




Ministerul Educației al Republicii Moldova
Centrul de Excelență în Transporturi

"Aprob"
Directorul Centrului de Excelență în
Transporturi




Boris Rusu
" 27 " 12 2016

Curriculumul disciplinar
F.01.O.009 Studiu, măsurări tehnice și tehnologia materialelor

Specialitatea: 104110 Traficul Auto

Calificarea: Agent transporturi

Chișinău 2016

Curriculumul a fost elaborat în cadrul Proiectului *EuropeAid/133700/C/SER/MD/12*
"Asistență tehnică pentru domeniul învățământ și formare profesională
în Republica Moldova",
implementat cu suportul financiar al Uniunii Europene

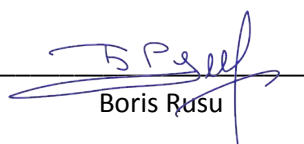


Autori:

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

Aprobat de:

Consiliul metodic-științific al Centrului de Excelență în Transporturi.

Director 
Boris Răsu
"27 " 12 2016

Recenzenți:

1. Liudmila Bașcova, gradul didactic doi, Centrul de Excelență în Transporturi.
2. Victor Erhan, Centrul de Excelență în Transporturi.

Adresa Curriculumului în Internet:

Portalul național al învățământului profesional tehnic
<http://www.ipt.md/ro/produse-educationale>

Cuprins

I. Preliminarii	4
II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională.....	4
III. Competențele profesionale specifice disciplinei.....	5
IV. Administrarea disciplinei.....	5
V. Unitățile de învățare	6
VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare	9
VII. Studiu individual ghidat de profesor.....	11
VIII. Lucrările de laborator recomandate	13
IX. Sugestii metodologice	13
X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale	14
XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii	16
XII. Resursele didactice recomandate elevilor	16

I. Preliminarii

Disciplina *Studiu, măsurări tehnice și tehnologia materialelor* este o componenta fundamentală a programului de formare profesională la specialitatea *Traficul Auto*.

Totodată, această disciplină urmărește la materialele utilizate în industria constructoare de mașini, cunoștințe despre metale și aliajele lor, materialele utilizate în construcția de mașini și utilaje, elaborarea materialelor metalice, structura cristalină a metalelor, teoria aliajelor, teoria tratamentelor termice tratamentele termochimice și termofizice, oțelurile și fontele aliate, metalele și aliajele neferoase, materialele plastice și aliajele sintetizate din pulberi metalici, noțiuni generale în domeniul standardizării, teoria interschimbabilității și măsurărilor tehnice, însușirea principalelor noțiuni legate de precizia dimensională și de formă, toleranțe și ajustaje, 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 obiecte 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, interschimbabilitate, standardizare și metrologie, și utilizarea ulterioară a acestora în diferite ramuri ale industriei.

II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională

Ca disciplină fundamentală *Studiu, 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, diagnosticare și exploatare auto*.

Disciplina *Studiu, 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.

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

1. **Competențe cognitive:** cunoașterea structurii și proprietăților materialelor de construcție, procesele metalurgice, metodelor de prelucrare a materialelor metalice.
2. **Competențe de aplicare:** efectuarea analizelor macro și micro metalografice, tratamente termice, efectuarea turnării în forme temporare, realizarea tehnologiei obținerii îmbinărilor nedemontabile prin sudare, lipire și încliere.
3. **Competențe de analiză și predicție:** analiza literaturii de specialitate; explicarea conținuturilor teoretice ale disciplinei; formarea unei viziuni de ansamblu asupra noțiunilor de bază din studiul și tehnologia materialelor.
4. **Competențe de comunicare:** expunerea într-o manieră coerentă, orală și în scrisă a conținuturilor teoretice specifice acestei discipline, argumentarea verbală sau scriptică a noțiunilor teoretico-practice de bază, ale disciplinei.

