b>	5.1. Introducere.

Unități de competență	Unități de conținut
<p><b>semiconductoare, electroizolante și magnetice</b></p> <p>5.1. Caracterizarea materialelor semiconductoare.</p> <p>5.2. Clasificarea categoriilor de semiconductoare cu conductivitate intrinsecă și a semiconductoare-lor cu conductivitate extrinsecă.</p> <p>5.3. Definirea purtătorilor de sarcină și a jonctiunii p-n.</p> <p>5.4. Notarea elementelor semiconductoare și a compușilor semiconductori.</p>	<p>5.2. Semiconductoarele cu conductivitate intrinsecă și semiconductoarele cu conductivitate extrinsecă.</p> <p>5.3. Recombinarea purtătorilor de sarcină, jonctiunea p-n.</p> <p>5.4. Elementele semiconductoare și compușii semiconductori.</p>
<p>5.5 Specificarea comportamentului dielectricului în câmpul magnetic.</p> <p>5.6. Enumerarea proprietăților electrice, fizico-chimice și mecanice ale materialelor electroizolante.</p> <p>5.7. Descrierea materialelor electroizolante gazoase, lichide.</p> <p>5.8. Specificarea materialelor electroizolante solide, organice.</p> <p>5.9. Nominalizarea materialelor electroizolante solide anorganice.</p> <p>5.10. Clasificarea materialelor electrotehnice din punct de vedere magnetic.</p> <p>5.11. Stabilirea materialelor magnetice moi.</p> <p>5.12. Enumerarea materialelor magnetice dure.</p>	<p>5.5. Dielectricul în câmpul magnetic.</p> <p>5.6. Proprietățile electrice, fizico-chimice și mecanice ale materialelor electroizolante.</p> <p>5.7. Materialele electroizolante gazoase, lichide.</p> <p>5.8. Materialele electroizolante solide, organice.</p> <p>5.9. Materialele electroizolante solide anorganice.</p> <p>5.10. Introducere. Clasificarea materialelor electrotehnice din punct de vedere magnetic.</p> <p>5.11. Materialele magnetice moi.</p> <p>5.12. Materialele magnetice dure.</p>
<b>6. Bazele standardizării și interschimbabilității</b>	
<p><b>CS.6. Definirea importanței standardizării și calității produsului în domeniul de activitate a specialistului.</b></p> <p>6.1. Stabilirea scopului și necesității standardizării.</p> <p>6.2. Enumerarea categoriilor de standarde naționale și internaționale.</p> <p>6.3. Definirea noțiunii de interschimbabilitate.</p> <p>6.4. Descrierea parametrilor preciziei dimensionale.</p>	<p>6.1. Noțiuni despre standardizare, standarde, interschimbabilitate și precizia dimensională.</p> <p>6.2. Standardele naționale și internaționale, domeniile de aplicare.</p> <p>6.3. Interschimbabilitatea pieselor în construcția de mașini.</p> <p>6.4. Noțiunile de dimensiuni.</p>
<b>7. Toleranțele și ajustajele pieselor și asamblărilor cilindrice netede și speciale</b>	
<p><b>CS.7. Asigurarea preciziei în asamblări cu suprafete plane, cilindrice și asamblărilor speciale.</b></p>	

Unități de competență	Unități de conținut
<p>7.1. Definirea noțiunilor de toleranțe și ajustaje, unități de toleranțe, trepte de precizie, intervale de dimensiuni și abateri fundamentale.</p> <p>7.2. Stabilirea parametrilor principali ai ajustajelor și reprezentarea grafică a ajustajelor.</p> <p>7.3. Enumerarea și definirea termenilor principali ce se referă la precizia formei geometrice și rugozității suprafeteelor.</p> <p>7.4. Identificarea pe desenul de execuție a simbolurilor referitoare la precizia prelucrării.</p> <p>7.5. Identificarea asamblărilor speciale cu pene, caneluri, rulmenți și asamblărilor cu filet.</p> <p>7.6. Stabilirea cerințelor principale la exploatarea asamblărilor speciale.</p> <p>7.7. Notarea pe desen a toleranțelor și ajustajelor asamblărilor speciale.</p>	<p>7.1. Baza sistemului ISO de toleranțe și ajustaje. Unitatea de toleranță și treptele de precizie.</p> <p>7.2. Asamblarea alezajelor cu arbori.</p> <p>7.3. Abateri fundamentale. Câmpurile de toleranță.</p> <p>7.4. Precizia formei geometrice și poziției suprafeteelor, rugozitatea suprafeteelor.</p> <p>7.5. Toleranțele și ajustajele asamblărilor cu pene și caneluri.</p> <p>7.6. Toleranțele și ajustajele asamblărilor cu rulmenți, toleranțele și ajustajele asamblărilor cu filet.</p> <p>7.7. Toleranțele de formă și de poziție.</p>

