




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.02.O.011 Studiu, măsurări tehnice și tehnologia materialelor II

Specialitatea: 71630 - Echipament electric și electronic auto

Calificarea: Maistru electrician - electronist auto

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. Ludmila Rotari, Centrul de Excelență în Transporturi.
2. Victor Erhan, Centrul de Excelență în Transporturi.

Aprobat de:

Consiliul metodic științific al Centrului de Excelență în Transporturi.

Director _____

Boris Răsu
" 27 " 12 2016

Recenzenți:

1. Ion Cotîrșău, gradul didactic doi, Centrul de Excelență în Transporturi.
2. Liudmila Bașcova, gradul didactic doi, 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.....	4
IV. Administrarea disciplinei.....	5
V. Unitățile de învățare	5
VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare	7
VII. Studiu individual ghidat de profesor.....	8
VIII. Lucrările practice recomandate	11
X. 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 *Studiu, măsurări tehnice și tehnologia materialelor II* este o componentă fundamentală a programului de formare profesională la specialitatea *Echipament electric și electronic auto*.

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

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

Scopul principal al disciplinei este de a forma cunoștințe vizând măsurările tehnice, metrologie și standardizare, tehnologii de prelucrare a materialelor și aplicarea acestora în domeniul de activitate.

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, în domeniul *Vehicule cu motor, nave și aeronave*.

Disciplina *Studiu, măsurări tehnice și tehnologia materialelor II*, 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:** tehnologii de prelucrare a materialelor metalice.
2. **Competențe de aplicare:** efectuarea turnării în forme temporare, realizarea tehnologiei obținerii îmbinărilor nedemontabile prin sudare, lipire și încleiere.
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 noțiuni 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:

CS1. *Definirea importanței standardizării și calității produsului în domeniul de activitate a specialistului.*

CS2. *Asigurarea preciziei în asamblări cu suprafețe plane, cilindrice și asamblărilor speciale.*

CS3. *Realizarea măsurărilor tehnice a dimensiunilor în domeniul de activitate a specialistului.*

CS4. *Distingerea pieselor obținute prin turnare.*

CP5. Argumentarea și aplicarea tehnologiei prelucrării prin deformare plastică.

CP6. Argumentarea și aplicarea asamblărilor prin sudare.

CP7. Generarea și aplicarea procedurilor de prelucrare prin așchiere.

CP8. Asigurarea protecției ambientale.

IV. Administrarea disciplinei

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Prelegeri	Practică/ Seminar			
II	90	27	18	45	Examen	3

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut
1. Bazele standardizării și măsurărilor tehnice	
<i>CS.1. Definirea importanței standardizării și calității produsului în domeniul de activitate a specialistului.</i> 1.1. Stabilirea scopului și necesității standardizării. 1.2. Enumerarea categoriilor de standarde naționale și internaționale. 1.3. Definirea noțiunii de interschimbabilitate. 1.4. Descrierea parametrilor preciziei dimensionale.	1.2. Noțiuni despre standardizare, standarde, interschimbabilitate și precizia dimensională. 1.2. Standardele naționale și internaționale, domeniile de aplicare. 1.3. Interschimbabilitatea pieselor în construcția de mașini. 1.4. Noțiunile de dimensiuni.
2. Toleranțele și ajustajele pieselor și asamblărilor cilindrice netede și speciale	
<i>CS.2. Asigurarea preciziei în asamblări cu suprafețe plane, cilindrice și asamblărilor speciale.</i> 2.1. Definirea noțiunilor de toleranțe și ajustaje, unități de toleranțe, trepte de precizie, intervale de dimensiuni și abateri fundamentale. 2.2. Stabilirea parametrilor principali ai ajustajelor și reprezentarea grafică a ajustajelor. 2.3. Enumerarea și definirea termenilor principali ce se referă la precizia formei geometrice și rugozității suprafețelor. 2.4. Identificarea pe desenul de execuție a simbolurilor referitoare la precizia	2.1. Baza sistemului ISO de toleranțe și ajustaje. Unitatea de toleranță și treptele de precizie. 2.2. Asamblarea alezajelor cu arbori. 2.3. Abateri fundamentale. Câmpurile de toleranță. 2.4. Precizia formei geometrice și poziției suprafețelor, rugozitatea suprafețelor. 2.5. Toleranțele și ajustajele asamblărilor cu pene și caneluri. 2.6. Toleranțele și ajustajele asamblărilor cu rulmenți, toleranțele și ajustajele asamblărilor cu filet. 2.7. Toleranțele de formă și de poziție.