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

III. Competențele profesionale specifice disciplinei

Competențele profesionale specifice formate în cadrul disciplinei:

- CS.1. Clasificarea materialelor utilizate în domeniul de activitate a specialistului
- CS.2. Distingerea metodelor de încercare a materialelor.
- CS.3. Argumentarea utilizării materialelor metalice feroase și neferoase în domeniul de activitate a specialistului.
- CS.4. Descrierea tratamentelor aplicate oțelurilor și fontelor.
- CS.5. Argumentarea utilizării materialelor avansate în domeniul de activitate a specialistului.
- CS.6. Realizarea protecției pieselor metalice
- CS.7. Definirea importanței standardizării și calității produsului în domeniul de activitate a specialistului.
- CS.8. Asigurarea preciziei în asamblări cu suprafețe plane, cilindrice.
- CS.9. Realizarea măsurărilor tehnice a dimensiunilor în domeniul de activitate a specialistului.
- CS.10. Distingerea pieselor obținute prin turnare
- CS.11. Argumentarea și aplicarea tehnologiei prelucrării prin deformare plastică și asamblărilor prin sudare.
- CS.12. Generarea și aplicarea procedeelor clasice de prelucrare prin așchiere.

IV. Administrarea disciplinei

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Prelegeri	Practică/ Seminar			
I	90	40	20	30	Examen	3

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut
1. Bazele studiului materialelor	
<p><i>CS.1. Clasificarea materialelor utilizate în domeniul de activitate a specialistului.</i></p> <p>1.1. Argumentarea rolului unității de curs în formarea specialistului din transport auto.</p> <p>1.2. Caracterizarea materialelor tehnice, aliajului, component, fază, sistem și constituenți.</p> <p>1.3. Reprezentarea rețelelor cristaline ale metalelor.</p> <p>1.4. Descrierea cristalizării metalelor pure, aliajelor, punctelor critice de transformare, transformărilor alotropice în metale.</p>	<p>1.1. Disciplina <i>Studiu, măsurări tehnice și tehnologia materialelor</i>, 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>
2. Proprietățile materialelor tehnice	
<p><i>CS.2. Distingerea metodelor de încercare a materialelor.</i></p> <p>2.1. Identificarea materialelor tehnice în funcție de proprietățile fizice, chimice, mecanice și tehnologice.</p> <p>2.2. Stabilirea legăturii între materialele tehnice, structura și proprietățile lor.</p> <p>2.3. Specificarea metodelor de încercări mecanice și tehnologice.</p>	<p>2.1. Proprietățile metalelor și aliajelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • fizice; • chimice; • mecanice; • tehnologice. <p>2.2. Metodele de încercări a metalelor și aliajelor: mecanice și tehnologice.</p>
3. Materiale metalice feroase și neferoase	
<p><i>CS.3. Argumentarea utilizării materialelor metalice feroase și neferoase în domeniul de activitate a specialistului.</i></p> <p>3.1. Determinarea aliajelor pe bază de fier și carbon, clasificarea acestora.</p> <p>3.2. Definirea aliajelor neferoase pe bază de cupru, aluminiu, aliajelor antifricțiune și aliajelor dure</p> <p>3.3. Identificarea materialelor feroase și neferoase în funcție de modul de clasificare, simbolizare și domeniul de utilizare.</p>	<p>2.3. Aliajele fier-carbon:</p> <ul style="list-style-type: none"> - caracteristica fierului și carbonului; - diagrama de echilibru Fe-Fe₃C; - microstructurile și proprietățile constituenților normali ai aliajelor Fe-Fe₃C; - Clasificarea aliajelor Fe-Fe₃C; <p>2.4. Fontele: clasificarea, proprietățile, simbolizarea și domeniul de utilizare.</p> <p>2.5. Oțelurile carbon și oțelurile aliate: clasificarea, proprietățile, simbolizarea și domeniul de utilizare.</p> <p>3.5. Aliajele neferoase: clasificarea, proprietățile, simbolizarea și domeniul de utilizare.</p>

