

**MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII**  
**PROGRAMUL PHARE TVET RO 2002/000.586.05.01.02.01.01**

## **AUXILIAR CURRICULAR**

### **CLASA a XI-a**

**DOMENIUL: Electromecanică**

**CALIFICAREA: Electromecanic material rulant**

**NIVELUL: 2**



**MODULUL: Mecanica materialului rulant**

**2005**

**Autor:**

Mihaela TAȘCĂU - prof. ing. gradul didactic I , Colegiul Tehnic de Transport Feroviar  
"Anghel Saligny" Simeria

**CONSULTANȚĂ:**

Dana STROIE – expert CNDIPT  
Carmen MNOHOGHITNEI – expert local

**CUPRINS**

<b>1. Introducere</b>	pag.2
<b>2. Competențe vizate</b>	pag.4
<b>3. Obiective urmărite</b>	pag.4
<b>4. Fișa de descriere a activității</b>	pag.5
<b>5. Fișa de progres școlar</b>	pag.6
<b>6. Glosar de termeni și cuvinte cheie</b>	pag.8
<b>7. Materiale de referință</b>	pag.9
<b>8. Îndrumări privind modalitățile de evaluare</b>	pag.15
<b>9. Bibliografie</b>	pag.16
<b>10. Activități pentru elevi</b>	pag.17

## I. Introducere

Acest auxiliar curricular este destinat profesorilor care predau, la Scoala de Arte și Meserii, modulul “Mecanica materialului rulant”. Acest modul este studiat de elevii din domeniul electromecanic, calificarea : electromecanic material rulant.

Auxiliarul este structurat în două părți :

- Ghidul profesorului;
- Activități pentru elevi.

În Ghidul profesorului au fost incluse :

- competențe vizate și obiective urmărite
- fișa de descriere a activității
- fișa de progres școlar
- cuvinte cheie și glosar de termeni
- materiale de referință – prezintă exemple (sugestii) pentru alcătuirea materialelor de referință ale profesorului
- îndrumări privind modalitățile de evaluare

Partea referitoare la activitățile pentru elevi conține :

- exemple variate de exerciții și teste ;
- activități teoretice și practice;
- activități individuale, în perechi, în grup;
- activități care vizează diferite stiluri de învățare (vizual, auditiv, practic);
- activități interactive;
- pagini web și softuri educaționale utile;
- importanța creării unui portofoliu;
- sugestii pentru creșterea eficienței învățării.

Profesorul care utilizează materialele de învățare trebuie să cunoască și să valorifice conținutul acestora, deoarece structurarea informațiilor este generată de programa școlară alcătuită pe baza Standardelor de Pregătire Profesională.

Acest auxiliar curricular nu acoperă toate cerințele din Standardul de Pregătire Profesională . Pentru obținerea certificatului de competențe este necesară validarea integrală a competențelor, conform probelor de evaluare din Standardul de Pregătire Profesională .

Înainte de aplicarea propriu – zisă a materialelor de învățare propuse, profesorul trebuie să cunoască particularitățile colectivului de elevi și, îndeosebi, stilurile de învățare ale acestora ( vizual, auditiv și practic ), pentru reușita centrării pe elev a procesului instructiv.

Prezentarea materialelor pe suport electronic facilitează o serie de demersuri menite să pregătească ora propriu – zisă și anume :

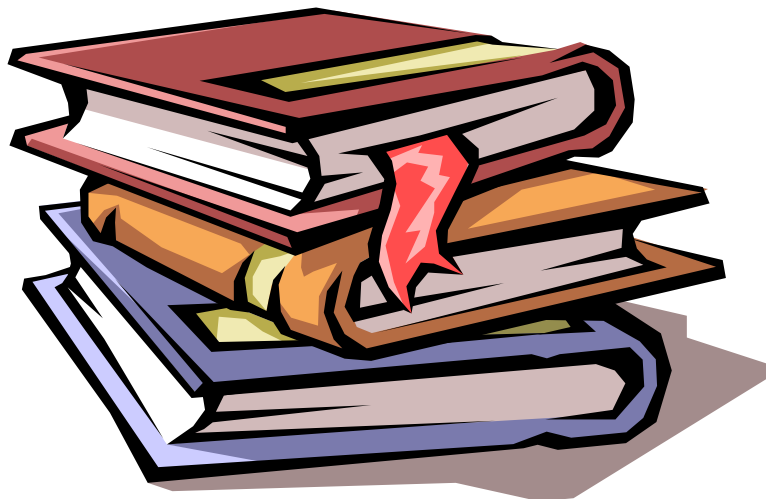
- organizarea unor prezentări atractive în Power-Point;
- valorificarea informațiilor prin programul AEL;
- pregătirea foliilor pentru retroproiector.

Materialele de învățare sunt ușor de citit și de înțeles, informațiile fiind formulate într-un limbaj adecvat elevilor, accesibil și susținut prin exemple sugestive și imagini.

Modulul : Mecanica materialului rulant

S-au utilizat pe cât posibil schemele și structurarea sistematizată în scopul creșterii gradului de atractivitate.

Se recomandă ca rezultatele activităților desfășurate și ale evaluărilor să fie colectate și organizate într-un portofoliu. Acesta poate servi elevilor pentru actualizare, pentru reluarea unor secvențe la care nu au obținut un feed-back pozitiv, iar profesorilor le pot fi necesare ca dovezi ale progresului înregistrat de elevi și ca dovezi de evaluare.



## 2. Competențe vizate

În cadrul modulului a fost relevată unitatea de competență tehnică generală  
“ Executarea lucrărilor de întreținere și reparații la partea mecanică a materialului rulant “  
cu următoarele competențe :

C 49.11.1 - Precizează rolul pieselor și subansamblurilor structurii portante a materialului rulant;

C 49.11.2 - Execută operațiile de demontare și depistare a defectelor subansamblurilor și pieselor;

C 49.11.3 - Execută operațiile de reparare a pieselor și subansamblurilor;

C 49.11.4 - Execută operațiile de reparare și control final al pieselor și subansamblurilor;

## 3. Obiective urmărite

După parcurgerea acestor unități de competență, elevii vor fi capabili să :

- identifice părțile componente principale ale structurii portante ;
- prezinte modul de construcție și funcționare pentru fiecare element component principal;
- indice pe desene și pe vehicul piesele și subansamblele
- prezinte graficul de verificare și revizii tehnice;
- constate defectele;
- demonteze subansamblurile și piesele componente;
- sorteze piesele și subansamblurile după gradul de uzură și să stabilească modul de remediere ;
- efectueze lucrările de reparare;
- utilizeze scule, dispozitive, verificatoare în activitatea de reparare;
- efectueze probele și verificările după reparare;
- efectueze lucrările de montare;
- verifice subansamblurile după montare;
- efectueze lucrările finale.