#### **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 studiului materialelor	10	4	-	6
2	Proprietățile materialelor tehnice	10	2	4	4
3	Materiale metalice feroase și neferoase	17	6	6	5
4	Modificarea structurii și proprietăților materialelor metalice	16	4	2	10
5	Materialele semiconductoare, electroizolante și magnetice	19	4	5	10
6	Bazele standardizării și interschimbabilității	12	4	-	8
7	Toleranțele și ajustajele pieselor și asamblărilor cilindrice netede și speciale	6	2	2	2
	Total	<b>90</b>	<b>26</b>	<b>19</b>	<b>45</b>

**VII. Studiu individual ghidat de profesor**

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
<b>I. Bazele studiului materialelor</b>			
Scopul unității de curs în industria constructoare de mașini.	Referatul	Comunicarea	Săptămâna 2
Definirea și clasificarea materialelor tehnice.	Tabelul	Prezentarea tabelului	Săptămâna 2
Tipurile de rețele cristaline, metodele plane ale defectelor rețelelor cristaline. Principiul de solidificare a metalelor și aliajelor. Curbe de răcire.	Schița Realizarea fișei	Prezentarea schițelor	Săptămâna 3
Constituenții omogeni și eterogeni ai aliajului și necesitatea utilizării diagramelor de echilibru.	Rezumatul scris	Prezentarea rezumatului	Săptămâna 3
<b>II. Proprietățile materialelor tehnice</b>			
Clasificarea și definirea proprietăților metalelor și aliajelor.	Tabelul	Prezentarea tabelului	Săptămâna 4
Încercări mecanice și tehnologice. Clasificarea încercărilor în dependență de proprietate.	Schița Realizarea fișei	Prezentarea schițelor	Săptămâna 4
<b>III Materiale metalice feroase, conductoare de înaltă conductivitate</b>			
Curba de răcire a fierului cu modificările polimorfice. Diagrama de echilibru fier-carbon. Constituenții și proprietățile constituenților normali ai aliajelor feroase.	Rezumatul scris Schemele	Prezentarea rezumatului scris.	Săptămâna 5
Domeniul de utilizare în construcția de mașini a fontelor	Prezentarea planșelor	Comunicarea.	Săptămâna 5
Domeniul de utilizare în construcția de mașini a fiecarei mărci de oțel carbon și oțel aliat	Prezentarea în PowerPoint Realizarea fișei	Comunicarea.	Săptămâna 6
Clasificarea metalelor neferoase și descrierea metalurgiei cuprului și aluminiului.	Rezumatul scris	Prezentarea rezumatului scris.	Săptămâna 6
Descrierea aliajelor pe bază de: Cu, Al, Mg, Ni, Pb, St și Pb și domeniul de utilizare în construcția de mașini.	Prezentarea în PowerPoint	Comunicarea.	Săptămâna 7
<b>IV Modificarea structurii și proprietăților materialelor metalice</b>			
Procedeul de recoacere și tipurile de recoacere	Rezumatul scris	Prezentarea rezumatului scris.	Săptămâna 8
Procedeul de revenire și aplicarea ei în dependență de marca de oțel.	Rezumatul scris	Comunicarea.	Săptămâna 9
Utilizarea tratamentului termochimic în construcția de mașini.	Rezumatul scris	Prezentarea rezumatului scris.	Săptămâna 10
Coroziunea. Procedeele de protecție	Prezentarea în	Comunicarea.	Săptămâna 10

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
anticorozivă.	PowerPoint Realizarea fișei		
<b>V. Materialele semiconductoare, electroizolante și magnetice</b>			
Materiale semiconductoare, electroizolante și magnetice utilizate în industria constructoare de mașini.	Rezumatul scris	Prezentarea rezumatului scris.	Săptămâna 11
Joncțiunile existente, utilizarea.	Referatul Rezolvarea fișei	Comunicarea.	Săptămâna 12 Săptămâna 13
<b>VI Bazele standardizării și interschimbabilității</b>			
Interschimbabilitatea pieselor în construcția de mașini. Noțiunile de dimensiuni.	Rezumatul scris Rezolvarea fișei	Prezentarea rezumatului scris.	Săptămâna 14
<b>VII Toleranțele și ajustajele pieselor și asamblărilor cilindrice netede și speciale</b>			
Toleranțele și ajustajele asamblărilor cu pene și caneluri. Toleranțele și ajustajele asamblărilor cu rulmenți, toleranțele și ajustajele asamblărilor cu filet. Toleranțele de formă și de poziție.	Rezumatul scris Rezolvarea fișei	Prezentarea rezumatului scris.	Săptămâna 15