Unități de competență	Unități de conținut
4. Modificarea structurii și proprietăților materialelor metalice	
<p>CS.4. Descrierea tratamentelor aplicate oțelurilor și fontelor.</p> <p>4.1. Clasificarea și caracterizarea tipurilor de tratamente termice și termochimice.</p> <p>4.2. Determinarea factorilor ce asigură realizarea tratamentelor termice și celor termochimice.</p> <p>4.3. Identificarea tratamentelor termice și termochimice, domeniul de utilizare a acestora.</p>	<p>4.1 Necesitatea tratamentelor termice și termochimice pentru materiale metalice</p> <p>4.2 Clasificarea tratamentelor termice:</p> <ul style="list-style-type: none"> - recoacerea: esența, procesul, proprietățile îmbunătățite a metalului; - călirea: esența, procesul, proprietățile îmbunătățite a metalului; - revenirea: scopul și tipurile de reveniri. <p>4.3 Tratamente termochimice:</p> <ul style="list-style-type: none"> - etapele procesului, medii active tratamentului termochimic; - clasificarea tratamentelor în funcție de elementele difuzate.
5. Materiale avansate	
<p>CS.5. Argumentarea utilizării materialelor avansate în domeniul de activitate a specialistului.</p> <p>5.1. Utilizarea adecvată a materialelor avansate în funcție de proprietăți și utilizare acestora.</p> <p>5.2. Identificarea avantajelor și dezavantajelor utilizării materialelor avansate în industria constructoare de mașini.</p>	<p>5.1 Masele plastice: clasificarea, proprietăți, aplicarea.</p> <p>5.2 Materiale compozite, definire, clasificare, metode de fabricare, domenii de utilizare.</p> <p>5.3 Nanotehnologia, materiale avansate utilizate în industria constructoare de mașini.</p>
6. Coroziunea metalelor și aliajelor	
<p>CS.6. Realizarea protecției pieselor metalice.</p> <p>6.1. Identificarea rezultatelor procesului de coroziune.</p> <p>6.2. Clasificarea formelor de coroziune.</p> <p>6.3. Alegerea metodei adecvate de protecție pentru materialele metalice în funcție de mediul de lucru.</p>	<p>6.1. Noțiuni de proces de coroziune, efectele negative asupra fiabilității pieselor.</p> <p>6.2. Clasificarea formelor de coroziune.</p> <p>6.3. Metodele de protecție a materialelor metalice</p>
7. Bazele standardizării și calitatea produsului	
<p>CS.7. Definirea importanței standardizării și calității produsului în domeniul de activitate a specialistului.</p> <p>7.1. Descrierea scopului standardizării.</p> <p>7.2. Clasificarea categoriilor de standarde naționale și internaționale.</p> <p>7.3. Definirea interschimbabilității</p> <p>7.4. Argumentarea certificării și calității produsului.</p>	<p>7.1. Noțiuni despre standardizare, rolul și avantajele ei.</p> <p>7.2. Categoriile de standarde, clasificarea standardelor după nivel, domeniu și conținut</p> <p>7.3. Interschimbabilitate: esența, formele și efectul acesteia.</p> <p>7.4. Certificarea și calitatea produselor. Condiții de asigurare.</p>
8. Toleranțele și ajustajele pieselor și asamblărilor cilindrice netede	