Modulul : Mecanica materialului rulant

## 4. Fișa de descriere a activității

Tabelul următor detaliază exercițiile incluse în unitatea de competență: ““ Executarea lucrărilor de întreținere și reparații la partea mecanică a materialului rulant ””

Numele candidatului:

Nr. reg.

Data începerii unității de competență:

Data promovării unității de competență:

MECANICA MATERIALULUI RULANT				
COMPETENȚA	EXERCIȚIUL	ÎNTREBAREA/ SARCINA DE LUCRU	SUBIECT / OBIECTIV	REZOLVAT
1	1	1	Părțile principale ale structurii portante a vehiculelor feroviare	
		2	Rol și elemente componente	
	TE	1	Părți componente ale osiei montate	
		2	Asamblarea elementelor componente ale OM	
		3	Materiale și tehnologii de fabricație	
	3	1	Elementele suspensiei	
2		Funcțiile suspensiei		
2	1	1	Defectele aparatelor de ciocnire, tracțiune și legare	
		2	Procesul tehnologic de reparare a aparatelor de ciocnire, tracțiune și legare	
3	FL	1	Repararea și asamblarea elementelor reparate ale osiei montate	
		2	SDV-uri și utilaje utilizate	
4	1	1	Lucrări de montare, verificări, lucrări finale	

Datele candidatului sunt incluse pe această fișă pentru a fi folosite la întocmirea registrelor CPN, fișa evidențiind exercițiile realizate și datele relevante.

UNITATE PROMOVATĂ CU SUCCES

\_\_\_\_\_  
Semnătura candidatului

\_\_\_\_\_  
Data

\_\_\_\_\_  
Semnătura evaluatorului

\_\_\_\_\_  
Data

\_\_\_\_\_  
Domeniul : Electromecanic

\_\_\_\_\_  
Calificarea : Electromecanic material rulant

## 5. Fișa pentru înregistrarea progresului elevului

Această format de fișă este un instrument detaliat de înregistrare a progresului elevilor. Pentru fiecare elev se pot realiza mai multe astfel de fișe pe durata derulării modulului, acestea permițând evaluarea precisă a evoluției elevului, furnizând în același timp informații relevante pentru analiză.

### FIȘA pentru înregistrarea progresului elevului

Modulul (unitatea de competență)

Numele elevului \_\_\_\_\_

Numele profesorului \_\_\_\_\_

Competențe care trebuie dobândite	Data	Activități efectuate și comentarii	Data	Aplicare în cadrul unității de competență	Evaluare		
					Bine	Satis-făcător	Refa cere
Comentarii			Priorități de dezvoltare				
Competențe care urmează să fie dobândite (pentru fișa următoare)			Resurse necesare				

### Competențe care trebuie dobândite

Pe baza evaluării inițiale, ar trebui să se poată identifica acele competențe pe care elevul trebuie să le dobândească la finele parcurgerii modulului. Această fișă de înregistrare este făcută pentru a evalua, în mod separat, evoluția legată de diferite competențe. Aceasta înseamnă specificarea competențelor tehnice generale și competențe pentru abilități cheie care trebuie dezvoltate și evaluate.

### Activități efectuate și comentarii

Aici ar trebui să se poată înregistra tipurile de activități efectuate de elev, materialele utilizate și orice alte comentarii suplimentare care ar putea fi relevante pentru planificare sau feedback.

### Aplicare în cadrul unității de competență

Aceasta ar trebui să permită profesorului să evalueze măsura în care elevul și-a însușit competențele tehnice generale, tehnice specializate și competențele pentru abilități cheie, raportate la cerințele pentru întreaga clasă. Profesorul poate indica gradul de îndeplinire a cerințelor prin bifarea uneia din următoarele trei coloane.



### **Priorități pentru dezvoltare**

Partea inferioară a fișei este concepută pentru a privi înainte și a identifica activitățile pe care elevul trebuie să le efectueze în perioada următoare ca parte a modulelor viitoare. Aceste informații ar trebui să permită profesorilor implicați să pregătească elevul pentru ceea ce va urma, mai degrabă decât pur și simplu să reacționeze la problemele care se ivesc.

### **Competențe care urmează să fie dobândite**

În această căsuță, profesorii trebuie să înscrie competențele care urmează a fi dobândite. Acest lucru poate să implice continuarea lucrului pentru aceleași competențe sau identificarea altora care trebuie avute în vedere.

### **Resurse necesare**

Aici se pot înscrie orice fel de resurse speciale solicitate: manuale tehnice, rețete, seturi de instrucțiuni și orice fel de fișe de lucru care ar putea reprezenta o sursă de informare suplimentară pentru un elev ce nu a dobândit competențele cerute.



