

**MINISTERUL EDUCAȚIEI, CERCETĂRII, TINERETULUI ȘI
SPORTULUI**

**CENTRUL NAȚIONAL DE DEZVOLTARE A
ÎNVĂȚĂMÂNTULUI PROFESIONAL ȘI TEHNIC**

Anexa nr. 1 la OMECTS nr. 4681 din 29.06. 2012

CURRICULUM

pentru

CLASA a X-a

ÎNVĂȚĂMÂNT PROFESIONAL DE 2 ANI

Domeniul de pregătire profesională generală: FERROVIAR

**Aria curriculară TEHNOLOGII
Cultură de specialitate, pregătire practică și
stagii de pregătire practică**

2012



Autori:

ADRIANA LEAHU	prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic Feroviar “Mihai I” București
CAMELIA CARANAȘ	prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic “Paul Dîmo” Galați
CLAUDIA NIȚU	prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic Energetic Constanța
ILEANA MARIA HRABAL	prof. ing., grad didactic I, Colegiul “ Ștefan Odobleja” Craiova
MARIANA MARICA	prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic Energetic, Râmnicu – Vâlcea
VIOREL BEJAN	prof. ing., grad didactic I, Grup Școlar Tehnic de Transporturi C.F. Iași
MIHAELA SCORPAN	prof. ing., grad didactic definitiv, Colegiul Tehnic de Căi Ferate “ UNIREA “ Pașcani

ASISTENȚĂ C.N.D.I.P.T.

CARMEN RĂILEANU –expert curriculum, C.N.D.I.P.T.



PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT
Clasa a X –a
Învățământ profesional de 2 ani
Aria curriculară Tehnologii

Domeniul de pregătire profesională generală: FERVIAR – condiție de acces pentru calificările profesionale:

- *Lucrător trafic feroviar*
- *Agent comercial feroviar*

I. Cultură de specialitate și pregătire practică

Modul I. Electrotehnică și măsurări electrice

Total ore/an:	210
din care:	
Laborator tehnologic	70
Instruire practică	105

Modul II. Instalații specifice și semnalizarea la calea ferată

Total ore/an:	210
din care:	
Laborator tehnologic	35
Instruire practică	105

Modul III. Exploatarea tehnică a vagoanelor de cale ferată

Total ore/an:	315
din care:	
Laborator tehnologic	35
Instruire practică	210

Total ore/an = 21 ore/săptămână x 35 săptămâni/an = 735 ore/an

II. Stagiul de pregătire practică – CDL*

Total ore/an = 30 ore/săptămână x 6 săptămâni/an = 180 ore/an

TOTAL GENERAL: 915 ore /an

Notă:

1. În clasa a X-a, orele de laborator tehnologic și orele de instruire practică se pot desfășura atât în laboratoarele și atelierele unității de învățământ, cât și la operatorul economic/ instituția publică parteneră pentru pregătirea practică.
2. În clasa a X-a, stagiul de pregătire practică CDL* se realizează la operatorul economic/ instituția publică parteneră; pentru a răspunde nevoilor angajatorilor din sectorul IMM, stagiile de pregătire practică pot fi organizate și în unitatea de învățământ, conform Metodologiei de organizare și funcționare a învățământului profesional de 2 ani, aprobată prin OMECTS nr.3168 din 03.02.2012.
3. * Denumirea și conținutul modulului/modulelor vor fi stabilite de către unitatea de învățământ în parteneriat cu operatorul economic/instituția publică parteneră, cu aprobarea inspectoratului școlar, în vederea dobândirii unităților de competențe cheie: „Tranziția de la școală la locul de muncă” și „Lucrul în echipă” din standardul de pregătire profesională.



**LISTA UNITĂȚILOR DE COMPETENȚE DIN STANDARDUL DE PREGĂTIRE
PROFESIONALĂ PE CARE SE FUNDAMENTEAZĂ CURRICULUMUL**

UNITĂȚI DE COMPETENȚE CHEIE
<ul style="list-style-type: none">• COMUNICARE ȘI NUMERAȚIE• LUCRUL ÎN ECHIPĂ• SATISFACEREA CERINȚELOR CLIEȚILOR• ASIGURAREA CALITĂȚII• TRANZIȚIA DE LA ȘCOALĂ LA LOCUL DE MUNCĂ• PREGĂTIREA PENTRU INTEGRAREA LA LOCUL DE MUNCĂ
UNITĂȚI DE COMPETENȚE TEHNICE
<ul style="list-style-type: none">• MĂSURAREA MĂRIMILOR ELECTRICE• SEMNALIZAREA CIRCULAȚIEI ȘI A MANEVRELOR LA CALEA FERATĂ• UTILIZAREA CONSTRUCȚIILOR ȘI INSTALAȚIILOR ÎN TRANSPORTUL FEROVIAR• ÎNȚEȚINEREA, REPARAREA ȘI DESERVIREA VAGOANELOR DE CALE FERATĂ• LUAREA ÎN PRIMIRE A VAGOANELOR ȘI A GARNITURILOR DE TREN



MODUL I: ELECTROTEHNICĂ ȘI MĂSURĂRI ELECTRICE

1. Notă introductivă

Modulul “**Electrotehnică și măsurări electrice**” face parte din cultura de specialitate aferentă domeniului de pregătire profesională generală FERVIAR, clasa a X-a învățământ profesional de 2 ani, și are alocat un număr de **210** ore conform planului de învățământ, din care:

- **70 ore** – laborator tehnologic
- **105 ore** – instruire practică

Modulul se parcurge cu un număr de ore constant pe întreaga durată a anului școlar, nefiind condiționat sau dependent de celelalte module din curriculum.