Unități de competență	Unități de conținut
<p>prelucrării.</p> <p>2.5. Identificarea asamblărilor speciale cu pene, caneluri, rulmenți și asamblărilor cu filet.</p> <p>2.6. Stabilirea cerințelor principale la exploatarea asamblărilor speciale.</p> <p>2.7. Notarea pe desen a toleranțelor și ajustajelor asamblărilor speciale.</p>	
3. Bazele măsurărilor tehnice și metrologice	
<p><i>CS.3. Realizarea măsurărilor tehnice a dimensiunilor în domeniul de activitate a specialistului.</i></p> <p>3.1. Definirea noțiunilor de metrologie, măsurând, unități de măsură și mijloace de măsurare.</p> <p>3.2. Identificarea metodelor de măsurare.</p> <p>3.3. Studiarea construcției și principiilor de funcționare a mijloacelor de măsurare.</p> <p>3.4. Alegerea verificatoarelor și tehnologiei de măsurare în dependență de precizia și forma piesei.</p>	<p>3.1. Noțiuni generale cu privire la măsurările tehnice și metrologice.</p> <p>3.2. Măsurări terminale de lungime: cale plan-paralele, calibre de interstiții și calibre limitative.</p> <p>3.3. Controlul dimensiunilor cu șublerul, controlul dimensiunilor cu micrometre.</p> <p>3.4. Aparatură comparatoare mecanice: cu pârghie, cu cremalieră și roți dințate.</p>
4. Tehnologia turnării materialelor metalice	
<p><i>CS.4. Distingerea pieselor obținute prin turnare.</i></p> <p>4.1. Descrierea succintă a procesului de obținere a formelor temporare, a modelului.</p> <p>4.2. Stabilirea materialelor de formare și de preparare a amestecurilor.</p> <p>4.3. Specificarea metodelor speciale de turnare și utilizarea lor în industria auto.</p>	<p>4.1. Turnarea pieselor în forme temporare.</p> <p>4.2. Materialele de formare.</p> <p>4.3. Metodele speciale de turnare.</p>
5. Tehnologia prelucrării prin deformare plastică	
<p><i>CS.5.. Argumentarea și aplicarea tehnologiei prelucrării prin deformare plastică.</i></p> <p>5.1. Definirea noțiunii de deformare plastică.</p> <p>5.2. Descrierea procedeelor de deformare plastică, clasificarea lor, semifabricatele inițiale, finale și domeniul de utilizare.</p> <p>5.3. Stabilirea utilajelor, sculelor și dispozitivelor utilizate la procedeele de deformare plastică.</p> <p>5.4. Enumerarea avantajelor și dezavantajelor procedeelor de deformare plastică.</p>	<p>5.1. Noțiuni generale despre deformarea plastică.</p> <p>5.2. Procedeele de laminare, tragere și extrudare. Forjarea liberă și ștanțarea.</p> <p>5.3. Utilaje, scule și dispozitive utilizate la procedeele de deformare plastică.</p> <p>5.4. Avantajele și dezavantajele procedeelor de deformare plastică.</p>

Unități de competență	Unități de conținut
6. Asamblarea și tăierea cu energii locale	
<p><i>CS.6. Argumentarea și aplicarea asamblărilor prin sudare.</i></p> <p>6.1. Definirea noțiunilor de sudare, tipizarea îmbinărilor de sudare.</p> <p>6.2. Clasificarea metodelor de sudare.</p> <p>6.3. Identificarea tehnologiilor procedeelor de sudare cu flacără de gaze.</p> <p>6.4. Stabilirea factorilor care influențează calitatea sudurii și procedeelor de lipire.</p> <p>6.5. Descrierea operațiilor de control a sudurii.</p>	<p>6.1. Noțiuni generale despre sudare, sudarea cu arc electric.</p> <p>6.2. Sudarea sub presiune și metode noi de sudare.</p> <p>6.3. Sudarea și tăierea cu flacără de gaze.</p> <p>6.4. Asamblarea prin lipire.</p> <p>6.5. Controlul sudării.</p>
7. Procesele tehnologice de prelucrarea mecanică prin așchiere și mașini-unelte	
<p><i>CS.7. Generarea și aplicarea procedeelor de prelucrare prin așchiere.</i></p> <p>7.1. Definirea proceselor de prelucrare prin așchiere.</p> <p>7.2. Distingerea procedeelor de generare a suprafețelor și operațiilor de prelucrare prin așchiere.</p> <p>7.3. Constatarea criteriilor de clasificare a procedeelor, mașinilor unelte, sculelor și dispozitivelor de prelucrare prin așchiere.</p> <p>7.4. Specificarea avantajelor și dezavantajelor procedeelor de prelucrare prin așchiere.</p>	<p>7.1. Așchiera metalelor și geometria cuțitelor.</p> <p>7.2. Bazele teoriei așchierii, noțiuni despre regimuri de așchiere.</p> <p>7.3. Prelucrarea prin strunjire, strunguri.</p> <p>7.4. Găurirea, lărgirea și alezarea, mașini de găurit și alezat.</p> <p>7.5. Frezarea, mașini de frezat.</p> <p>7.6. Rectificarea. Mașini de rectificat.</p>
8. Protecția ambientală	
<p><i>CS.8. Asigurarea protecției ambientale.</i></p> <p>8.1. Catalogarea utilizării materialelor respectând criteriile de protecție ambientală.</p> <p>8.2. Procesele de reciclare și recuperare a materialelor tehnice.</p> <p>8.3. Descrierea măsurilor de protecție ambientală.</p>	<p>8.1. Recuperarea și reciclarea materialelor.</p> <p>8.2. Măsurile de protecție a mediului ambiant specifice materialelor reciclabile.</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 standardizării și măsurători tehnice	6	2	-	4