## 6. Glosar de termeni și cuvinte cheie

In acest glosar de termeni, cuvintele boldate sunt cuvinte cheie

aparat de rulare	- ansamblul format din osia montată și cutiile de osie
<b>osia montată</b>	- ansamblul format din osia propriu-zisă și cele două roți
cutie de osie	- dispozitiv care transformă mișcarea de translație a vagonului în mișcare de rotație a osiei și transmite greutatea cutiei și a încărcăturii la osie
<b>boghiul</b>	- dispozitiv în formă de cărucior pe care se sprijină sașii vehicolului și care ușurează înscrierea în curbe
suspensie	- legătura elastică între sașii vehicolului și aparatul de rulare
tampon	- ansamblu elastic fixat pe vehiculele de cale ferată care are rolul de a menține distanța între vehiculele cuplate și de a amortiza șocurile dintre acestea în timpul mersului
<b>bandaj</b>	- inel puternic de oțel care înconjoară corpul roții și are o secțiune radială bine determinată
inel de fixare	- element care solidarizează bandajul cu corpul roții
șasiu	- cadru metallic solid pe care se montează cutia vehicolului
cârlig de tracțiune	- piesă a aparatului de tracțiune pe care se fixează lațul cuplei de legare
cupla de legare	- ansamblul cu ajutorul căruia se realizează cuplarea a două vehicule
<b>amortizor</b>	- dispozitiv care diminuează șocurile
balansier	- element al unui mecanism care poate transmite o mișcare oscilatorie
suspensor	- element de susținere a unor piese
defectoscop ultrasonic	- dispozitiv pentru depistarea fisurilor interioare cu ajutorul undelor ultrasonice reflectate
pasmetru	- dispozitiv pentru măsurarea diametrului exterior al fusului
pasimetru	- dispozitiv pentru măsurarea diametrului inelului interior al rulmentului
distanțier	- dispozitiv pentru măsurarea distanței dintre fețele interioare ale bandajului
<b>degresare</b>	- operație de curățare a grăsimilor de pe piesele vehicolului
<b>decapare</b>	- operație de curățare a stratului de vopsea până la metal
traversă dansantă	- traversa care se montează la mijlocul boghiului și execută oscilații datorită unui sistem de arcuri
<b>vehicul</b>	- sistem tehnic care se deplasează pe o cale de comunicație (terestră, acvatică, aeriană) servind ca mijloc de transport

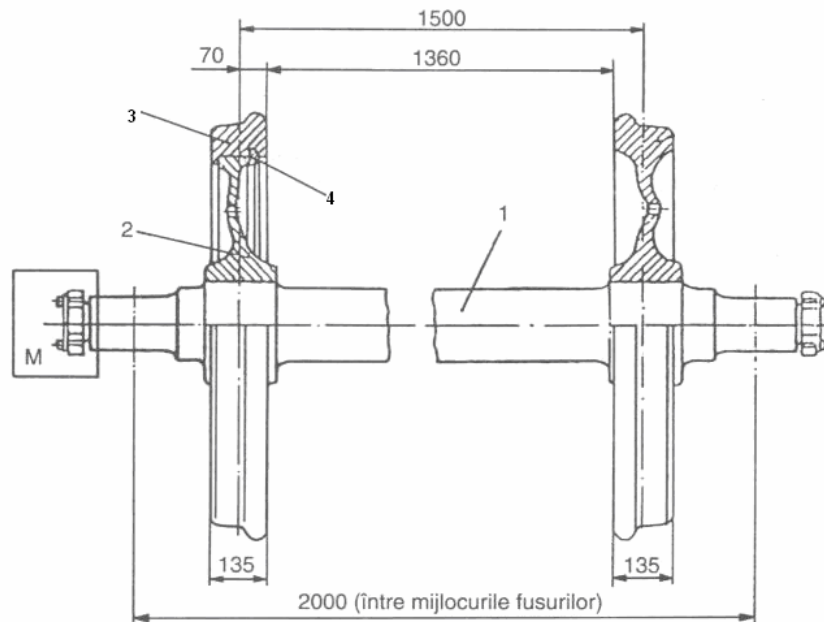
## **7. Materiale de referință**

## Părțile principale ale vagoanelor



1. <b>Aparatul de rulare</b> care este compus din osia montată și cutia de osie, asigură circulația vehicolului pe cale;
2. <b>Suspensia</b> este formată din arcuri în foi, arcui elicoidale, atelaje cu clise sau inele, suporturi de arc, balansiere, amortizoare și asigură legătura elastică între șasiul vehicolului și aparatul de rulare;
3. <b>Boghiul</b> este constituit din două sau mai multe osii montate într-un cadru metallic rezistent, este un vehicol mic, independent și asigură un mers mai liniștit și o mai bună înscriere în curbă;
4. <b>Șasiul</b> este un cadru metallic foarte solid pe care se montează cutia vehicolului, aparatul de rulare și suspensie, aparatul de ciocnire, tracțiune și legare, instalația de frână, etc;
5. <b>Cutia vehicolului</b> este un schelet din stâlpi, traverse diagonale îmbrăcate în tablă sau scândură care asigură transportul mărfurilor;
6. <b>Aparatul de ciocnire, tracțiune și legare</b> este format din cârlige și bare de tracțiune, tampoane, cuple de legare, etc. și are rol de a asigura legarea vagoanelor între ele, respectiv de locomotivă, de a le menține la o anumită distanță și de a prelua eforturile de tracțiune și de compresiune;

## OSIA MONTATĂ



Ansamblu osie montată

**1. Osia propriu-zisă** (compusă din corpul osiei, porțiunea de calare, umărul osiei, fusul) se confecționează din oțel OC 01, din lingouri prin deformare plastică la cald (forjare cu ciocane sau prese, laminare);

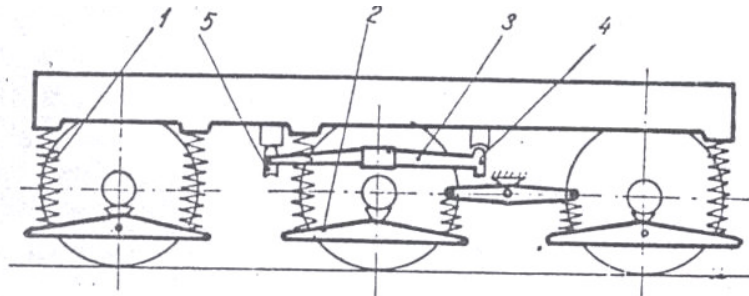
**2. Roata-disc pentru bandaje** (compusă din butuc, diafragmă și obadă) se confecționează din oțel carbon obișnuit ,prelucrat la cald prin presare; laminare sau forjare în matrite, din lingouri de oțel;

**3. Bandajul** este un inel puternic de oțel care înconjoară corpul osiei și are o secțiune radială bine determinată; se confecționează din oțel carbon nealiat, din tronsoane debitate la rece sau blumuri care se forjează , se perforează, apoi se laminează;

**4. Inelul de fixare** solidarizează bandajul cu corpul roții și se confecționează din OL 37, din bare laminate, drepte sau cu profil dreptunghiular sau special ;

- Bandajul și roata - disc pentru bandaje se assemblează prin încălzirea bandajului după strunjirea sa la interior la un diametru mai mic decât diametrul exterior al obezii;
- Roata cu bandaj și osia propriu-zisă (porțiunea de calare) se assemblează la rece cu ajutorul unei prese hidraulice automate , iar pentru realizarea strângerii necesare diametrului porțiunii de calare a osiei se execută cu 0,75 – 1,25 % mai mare decât diametrul găurii din butucul roții.