Modulul “Electrotehnică și măsurări electrice” vizează dobândirea de competențe specifice domeniului de pregătire profesională generală, în perspectiva folosirii tuturor achizițiilor în continuarea pregătirii într-o calificare din domeniul de pregătire generală.

Parcursul conținuturilor modulului “Electrotehnică și măsurări electrice” și adecvarea strategiilor didactice vor viza și dezvoltarea competențelor pentru *Satisfacerea cerințelor clienților*, precum și *Comunicare și numerație*.

2. Unitatea/ unitățile de competențe la care se referă modulul

- **Măsurarea mărimilor electrice**
- **Satisfacerea cerințelor clienților**
- **Comunicare și numerație**





3. Corelarea rezultatelor învățării și criteriilor de evaluare

ELECTROTEHNICĂ ȘI MĂSURĂRI ELECTRICE		
Cunoștințe	Deprinderi	Criterii de evaluare
Rezultatul învățării 1: Identifică mărimile electrice și unitățile lor de măsură		
<ul style="list-style-type: none"> Mărimi de bază în electrostatică : Sarcina electrică, Câmpul electric, Forța electrostatică, Intensitatea câmpului electric, Inducția electrică, Fluxul electric, Tensiunea electrică, Potențialul electrostatic, Capacitatea electrică, Rețele de condensatoare. Regimul electrocINETIC : Intensitatea curentului electric Densitatea curentului electric Câmpul electromagnetIC : Forța lui Lorentz, Forța Laplace, Forța lui Ampere, Intensitatea câmpului magnetic, Inducția magnetică, Tensiunea magnetică, Fluxul magnetic, Inductivitate. 	<ul style="list-style-type: none"> Gruparea mărimilor electrice pe categorii Corelarea unităților de măsură cu mărimile specifice Efectuarea transformărilor unităților de măsură 	<ul style="list-style-type: none"> Enumerarea principalelor mărimi electrice Definirea principalelor mărimi electrice Precizarea unităților de măsură pentru mărimile electrice Enumerarea multiplilor și submultiplilor uzuali
Rezultatul învățării 2: Stabilește relații între mărimile electrice		
<ul style="list-style-type: none"> Elemente de circuit: (definire, conectare, relații de calcul) Rezistorul, bobina, condensatorul, sursa de tensiune, sursa de curent Legile de bază ale electrocINETICII (enunț, relații matematice, interpretare): Legea lui Ohm, legea lui Joule, legea conservării sarcinii electrice, legea fluxului electric, teoremele lui Kirchhoff Legile de bază în cIRCUITELE magnetice (inducția electromagnetICă, producerea și caracterizarea curentului alternativ) 	<ul style="list-style-type: none"> Scrierea relațiilor matematice de definiție și de calcul ale mărimilor electrice Stabilirea relațiilor între mărimile electrice 	<ul style="list-style-type: none"> Realizarea de calcule simple utilizând relațiile dintre mărimile electrice Aplicarea legilor și teoremelor în circuite simple Interpretarea fizică a legilor și teoremelor electrotehnicii Formularea opiniilor personale pe o temă dată

Rezultatul învățării 3: Selectează aparatele de măsură corespunzătoare mărimii de măsurat		
<ul style="list-style-type: none"> • Clasificarea aparatelor electrice de măsurat • Aparat de măsurat analogice: părți componente, marcarea aparatelor, principii de funcționare • Aparat de măsurat digitale: părți componente, marcarea aparatelor, principii de funcționare 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Selectarea aparatelor electrice de măsurat ▪ Corelarea mărimii de măsurat cu tipul aparatelor ▪ Alegerea domeniului de măsură în funcție de valoarea prezumată ▪ Descrierea aparatelor electrice de măsurat ▪ Realizarea unei prezentări utilizând imagini ilustrative ▪ Oferirea serviciilor corespunzătoare standardelor 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificarea diferitelor aparate electrice de măsură ▪ Justificarea alegerii domeniului de măsurare ▪ Recunoașterea tipurilor de simboluri de pe aparatele de măsurare și semnificația acestora ▪ Selectarea corectă a aparatului de măsură corespunzător mărimii de măsurat
Rezultatul învățării 4: Efectuează operații de măsurare utilizând aparatele de măsură corespunzătoare mărimilor de măsurat.		
<ul style="list-style-type: none"> • Măsurarea intensității curentului electric. Extinderea domeniului de măsurare (șunturi) • Măsurarea tensiunii electrice. Extinderea domeniului de măsurare (rezistențe adiționale) • Măsurarea rezistenței electrice. • Măsurarea puterii electrice. • Măsurarea energiei electrice. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pregătirea aparatelor pentru efectuarea măsurării ▪ Realizarea reglajelor pregătitoare pentru efectuarea măsurărilor ▪ Montarea aparatelor în circuitul de măsurare ▪ Citirea indicațiilor aparatelor pentru determinarea mărimilor electrice ▪ Determinarea mărimilor în cazul extinderii domeniului de măsurare ▪ Calculul erorilor în procesul de măsurare ▪ Citirea și utilizarea documentelor scrise în limbaj de specialitate 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Descrierea metodelor de măsurare pentru intensitatea curentului electric, tensiune electrică, rezistență electrică, putere electrică. ▪ Identificarea mijloacelor de măsurare pentru determinarea mărimilor electrice ▪ Interpretarea rezultatelor obținute ▪ Răspunde nevoilor clienților în urma măsurărilor efectuate ▪ Prezentarea efectelor unei măsurări incorecte