Unități de competență	Unități de conținut
<p><i>CS.8. Asigurarea preciziei în asamblări cu suprafețe plane, cilindrice și asamblărilor speciale.</i></p> <p>8.1. Utilizarea adecvată a noțiunilor de toleranțe și ajustaje, unitate de toleranță, trepte de precizie intervale de dimensiuni și abateri fundamentale.</p> <p>8.2. Stabilirea parametrilor principali ai ajustajelor și reprezentarea grafică a ajustajelor.</p> <p>8.3. Clasificarea termenilor principali ce se referă la precizia formei geometrice și rugozității suprafețelor.</p> <p>8.6. Identificarea pe desen a simbolurilor referitor la precizia prelucrării și a toleranțelor și ajustajelor asamblărilor cilindrice netede.</p>	<p>8.1. Baza sistemului ISO de toleranțe și ajustaje. Unitatea de toleranță și treptele de precizie. Precizia dimensională: dimensiuni, abateri, toleranțe.</p> <p>8.2. Toleranțele și ajustajele pieselor și asamblărilor cilindrice netede.</p> <p>8.3. Abateri fundamentale. Câmpuri de toleranță</p> <p>8.4. Precizia formei geometrice și poziției suprafețelor.</p> <p>8.5. Rugozitatea suprafețelor. Parametrii rugozității.</p>
9. Bazele măsurărilor tehnice și metrologice	
<p><i>CS.9. Realizarea măsurărilor tehnice a dimensiunilor în domeniul de activitate a specialistului.</i></p> <p>9.1 Definirea noțiunilor de metrologie, măsurând, unități de măsură și mijloace de măsurare.</p> <p>9.2. Utilizarea metodelor de măsurare.</p> <p>9.3. Aplicarea construcției și a principiul de funcționare a mijloacelor de măsurare.</p> <p>9.4. Alegerea verficatorului și tehnologiei de măsurare în dependență de precizie și forma piesei</p>	<p>9.1. Noțiuni generale cu privire la măsurările tehnice și metrologice.</p> <p>9.2. Măsuri terminale de lungime: cale - plan-paralele.</p> <p>9.3. Calibre de interstiții și calibre limitative.</p> <p>9.4. Controlul dimensiunilor cu șublerul, clasificare, construcție și tehnologia de măsurare.</p> <p>9.5. Controlul dimensiunilor cu micrometre, clasificare, construcție și tehnologia de măsurare.</p> <p>9.6. Aparare comparatoare mecanice: cu pârghie, cu cremalieră și roți dințate.</p>
10. Tehnologia turnării materialelor metalice.	
<p><i>CS.10. Distingerea pieselor obținute prin turnare.</i></p> <p>10.1. Descrierea procesului de obținere a formelor temporare, a modelului.</p> <p>10.2. Identificarea materialelor de formare și de preparare a amestecurilor.</p> <p>10.3. Specificarea metodelor speciale de turnare și utilizarea lor în industria auto.</p>	<p>10.1. Turnarea pieselor în forme temporare.</p> <p>10.2. Metode speciale de turnare.</p> <p>10.3. Factorii externi de identificare a pieselor obținute prin turnare.</p>
11. Tehnologia prelucrării prin deformare plastică și asamblarea și tăierea cu energii locale	

Unități de competență	Unități de conținut
<p><i>CS.11. Argumentarea și aplicarea tehnologia prelucrării prin deformare plastică</i></p> <p>11.1. Utilizarea noțiunii de deformare plastică</p> <p>11.2. Descrierea procedeelor de deformare plastică, clasificarea lor, semifabricatele inițiale și finale și domeniul de utilizare.</p> <p>11.3. Stabilirea utilajelor, sculelor și dispozitivelor utilizate la procedeele de deformare plastică.</p> <p>11.4. Descrierea noțiunilor de sudare, îmbinări de sudare, utilajelor, dispozitivelor și accesoriilor folosite la sudare și lipire.</p> <p>11.5. Stabilirea factorilor care influențează calitatea sudurii și a procedeelor de lipire.</p>	<p>11.1. Noțiuni generale despre deformarea plastică. Procedeele de laminarea, tragerea și extrudarea.</p> <p>11.2. Forjarea liberă: noțiuni, clasificarea operațiilor de forjare, sculele și dispozitive.</p> <p>11.3. Matrițarea: clasificarea, procesul, procedeele de prelucrarea tablelor.</p> <p>11.4. Noțiuni generale despre sudare.</p> <p>11.5. Sudarea cu arc electric:</p> <ul style="list-style-type: none"> - noțiuni generale, clasificarea electrozilor; - utilajele și accesoriile pentru sudare; - tehnologia sudării cu arc electric; - sudarea automată și semiautomată; <p>11.6. Sudarea sub presiune și metode noi de sudare</p> <p>11.7. Sudarea și tăierea cu flacăra de gaze</p>
12. Procesele tehnologice de prelucrarea mecanică prin așchiere și mașini-unelte	
<p><i>CS.12. Generarea și aplicarea procedeelor clasice de prelucrare prin așchiere</i></p> <p>12.1. Selectarea proceselor de prelucrare prin așchiere.</p> <p>12.2. Caracterizarea procedeelor de generalizare a suprafețelor la operațiilor de prelucrare prin așchiere.</p> <p>12.3. Specificarea criteriilor de clasificare a mașinilor unelte, sculelor și dispozitivelor.</p>	<p>12.1. Prelucrarea prin strunjire:</p> <ul style="list-style-type: none"> - generalități, construcția strungului normal; - operații executate pe strungul normal; - utilaj, dispozitive și scule. <p>12.2. Găurirea, lărgirea și alezarea. Mașini de găurit și alezat. Scule și dispozitive.</p> <p>12.3. Frezarea. Utilaj, dispozitive și scule.</p> <p>12.4. Rectificarea. Utilaj, dispozitive și scule.</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	5	4	-	1
2.	Proprietățile materialelor tehnice	6	2	2	2
3.	Materiale metalice feroase și neferoase	9	6	2	1