## SUSPENSIA LOCOMOTIVEI 060 DA



Suspensia locomotivei 060 DA

1. arcuri elicoidale
2. balasiere
3. arcuri duble în foi
4. suspensori (bride)
5. leagăne (balansiere) transversale

**Rol :** în afară de amortizarea șocurilor, acest tip de suspensie mai permite :

- o mișcare de rotație a boghiurilor în jurul unei axe verticale față de cutie (șerpuirea boghiurilor);
- o mișcare de rotație a boghiurilor în jurul axei transversale față de cutie (galopul boghiurilor) ;
- o oscilație laterală a cutiei față de axa longitudinală la circulația în curbă și readucerea acesteia în poziție mediană la ieșirea din curbă.

## Defectele și repararea aparatului de ciocnire , tracțiune și legare

### 1. Defecte frecvente

Aparatul de ciocnire	Aparatul de tracțiune	Aparatul de legare
-deformații -uzuri -fisuri -nituri slăbite -arcuri uzate sau rupte -cursa tamponelor necorespunzătoare -lipsa sau slăbirea șuruburilor de fixare	-rupturi la cârligul de tracțiune -uzarea barei pătrate a cârligului de tracțiune -uzarea găurii cârligului -fisurarea sau alungirea barei de tracțiune -ruperea arcului volut -uzuri și crăpături la manșoane, capete de îmbinare plăci	-ruperi și uzări la lanțul aparatului de legare și la eclise -uzuri la filetul șurubului cuplei -uzuri la piulițele și buloanele aparatului

### 2. Procesul tehnologic de reparare

- demontarea pieselor;
- degresarea și curățarea pieselor;
- constatarea defectelor;
- sortarea pieselor în piese: bune, reparabile, nereparabile;
- stabilirea lucrărilor de reparație pentru piesele reparabile ;
- repararea pieselor;
- montarea aparatului
- montarea pe vehicul.

## FIȘĂ DE DOCUMENTARE

### Repararea și asamblarea elementelor reparate ale osiei montate



Procesul tehnologic de reparare și asamblare a unei osii montate constă din următoarele operații:

- + **curățirea și constatarea;**
- + **depresarea roților** se face cu o presă specială după care se depistează eventualele fisuri cu lupa și defectoscopul;
- + **prelucrarea osiei** începe pe strungul de retezat și centrat, după care osia se mută pe strungul de degroșare și apoi pe un strung special de precizie;
- + **prelucrarea discurilor de roți** se execută la strunguri carusel;
- + **montarea discurilor pe osie** se face la rece cu ajutorul unei prese hidraulice automate;
- + **descălțarea bandajelor** se face în cazul bandajelor slăbite, învârtite sau uzate la limită; pe un strung special se scoale inelul de fixare, după care roata se încălzește și se scot bandajele;
- + **strunjirea interioară a bandajelor** este necesară în vederea montării bandajului pe discul roții și se execută pe strungul carusel;
- + **montarea bandajului pe discul roților** se face prin încălzirea bandajului și introducerea osiei cu discul în bandajul așezat pe o placă specială, cu ajutorul unei macarale;
- + **strunjirea bandajelor la exterior** constă în prelucrarea suprafeței de rulare și a fetei interioare a bandajului pe un strung special de bandaje;
- + **prelucrarea fusurilor de osie** constă în strunjirea ,rectificarea, polizarea și lustruirea prin laminare pe strunguri speciale pentru fusuri de osie.



## 8. Îndrumări privind modalitățile de evaluare

Evaluarea continuă a elevilor va fi realizată de către cadrele didactice pe baza unor probe care se referă explicit la criteriile de performanță și la condițiile de aplicabilitate din SPP - uri, iar *ca metode de evaluare* recomandăm:

- Observarea sistematică a comportamentului elevilor, activitate care permite evaluarea conceptelor, capacităților, atitudinilor lor față de o sarcină dată.
- Investigația.
- Autoevaluarea, prin care elevul compară nivelul la care a ajuns cu obiectivele și standardele educaționale și își poate impune / modifica programul propriu de învățare.
- Metoda exercițiilor practice
- Lucrul cu modele

### **Ca instrumente de evaluare se pot folosi:**

- Fișe de observație și fișe de lucru
- Chestionarul
- Fișe de autoevaluare
- Miniproiectul - prin care se evaluează metodele de lucru, utilizarea corespunzătoare a bibliografiei, a materialelor și a instrumentelor, acuratețea reprezentărilor tehnice, modul de organizare a ideilor și a materialelor într-un proiect.
- Portofoliul, ca instrument de evaluare flexibil, complex, integrator, ca o modalitate de înregistrare a performanțelor școlare ale elevilor.

Evaluarea trebuie să fie o evaluare de tip continuu, corelată cu criteriile de performanță și cu tipul probelor de evaluare care sunt precizate în Standardul de Pregătire Profesională corespunzător calificării.

În parcurgerea modulului se va utiliza evaluare de tip formativ și la final de tip sumativ.

Elevii trebuie evaluați numai în ceea ce privește dobândirea competențelor specificate. O competență se va evalua o singură dată.