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul individual
			Prelegeri	Practică/ Seminar	
2.	Toleranțele și ajustajele pieselor și asamblărilor cilindrice netede. Toleranțele și ajustajele asamblărilor speciale	14	4	4	6
3.	Bazele măsurărilor tehnice și metrologice	24	4	12	8
4.	Tehnologia turnării materialelor metalice	10	3	-	7
5.	Tehnologia prelucrării prin deformare plastică	12	4	-	8
6.	Asamblarea și tăierea cu energii locale	12	4	2	6
7.	Procesele tehnologice de prelucrarea mecanică prin așchiere și mașini-unelte	8	4	-	4
8.	Protecția ambientală	4	2	-	2
	Total	90	27	18	45

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termenele de realizare
1.Bazele standardizării și măsurărilor tehnice.			
Noțiunea despre interschimbabilitate și calitatea produsului. Tipizarea standardelor, tipurile de standarde.	Prezentarea în PowerPoint	Comunicarea	Săptămâna 2
2.Toleranțele și ajustajele pieselor și asamblărilor cilindrice netede. Toleranțele și ajustajele asamblărilor speciale.			
Unitățile de toleranță, valorile toleranței pentru piesele din construcția de mașini.	Rezumatul scris Schemele	Prezentarea rezumatului scris.	Săptămâna 2
Precizia formei geometrice și poziției suprafețelor.	Rezumatul scris	Prezentarea rezumatului scris.	Săptămâna 3
Toleranțele și ajustajele asamblărilor cu pene și caneluri, rulmenți, filet.	Prezentarea planșelor	Prezentarea rezumatului	Săptămâna 3

		scris.	
3.Bazele măsurărilor tehnice și metrologice			
Spionii, calele unghiulare și calibrele limitative.	Rezumatul scris	Comunicarea	Săptămâna 4
Clasificarea și caracteristicile șublerelor cel mai des utilizate în construcția de mașini.	Rezumatul scris	Prezentarea rezumatului scris.	Săptămâna 4
Clasificarea și caracteristicile micrometrelor cel mai des utilizate în construcția de mașini.	Prezentarea în PowerPoint	Comunicarea	Săptămâna 5
Clasificarea și caracteristicile comparatoarelor. Aparate comparatoare mecanice: cu pârghie, cu cremalieră și roți dințate.	Rezumatul scris	Comunicarea	Săptămâna 6
4.Tehnologia turnării materialelor metalice.			
Studierea noțiunilor de modele și miezuri, amestecul de formare. Tehnologia turnării mecanizate.	Rezumatul scris	Prezentarea rezumatului scris.	Săptămâna 6
Avantajele și dezavantajele fiecărui procedeu de turnare în parte.	Referatul	Comunicarea	Săptămâna 7
5.Tehnologia prelucrării prin deformare plastică.			
Utilajele de încălzire a semifabricatelor. Schițele de prelucrări la laminare, tragere și extrudare modul de utilizare a lor.	Rezumatul scris Rezolvarea testului	Prezentarea rezumatului scris.	Săptămâna 7
Utilajele și echipamentul tehnologic utilizat la forjare și matrițare.	Prezentarea planșelor	Comunicarea	Săptămâna 8
6.Asamblarea și tăierea cu energii locale			
Debitarea metalelor cu flacără oxiacetilenică. Gazele utilizate la sudare și debitare.	Prezentarea în PowerPoint	Prezentarea rezumatului scris	Săptămâna 8
Metodele de identificare a defectelor îmbinărilor sudate.	Rezumatul scris	Comunicarea	Săptămâna 9
Asamblarea prin lipire. Avantajele și dezavantajele procedurii de lipire și domeniul de utilizare în construcția auto.	Rezumatul scris Schemele	Comunicarea	Săptămâna 10
7.Procese tehnologice de prelucrare mecanică prin așchiere și mașini-unelte			
Noțiunile operațiilor care se pot executa pe mașinile de găurit și de desenat schemele de prelucrare.	Rezumatul scris	Comunicarea Prezentarea schiței	Săptămâna 11
Dispozitivele utilizate pe mașini de frezat, schemele de prelucrare prin frezare și fixarea sculelor.	Prezentarea planșelor	Prezentarea rezumatului scris	Săptămâna 12
Tipurile de prelucrări executate pe mașini de rectificat și dispozitivele de fixare a piesei. Operațiile de finisare:	Prezentarea în PowerPoint	Comunicarea	Săptămâna 13