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul individual
			Prelegeri	Practică/ Seminar	
4.	Modificarea structurii și proprietăților materialelor metalice	5	2	2	1
5.	Materiale avansate	6	2	2	2
6.	Coroziunea metalelor și aliajelor	3	1	-	2
7.	Bazele standardizării și măsurători tehnice.	3	2	-	1
8.	Toleranțele și ajustajele pieselor și asamblărilor cilindrice netede	11	5	2	4
9.	Bazele măsurărilor tehnice și metrologice	18	3	10	5
10.	Tehnologia turnării materialelor metalice.	4	2	-	2
11.	Tehnologia prelucrării prin deformare plastică și asamblării prin sudare.	12	7	-	5
12.	Procese tehnologice de prelucrarea mecanică prin aşchiere și maşini-unelte	8	4	-	4
	Total	90	40	20	30

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
I. Bazele studiului materialelor			
Scopul unității de curs în industria constructoare de mașini.	Referatul.	Comunicarea.	Săptămâna 2
II. Proprietățile materialelor tehnice			
Clasificarea și definirea proprietăților metalelor și aliajelor.	Tabelul.	Prezentarea tabelului.	Săptămâna 3
III Materiale metalice feroase			
Domeniul de utilizare în construcția de mașini a fiecărei mărci de oțel carbon și oțel aliat	Testul rezolvat.	Testarea scrisă.	Săptămâna 4
IV Modificarea structurii și proprietăților materialelor metalice			
Procedeul de recoacere și tipurile de recoacere. Procedeul de revenire și aplicarea lui în funcție de marca de oțel. Utilizarea tratamentului termochimic în construcția de mașini.	Rezumatul scris.	Prezentarea rezumatului scris.	Săptămâna 5
V Materiale avansate			
Termeni și definiții în domeniul nanotehnologiei. Particularități speciale ale materialelor la nanoscară. Utilizarea nanotehnologiei în industria constructoare de mașini.	Prezentarea Păwer Point.	Comunicarea.	Săptămâna 6
VI Coroziunea metalelor și aliajelor			
Coroziunea. Procede de protecție anticorrosivă.	Referatul.	Comunicarea.	Săptămâna 7
VII. Bazele standardizării și calității produsului			
Noțiunea despre interschimbabilitate și calitatea produsului. Tipizarea standardelor, tipuri de standarde.	Prezentarea.	Comunicarea.	Săptămâna 8
VIII Toleranțele și ajustajele pieselor și asamblărilor cilindrice netede			
Noțiunea despre ajustaj cu strângere, intermediar, reprezentarea câmpului de toleranță. Exemplu de calcul al ajustajului intermediar.	Calculul și reprezentarea grafică.	Prezentarea calculului și reprezentării grafice.	Săptămâna 9
IX Bazele măsurărilor tehnice și metrologice			