Demonstrarea unei alte abilități în afara celor din competențele specificate este lipsită de semnificație în cadrul evaluării

## 9. Bibliografie

1. I.Călugărescu, E.Pretorian, D.Tilea, I.Langa, Mașini și utilaje vagoane, București, Editura didactică și pedagogică, 1985.
2. D.Tilea, T. Țăran, I.Langa, Instalații electromecanice ale locomotivelor, XI, București, Editura didactică și pedagogică, 1982.
3. N.Condacse, Alexandru Popa, T.Țăran, Instalații electromecanice ale locomotivelor, XII, București, Editura didactică și pedagogică, 1981.
4. Dinu St., Isac C, Gh.Marin, Locomotiva diesel electrică 060DA, Vol.I, Echipament mecanic și termic, București, Centrul de documentare și publicații tehnice, M.C.F.1968.
5. I.Zărnescu, Locomotive și automotoare cu motoare termice, București, Editura didactică și pedagogică, 1972.
6. C.Isac, G.Popoviciu, Cartea tehnică a locomotivei diesel electrice, vol.I, 1973, vol.II, 1974, Centrul de documentare și publicații tehnice, M.T.Tc.
7. \*\*\*\*\*, Instrucția pentru repararea osiilor montate de la vehiculele feroviare, București, M.T.Tc, 1986.
8. \*\*\*\*\*, Instrucția pentru repararea arcurilor de la locomotive, automotoare și vagoane , București, M.T.Tc, 197
9. \*\*\*\*\*, Instrucția pentru repararea cadrelor de boghiuri de la vagoanele de marfă și călători, București M.T.Tc, 1988
10. \*\*\*\*\*, Instrucția pentru repararea aparatelor de ciocnire, tracțiune și legare de la vehiculele feroviare, București, M.T.Tc, 1987

[www.europages.com](http://www.europages.com)

[www.afer.ro](http://www.afer.ro)

[www.cfr.ro](http://www.cfr.ro)

[www.mec.utt.ro](http://www.mec.utt.ro)

[www.rdn.ac.uk](http://www.rdn.ac.uk)

[www.vts.rdn.ac.uk](http://www.vts.rdn.ac.uk)

[www.ncam.wgbh.org/webaccess/magpie](http://www.ncam.wgbh.org/webaccess/magpie)



## 10. Activități pentru elevi




## C1. Precizează rolul pieselor și subansamblelor structurii portante a materialului rulant

### Exercițiul nr.1



1. Examinați vagonul din figura de mai sus și completați tabelul următor, indicând părțile principale ale structurii portante care îl alcătuiesc și precizând rolul lor.

Nr. crt.	Componentele structurii portante	Rol	Realizat	Nerealizat	Punctaj
1		.....			
2					
3					
4					
5					
6					
Se acordă din oficiu					1 p
Total punctaj obținut din 10 puncte					

Atenție ! 

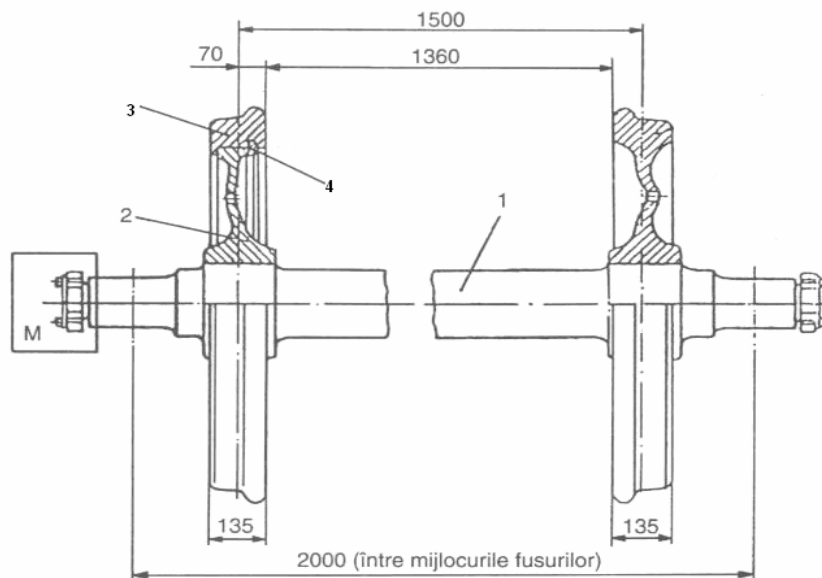
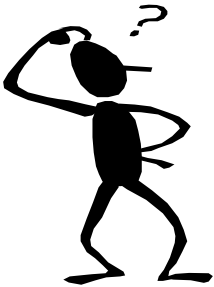
- Exercițiul va fi rezolvat individual
- Fiecare elev se va autoevalua comparând propriile răspunsuri cu răspunsurile corecte prezentate de către profesor pe folie de retroproiector
- Fiecare răspuns corect va fi bifat în rubrica "realizat" și va fi notat cu 1,5 puncte

2. Identificați pe macheta unui vehicul feroviar părțile sale componente și explicați pe scurt din ce sunt alcătuite.

Se poate lucra cu șase grupe de elevi, fiecare grupă va prezenta una din cele șase părți componente.



### Exercițiul nr.2 - Test de evaluare



În figură este prezentată o osie montată.

1. Identifică și notează părțile componente poziționate

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

4 p.

2. Numește și descrie pe scurt modul de asamblare a elementelor 1 cu 2 și 2 cu 3

3 p

3. În prima coloană sunt precizate elementele componente ale unei osii montate de vagon, iar în cea de-a doua, materialul din care sunt confecționate și tehnologia de fabricație. Stabiliți corespondența dintre elementele celor două coloane :

19

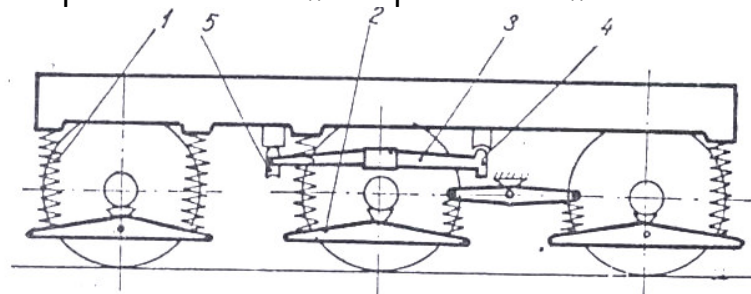
A		B	
1	Roata disc pentru bandaje	a	Oțel OC 01, din lingouri prin deformare plastică la cald ( forjare cu ciocane sau prese, laminare)
2	Bandajul	b	Oțel OL 37 din bare laminate drepte cu profil dreptunghiular sau special
3	Inelul de fixare	c	Oțel carbon obișnuit, prelucrat la cald prin presare, laminare sau forjare în matrițe din lingouri de oțel
4	Osia propriu-zisă	d	Oțel carbon nealiat, din tronsoane debitate la rece sau blumuri, care se forjează, se perforează apoi se laminează

2 p

Se acordă 1 punct din oficiu

### Exercițiul nr.3

In figură este prezentată schema suspensiei locomotivei O60- DA



Identifică elementele notate cu cifre pe desen

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....