rodare, honuire, lepuire.			
8. Protecția ambientală			
Clasificarea categoriilor de materiale care pot fi recuperate. Ciclul circuitului reciclării.	Prezentarea în PowerPoint	Comunicarea	Săptămâna 14
Recipiente pentru precollectarea selectivă. Etichete pe recipientele de precollectarea selectivă.	Prezentarea în PowerPoint	Comunicarea	Săptămâna 15

VIII. Lucrările practice recomandate

a) Lucrări de laborator

Nr.	Unități de învățare	Lista lucrărilor de laborator	Ore
1.	Asigurarea preciziei în asamblări cu suprafețe plane și cilindrice.	1. Calculul ajustajelor. Alegerea abaterilor limită conform standardelor. 2. Analiza preciziei prelucrării piesei după desenul tehnic	4
2.	Realizarea măsurărilor tehnice a dimensiunilor geometrice în domeniul de activitate a specialistului.	1. Măsurări terminale. Mijloace universale de măsurare 2. Măsurarea dimensiunilor prin metoda absolută. Măsurări cu șublere. 3. Măsurarea dimensiunilor prin metoda absolută. Măsurări cu micrometre. 4. Controlul bății radiale suprafețelor exterioare și abaterilor cu comparatoare 5. Controlul abaterilor de la formă a suprafețelor interioare cu comparatoare. 6. Alegerea mijloacelor de măsurare	12
Total			16

b) Lucrări practice

Nr.	Unități de învățare	Lista lucrărilor practice	Ore
1.	Argumentarea și aplicarea asamblărilor prin sudare	1. Stabilirea regimului și tehnologiei de sudare cu arc electric.	2
Total			2

X. 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, nedisjunctă):*
 1. Realizarea de experimente în cadrul desfășurării lucrărilor practice și de laborator.
 2. Examinarea documentelor.
- *Metode bazate pe acțiune:*

Prin acțiune reală-exerciții, lucrări practice, metode de observare.
- *Metodele moderne:*
 - învățarea cu ajutorul Software-ului ,
 - știu-vreau să știu-am învățat.
 - prezentările elevului.

X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

Axarea procesului de învățare – predare - evaluare pe competențe presupune efectuarea evaluării pe parcursul întregului proces de instruire. Evaluarea continuă va fi structurată în evaluări formative și evaluări sumative (finale) ce țin de interpretarea creativă a informațiilor și de capacitatea de a remedia situațiile de problemă.

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

Pentru a eficientiza procesele de evaluare, înaintea demarării acestora, cadrul didactic va informa elevii despre tematica lucrărilor, modul de evaluare (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 (scrisa 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 erorilor comise de elevi. Acest tip de evaluare nu are scopul de realizare a unui clasament al elevilor, ci de comparare a performanțelor elevilor în baza criteriilor stabilite din timp.

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

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

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

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

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

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

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

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

Opțional: aparat pentru măsurarea 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" 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.eu/Cartea_Std_Mater.pdf	
7	Informații E -FORMULE Materiale (studiul materialelor)	http://www.e-formule.ro/?page_id=1102	
8	Îndrumare metodice "Studiu și tehnologia materialelor"	http://utm.md/stm/node/12	
9	I. Fetița "Studiul materialelor electrotehnice, manual pentru licee industriale cu profil electrotehnică" București 1992.	https://www.scribd.com/doc/199639549/Studiul-materialelor-electrotehnice-pdf	
10	N. Ghiță "Studiul materialelor electrotehnice, manual pentru licee industriale cu profil de electrotehnică" București 1997.	http://manualul.info/Materiale_Electrotehnice_IX_1988/	