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
Clasificarea și caracteristicile mijloacelor de măsurat și control utilizate în construcția de mașini.	Imagini prezentate (opțional format A1/A3).	Prezentarea imaginilor.	Săptămâna 10
X. Tehnologia turnării materialelor metalice			
Studierea noțiunilor de modele și miezuri, amestecul de formare. Tehnologia turnării mecanizate. Avantajele și dezavantajele fiecărui procedeu de turnare în parte.	Prezentarea/ Rezumatul scris.	Prezentarea rezumatului/ Comunicarea.	Săptămâna 11
Utilajele de încălzire a semifabricatelor. Schițele de prelucrări la laminare, tragerea și extrudarea modul de utilizare a lor.	Prezentarea/ Schița	Comunicarea/ Prezentarea schiței.	Săptămâna 12
Utilajele și echipamentul tehnologic utilizat la forjare și matrișare. Elementele constructive și tipurile de îmbinări de sudare. Procedee conexe sudării.	Prezentarea/ Tabelul	Comunicarea/ Prezentarea tabelului.	Săptămâna 13
XII. 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.	Testul rezolvat	Testarea scrisă.	Săptămâna 14
Tipurile de prelucrări executate pe mașini de rectificat și dispozitivele de fixare a piesei. Operațiile de finisare: rodare, honuire, lepuire.	Testul rezolvat	Testarea scrisă.	Săptămâna 15

VIII. Lucrările de laborator recomandate

Nr.	Unități de învățare	Lista lucrărilor de laborator	Ore
1.	Distingerea metodelor de încercare a materialelor	1. Determinarea durității metalelor și aliajelor prin metoda <i>Brinell</i> . 2. Determinarea durității metalelor și aliajelor prin metoda <i>Rockwell</i> .	4
2.	Argumentarea utilizării materialelor metalice feroase și neferoase în domeniul de activitate a specialistului.	3. Studierea la microscop a microstructurii aliajelor fier-carbon.	2
3.	Descrierea tratamentelor aplicate oțelurilor și fontelor	4. Tratamente termice aplicate oțelurilor.	2
4	Argumentarea utilizării materialelor avansate în domeniul de activitate a specialistului.	5. Materiale plastice. Utilizarea materialelor plastice în industria constructoare de mașini.	2
5	Asigurarea preciziei în asamblări cu suprafețe plane și cilindrice.	6. Calculul ajustajelor. Alegerea abaterilor limită conform standardelor. Analiza preciziei prelucrării piesei conform desenului tehnic.	2
6	Realizarea măsurărilor tehnice a dimensiunilor geometrice în domeniul de activitate a specialistului.	7. Măsură terminale. Mijloace universale măsurare. 8. Măsurarea dimensiunilor prin metoda <i>absolută</i> . Măsurări cu șublere și cu micrometre. 9. Controlul bătăii radiale a suprafețelor exterioare și abaterilor cu comparatoare. 10. Controlul abaterilor de la formă a suprafețelor interioare cu comparatoare.	8
Total			20

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,
- conversație,
- 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, înainte de demararea 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, recomandăm:

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

Opțional: tablă interactivă, conexiune la internet.

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

- Pentru activitatea lucrărilor de laborator nr.1-7: durimetru Brinell, durimetru Rockwell, lupe gradate, microscop metalografic, cuptor electric pentru tratamente termice, probe și indicații metodice.
- Pentru activitatea lucrărilor de laborator nr.8-15-aparate de măsură: cale plan paralele, calibre netezi, spioni, șublere, micrometre, comparatoare mecanice, dispozitive pentru comparatoare, probe de măsurare și indicații metodice.
- Pentru activitatea lucrărilor practice: indicații metodice și schemele tehnologice de prelucrare;

Opțional: aparat pentru măsurarea durității și dispozitiv de încălzire a materialelor din masă plastică.

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.suci.u.eu/Cartea_Std_Mater.pdf	

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa	Numărul de exemplare disponibile
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	