2. Precizează funcțiile (rolurile ) pe care le îndeplinește această suspensie

## C2. Execută operațiile de demontare și depistare a defectelor pieselor și subansamblurilor



### Exercițiul nr.1

1. Inscribe corespunzător fiecăruia din aparatele de ciocnire, tracțiune și legare, defectele cele mai frecvente care pot să apară în exploatare.

Aparatul de ciocnire (tampane)	Aparatul de tracțiune	Aparatul de legare

3 p

2. La revizia periodică a aparatelor de ciocnire, tracțiune și legare se execută mai multe operații înainte de reparația propriu-zisă . Ordonezi aceste operații, scriind în fața fiecăreia cifra corespunzătoare numărului de ordine al operației respective:

- constatarea defectelor
- demontarea pieselor
- stabilirea lucrărilor de reparație pentru piesele reparabile
- degresarea și curățarea pieselor
- sortarea pieselor în trei categorii: bune, reparabile, nereparabile

5 p


Se acordă 2 puncte din oficiu

## C3 Execută operațiile de reparare a pieselor și subansamblelor

### Exercițiul nr . 1 - Fișa de lucru

Procesul tehnologic de reparare și asamblare a unei osii montate constă în următoarele operații:

- ✓ curățirea și constatarea;
- ✓ depresarea roților
- ✓ prelucrarea osiei a discurilor sau a centrelor de roată
- ✓ montarea discurilor pe osie
- ✓ descălțarea bandajelor
- ✓ strunjirea interioară a bandajelor
- ✓ montarea bandajelor pe roți
- ✓ strunjirea bandajelor la exterior
- ✓ prelucrarea fusurilor de osie

1.  Documentează-te ([www.afet.ro](http://www.afet.ro) , [www.cfr.ro](http://www.cfr.ro) )și completează tabelul următor cu utilajele, dispozitivele necesare pentru efectuarea următoarelor operații :

Operația	Utilaje	SDV-uri
Depresare roților		
Prelucrarea osiei		
Prelucrarea discurilor de roți		
Montarea discurilor pe osie		
Strunjirea bandajelor la exterior		
Prelucrarea fusurilor		

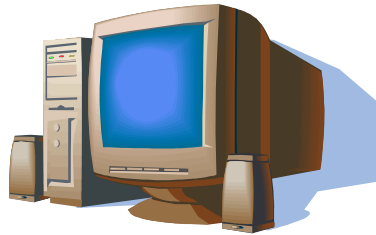
2. Descrie pe scurt în ce constă fiecare operație .



Acest exercițiu este recomandat pentru elevii buni .  
Se poate lucra individual sau pe grupe de elevi.  
Pentru verificare profesorul prezintă elevilor fișa de documentare.



**Exercițiul nr.2**



Utilizați bibliografia și internetul (vezi [www.europages.com](http://www.europages.com) , [www.cfr.ro](http://www.cfr.ro)) pentru a vă informa care sunt SDV - urile utilizate la verificarea osiilor montate și realizați corespondența dintre coloana A și B.

A	B
1 lupa	a fisuri interioare
2 șablon	b diametrul exterior al fusului
3 ruletă	c jocuri
4 defectoscop ultrasonic	d strângerea bandajului
5 calibru (șpion)	e profilul bandajului
6 pasimetru	f fisuri,crăpături exterioare
7 pasametr	g lungimi
8 ciocan	h diametrul inelului interior al rulmentului
9 distanțier	

## C4 . Execută operațiile de montare și control final al pieselor și subansamblelor



### Metoda cubului

- Activitatea poate fi una de recapitulare a cunoștințelor despre utilajele despre repararea boghiurilor.
- Aceași operație din cadrul procesului tehnologic de reparare va fi analizată de toate echipele pentru ca în final să se poată compara rezultatele .
- Activitatea se desfășoară sub forma unui concurs între echipele de lucru
- Profesorul va fi moderatorul și arbitrul activității
- Etapele metodei sunt următoarele:

	<b>1</b> Dezlegarea , curățarea , demonstrarea, constatarea boghiurilor	
	<b>2</b> Masurarea cadrului boghiului	
<b>3</b> repararea cadrului boghiului	<b>4</b> repararea traversei dansante	<b>5</b> montarea boghiului
	<b>6</b> probarea , recepția și vopsirea	

- se formează grupul de 6 elevi și se alege liderul
- se împart activitățile între membrii grupului: fiecare elev din grup primește o foaie de hârtie de formă pătrată ce va constitui în final o "față" a cubului
- pe foaia de hârtie primită va fi scrisă cerința de lucru a fiecărui elev și anume:
  - fața 1 = dezlegarea , degresarea , decaparea demontarea și constatarea boghiurilor
  - fața 2 = măsurarea cadrului boghiului
  - fața 3 = repararea cadrului boghiului
  - fața 4 = repararea traversei dansante
  - fața 5 = montarea boghiului
  - fața 6 = probarea, recepția și vopsirea
- fiecare elev descrie în ce constă operația respectivă, iar liderul coordonează și verifică desfășurarea acțiunii
- după rezolvarea sarcinii se construiește cubul ca în figură
- lucrarea în formă finală se va afișa pe tablă ( foile scrise de elevi se pot lipi pe o coală de hârtie mare sub forma unui cub desfășurat).



## Site-uri și softuri educaționale utile

Pentru informații în domeniul materialului rulant de cale ferată, puteți consulta următoarele site-uri:

- [www.europages.com](http://www.europages.com)
- [www.afer.ro](http://www.afer.ro)
- [www.cfr.ro](http://www.cfr.ro)
- [www.mec.utt.ro](http://www.mec.utt.ro)
- [www.rdn.ac.uk](http://www.rdn.ac.uk)
- [www.vts.rdn.ac.uk](http://www.vts.rdn.ac.uk)
- [www.ncam.wgbh.org/webaccess/magpie](http://www.ncam.wgbh.org/webaccess/magpie)

## SOLUȚII ȘI SUGESTII METODOLOGICE

C1. Precizează rolul pieselor și subansamblelor structurii portante a materialului rulant

### Autoevaluarea exercițiului nr.1 - folie

Nr. crt.	Componentele structurii portante	Rol	Realizat	Nerealizat	Punctaj
1	Aparat de rulare	Asigură circulația vehicolului pe cale			
2	Suspensie	Asigură legătura elastică între șasiu (boghiu) și aparatul de rulare			
3	Boghiu	Asigură un mers liniștit și o mai bună înscriere în curbă			
4	Șasiu	Susține cutia, aparatul de ciocnire, tracțiune și legare, instalația de frână, etc			
5	Aparatele de ciocnire tracțiune și legare	Asigură legarea vehiculelor între ele, menține distanța între vehicule și preia eforturile de tracțiune			
6	Cutia	Transportă mărfuri			
Se acordă din oficiu					1 p
Total punctaj					10 p

## Soluția exercițiului nr.2

1.