#### **VIII. Lucrările laborator /practice recomandate**

Nr.	Unități de învățare	Lista lucrărilor de laborator	Ore
1.	Distingerea metodelor de încercare a materialelor	1.Determinarea duratăii metalelor și aliajelor prin metoda Brinell. 2.Determinarea duratăii metalelor și aliajelor prin metoda Rockwell	2 2
2.	Argumentarea utilizării materialelor metalice feroase și neferoase în domeniul de activitate a specialistului.	3. Descrierea transformărilor ce se petrec în aliajele fier-carbon la încălzirea sau răcirea lor 4.Studierea la microscop a microstructurii aliajelor fier-carbon. 5.Alegerea mărcilor de materiale necesare la fabricarea pieselor automobilelor.	2 2 2
3.	Descrierea tratamentelor aplicate oțelurilor și fontelor	6.Tratamente termice aplicate oțelurilor	2
4	Argumentarea utilizării materialelor avansate în domeniul de activitate a specialistului.	7.Materiale plastice. Utilizarea materialelor plastice în industria constructoare de mașini.	2

Nr.	Unități de învățare	Lista lucrărilor de laborator	Ore
5	Argumentarea alegerii materialelor semiconductoare, electroizolante și magnetice.	8. Determinarea materialului din care este confectionat conductorul.	3
6	Asigurarea preciziei în asamblări cu suprafete plane și cilindrice.	Calculul ajustajelor	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 didactica,
- conversația didactică,
- demonstrația,
- observarea,
- lucrul cu manualul.

• *Metode de transmitere și înșușire a cunoștințelor:*

1. *Metode de comunicare orala:*

- expozițive povestirea,
- descrierea,
- explicația,
- instructajul verbal,
- conversative,
- conversația propriu-zisa,
- 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 observație.

- *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 (bareme/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, recomandam:

- evaluarea orală curentă;
- evaluarea scrisă curentă;
- evaluarea practică curentă;
- evaluarea periodică prin teste, fișe de evaluare;
- evaluarea la sfârșit de capitol (scrisă sau orală),
- evaluarea cu caracter global (examenul), în formă scrisă;
- verificare prin teste docimologice (curente 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 capacitaților elevilor de aplicare practică a cunoștințelor teoretice achiziționate. Această metodă reprezintă lantul între „*a stil*” 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 surnativă este constituită din mai multe variante de teste, ce includ itemi din toate unitățile de învățare.

Evaluarea elevilor se realizează în corespondere 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: nota finală = 0,6 din nota evaluării curente + 0,4 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.

*Optional: tablă interactivă, conexiune la internet.*

• **Cerințe minime față de laboratorul de studiu, măsurări tehnice și tehnologia** durometru Brinell, durometru Rockwell, lupe gradate, microscop metalografic, cupitor electric pentru tratamente termice, probe și indicații metodice, cale plan paralele, calibre netede, spioni, řublere, micrometre, comparatoare mecanice, dispozitive pentru comparatoare, probe de măsurare și indicații metodice.

*Optional: aparat pentru măsurarea durității 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" Chişinău Ştiinţa 1992.		5
2	G. Amza "Tehnologia materialelor" Chişinău Ştiinţa 1993.		5
3	G. Marian "Interschimbabilitate, standardizare şi metrologie" Chişinău 2004.	Biblioteca	50
4	N. Atanasiu "Utilajul şi tehnologia lucrărilor mecanice" Bucureşti 1992.		50
5	N. Popescu "Studiul materialelor,manual pentru licee industriale" Cimişlia 1992.		40
11	Suport didactic,, Studiul materialelor şi interschimbabilitatea		15
6	Valeria Suciu,Marcel-Valeriu Suciu "Studiul materialelor" Bucureşti-2008	<a href="http://marcel.suciu.eu/Cartea_Std_Mater.pdf">http://marcel.suciu.eu/ Cartea_Std_Mater.pdf</a>	
7	Informaţii E -FORMULE Materiale (studiul materialelor)	<a href="http://www.e-formule.ro/?page_id=1102">http://www.e- formule.ro/? page_id=1102</a>	
8	Îndrumare metodice "Studiul şi tehnologia materialelor"	<a href="http://utm.md/stm/no_de/12">http://utm.md/stm/no de/12</a>	
9	I. Fetişa "Studiul materialelor electrotehnice,manual pentru licee industriale cu profil electrotehnică" Bucureşti 1992.	<a href="https://www.scribd.com/doc/199639549/Studiul-materialelor-electrotehnice-pdf">https://www.scribd.co m/doc/199639549/Stu diul-materialelor- electrotehnice-pdf</a>	
10	N. Ghiță "Studiul materialelor electrotehnice,manual pentru licee industriale cu profil de electrotehnica" Bucureşti 1997.	<a href="http://manuallul.info/Materiale_Electrotehnice_IIX_1988/">http://manuallul.info/ Materiale_Electrotehn ice_IIX_1988/</a>	