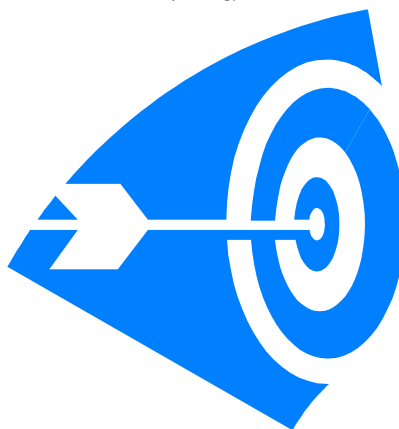
- 1- osia propriu-zisă
- 2- roata disc pentru bandaje (corpul roții)
- 3- bandajul
- 4- inelul de fixare

2. \*Roata disc se assemblează pe porțiunea de calare a osiei la rece, cu ajutorul unei prese hidraulice automate. Pentru a realiza strângerea necesară la presare, diametrul porțiunii de calare a osiei se execută cu 0,75 - 1,25 % mai mare decât diametrul găurii din butucul roții. Suprafețele care vin în contact nu trebuie să prezinte urme de coroziuni sau rizuri care depășesc rugozitatea prescrisă.

\*Fixarea bandajului pe corpul roții se numește încălțarea roții și se face astfel: se strunjește bandajul la interior la un diametru mai mic decât diametrul exterior al obezii. Se încălzește bandajul uniform, se dilată și astfel, obada roții-disc se poate introduce în bandaj. Prin răcire, bandajul se contractă, strângând puternic obada roții disc și împiedicând rotirea bandajului pe obadă. Pentru a împiedica desprinderea bandajului de pe roata disc, acesta se asigură cu inelul de fixare (de siguranță).

3.

- | A  | B |
|----|---|
| 1- | c |
| 2- | d |
| 3- | b |
| 4- | a |



### Soluția exercițiului nr.3

1.

1. - arcuri elicoidale
- 2.- balansiere
- 3.- arcuri duble în foi
- 4.- suspensie (bride)
- 5.- leagăne (balansiere ) transversale

2. In afară de amortizarea șocurilor, acest tip de suspensie mai permite :

- o mișcare de rotație a boghiurilor în jurul unei axe verticale față de cutie (șerpuirea boghiurilor);
- o mișcare de rotație a boghiurilor în jurul unei axe transversale față de cutie (galopul boghiurilor);
- o oscilație laterală a cutiei față de axa longitudinală a boghiurilor la circulația în curbă și readucerea acesteia în poziția mediană la ieșirea din curbă.



## C2. Execută operațiile de demontare și depistare a defectelor pieselor și subansamblurilor

Soluția exercițiului nr.1

1.

Aparatul de ciocnire (tampoane)	Aparatul de tracțiune	Aparatul de legare
-deformații -uzuri -fisuri -nituri slăbite -arcuri uzate sau rupte -cursa tampoanelor necorespunzătoare -lipsa sau slăbirea șuruburilor de fixare	-rupturi la cârligul de tracțiune -uzarea barei pătrate a cârligului de tracțiune -uzarea găurii cârligului -fisurarea sau alungirea barei de tracțiune -ruperea arcului volut -uzuri și crăpături la manșoane, capete de îmbinare plăci	-ruperi și uzări la lanțul aparatului de legare și la eclise -uzuri la filetul șurubului cuplei -uzuri la piulițele și buloanele aparatului

1. Ordinea operațiilor este : 3 , 1 , 5 , 2 , 4



### C3 Execută operațiile de reparare a pieselor și subansamblelor

Solutia exercițiului nr.1

1.

Operația	Utilaje	SDV-uri
Depresare roților	Presă specială	Lupă,defectoscopul ultrasonic
Prelucrarea osiei	Strungul de retezat și centrat, strungul de degroșare, strung special de precizie	
Prelucrarea discurilor de roți	Strung carusel	
Montarea discurilor pe osie	Presă hidraulică automată	
Strunjirea bandajelor la exterior	Strung special pentru bandaje	
Prelucrarea fusurilor	Strung special pentru fusuri de osie	

2.

- + **depresarea roților** se face cu o presă specială după care se depistează eventualele fisuri cu lupa și defectoscopul;
- + **prelucrarea osiei** începe pe strungul de retezat și centrat, după care osia se mută pe strungul de degroșare și apoi pe un strung special de precizie;
- + **prelucrarea discurilor de roți** se execută la strunguri carusel;
- + **montarea discurilor pe osie** se face la rece cu ajutorul unei prese hidraulice automate;
- + **strunjirea bandajelor la exterior** constă în prelucrarea suprafeței de rulare și a fetei interioare a bandajului pe un strung special de bandaje;
- + **prelucrarea fusurilor de osie** constă în strunjirea,rectificarea, polizarea și lustruirea prin laminare pe strunguri speciale pentru fusuri de osie.



**Soluția exercițiului 2**

1 - f

2 - e

3 - g

4 - a

5 - c

6 - h

7 - b

8 - d



**Numele elevului:**

**Data:**

**Profesor:**

**CHESTIONAR DE AUTOEVALUARE**

1. Care sunt etapele pe care le-ai parcurs în vederea rezolvării efective a sarcinilor de lucru ?

.....  
.....  
.....

2. Prin rezolvarea sarcinilor de lucru ai învățat:

- a) .....
- b) .....
- c) .....

3. Dificultățile pe care le-ai întâmpinat au fost următoarele:

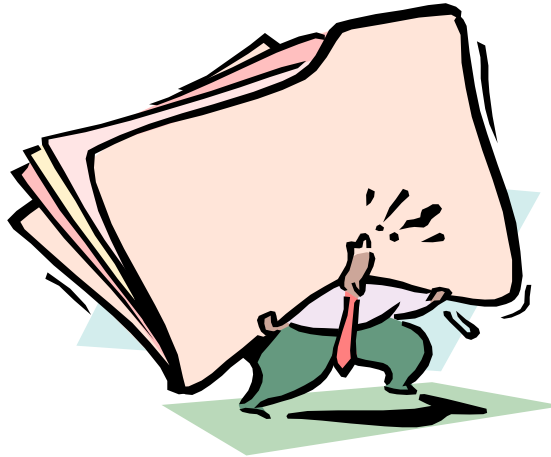
- a) .....
- b) .....
- c) .....

4. Ți-ai îmbunătăți performanța dacă:

- a) .....
- b) .....

5. Crezi că activitatea ta ar putea fi apreciată ca fiind:

.....  
.....  
.....  
.....



## Importanța creării unui portofoliu

Rezultatele activităților desfășurate și ale evaluărilor, colectate atât de către profesor, cât și de către elev, trebuie strânse și organizate într-un anumit loc, astfel încât informațiile să poată fi regăsite cu ușurință .

Pentru elevi, aceste tipuri de dovezi, alături de alte experiențe pe care le pot avea, precum practica la locul de muncă, pot fi colectate într-o **mapă a elevului** sau **portofoliu** .

**Mapa elevului** ar putea conține:

- ✚ Rezultate ale lucrărilor de evaluare efectuate pentru teme din domeniul profesional sau abilități cheie;
- ✚ Rezultate ale activităților de autoevaluare și dovezi ale discuțiilor care au avut loc;
- ✚ Opiniile elevilor privind activitățile desfășurate;
- ✚ Planuri de acțiune / evaluări / activități viitoare planificate și efectuate de către elev;
- ✚ Comentarii ale profesorului privind atitudinea și rezultatele elevului.



## Sugestii metodologice pentru creșterea eficienței învățării

În elaborarea strategiei didactice, profesorul va trebui să țină seama de următoarele principii ale educației:

- Elevii învață cel mai bine atunci când consideră că învățarea răspunde nevoilor lor.
- Elevii învață când fac ceva și când sunt implicați activ în procesul de învățare.
- Elevii au stiluri proprii de învățare. Ei învață în moduri diferite, cu viteze diferite și din experiențe diferite.
- Participanții contribuie cu cunoștințe semnificative și importante la procesul de învățare.
- Elevii învață mai bine atunci când li se acordă timp pentru a "ordona" informațiile noi și a le asocia cu "cunoștințele vechi".

Pentru atingerea competențelor specifice stabilite prin modul, profesorul are libertatea de a dezvolta anumite conținuturi, de a le eșalona în timp, de a utiliza activități variate de învățare, de preferință cu caracter aplicativ, centrate pe elev

În acest sens cadrul didactic trebuie să aibă în vedere următoarele aspecte și modalități de lucru:

### **Diferențierea sarcinilor și timpului alocat, prin:**

- ⇒ gradarea sarcinilor de la ușor la dificil, utilizând în acest sens fișe de lucru;
- ⇒ fixarea unor sarcini deschise, pe care elevii să le abordeze în ritmuri și la niveluri diferite;
- ⇒ fixarea de sarcini diferite pentru grupuri sau indivizi diferiți, în funcție de abilități;
- ⇒ grafic);

### **Diferențierea cunoștințelor elevilor, prin:**

- ⇒ abordarea tuturor tipurilor de învățare (auditiv, vizual, practic sau prin contact direct);

Modulul : Mecanica materialului rulant

- ⇒ formarea de perechi de elevi cu aptitudini diferite care se pot ajuta reciproc;
- ⇒ utilizarea verificării de către un coleg, verificării prin îndrumător, grupurilor de studiu:

#### **Diferențierea răspunsului, prin:**

- ⇒ utilizarea autoevaluării și solicitarea elevilor de a-și impune obiective.

Abordarea conținuturilor trebuie să fie flexibilă, diferențiată, ținând cont și de particularitățile grupului, de nivelul inițial de pregătire. Fiind o structură elastică, modulul poate încorpora în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Orele se recomandă a se desfășura în cabinete de specialitate dotate cu o gamă largă de materiale, machete, videoretroproiectoare, calculatoare cu acces la internet, documente tipizate, regulamente feroviare, instrumente de măsurare și verificare.

Evaluarea continuă a elevilor va fi realizată de către cadrele didactice pe baza unor probe care se referă explicit la criteriile de performanță și la condițiile de aplicabilitate din SPP - uri, iar *ca metode de evaluare* recomandăm:

- Observarea sistematică a comportamentului elevilor, activitate care permite evaluarea conceptelor, capacităților, atitudinilor lor față de o sarcină dată.
- Investigația.
- Autoevaluarea, prin care elevul compară nivelul la care a ajuns cu obiectivele și standardele educaționale și își poate impune / modifica programul propriu de învățare.
- Metoda exercițiilor practice
- Lucrul cu modele

*Ca instrumente de evaluare se pot folosi:*

- Fișe de observație și fișe de lucru
- Chestionarul
- Fișe de autoevaluare
- Miniproiectul - prin care se evaluează metodele de lucru, utilizarea corespunzătoare a

bibliografiei, a materialelor și a instrumentelor, acuratețea reprezentărilor tehnice, modul de organizare a ideilor și a materialelor într-un proiect.

- Portofoliul, ca instrument de evaluare flexibil, complex, integrator, ca o modalitate de

înregistrare a performanțelor școlare ale elevilor.

Modulul : Mecanica materialului rulant

Evaluarea trebuie să fie o evaluare de tip continuu, corelată cu criteriile de performanță și cu tipul probelor de evaluare care sunt precizate în Standardul de Pregătire Profesională corespunzător calificării.

În parcurgerea modulului se va utiliza evaluare de tip formativ și la final de tip sumativ.

Elevii trebuie evaluați numai în ceea ce privește dobândirea competențelor specificate. O competență se va evalua o singură dată.

Demonstrarea unei alte abilități în afara celor din competențele specificate este lipsită de semnificație în cadrul evaluării.