4. Conținutul formării

Se recomandă următoarea ordine de parcurgere a modulului:

I. Câmpul electrostatic:

Mărimi de bază în electrostatică (definire, relație de calcul, unități de măsură):

- Sarcina electrică. Câmpul electric. Forța electrostatică.
- Intensitatea câmpului electric.
- Inducția electrică.
- Fluxul electric. Legea fluxului electric.
- Tensiunea electrică. Potențialul electrostatic.
- Capacitatea electrică. Rețele de condensatoare.

II. Regimul electrocinetic:

Mărimi de bază în electrocinetică (definire, relație de calcul, unități de măsură):

- Intensitatea curentului electric de conducție
- Densitatea curentului electric de conducție

Elemente de circuit:

- Rezistorul, bobina, condensatorul
- Sursa de tensiune
- Sursa de curent

Legile electrocineticii (enunț, relații matematice, interpretare):

- Legea lui Ohm, Legea lui Joule, Legea conservării sarcinii electrice, Legea fluxului electric, Teoremele lui Kirchhoff.

III. Câmpul magnetic

Mărimi de bază în câmpul magnetic (definiție, notare, relație de calcul, unități de măsură):

- Forța lui Lorentz, Forța Laplace, Forța lui Ampere.
- Intensitatea câmpului magnetic.
- Inducția magnetică.
- Tensiunea magnetică.
- Fluxul magnetic, Inductivitatea.

Legile de bază în circuitele magnetice (enunț, relații matematice, interpretare):

- Legea fluxului magnetic
- Legea inducției electromagnetice
- Producerea curentului alternativ
- Caracterizarea curentului alternativ

IV. Aparatură electrică de măsurare

- Clasificarea aparatelor electrice de măsurare: analogice (magnetoelectrice, electrodinamice, feromagnetice, ferodinamice) și digitale
- Simboluri de marcare (mărimea măsurată, felul curentului, tipul aparatului, poziția de lucru, clasa de precizie) conform Standardelor Europene
- Părțile componente ale aparatelor electrice de măsurare
- Principiul de funcționare al aparatelor electrice

V. Măsurarea mărimilor electrice

Măsurarea mărimilor electrice, extinderea domeniului de măsurare, calculul erorilor în procesul de măsurare, pentru:

- Măsurarea intensității curentului electric
- Măsurarea tensiunii electrice
- Măsurarea rezistenței electrice
- Măsurarea puterii electrice
- Măsurarea energiei electrice

Conținuturile formării cuprind teme care pot fi abordate și practic prin desfășurarea de lucrări de laborator.



5. Resurse materiale minime necesare parcurgerii modulului

Pentru parcurgerea modulului se recomandă utilizarea următoarelor resurse materiale minime:

- Aparate electrice de măsură, analogice și digitale (ampermetre, voltmetre, ohmmetre, wattmetre, multimetre)
- Platforme pentru măsurarea diferitelor mărimi electrice
- Conductoare de legătură
- Rezistoare de diferite tipuri și mărimi
- Condensatoare de diferite tipuri și mărimi
- Surse de curent continuu
- Casete video, CD-uri
- Trusa electricianului

6. Sugestii metodologice

Conținuturile programei modulului „**Electrotehnică și măsurări electrice**” trebuie să fie abordate într-o manieră **flexibilă, diferențiată**, ținând cont de **particularitățile colectivului** cu care se lucrează și de **nivelul inițial de pregătire**.

Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conținutul modulului, în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale colectivului cu care lucrează, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică și de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către colectivul instruit.

Modulul “Electrotehnică și măsurări electrice” poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Orele se recomandă a se desfășura în laboratoare sau/și în cabinete de specialitate din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic, dotate conform recomandărilor precizate în unitățile de competențe menționate mai sus.

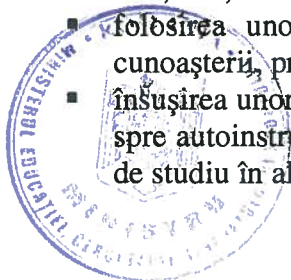
Pregătirea practică în laboratoare tehnologice sau la operatorul economic are importanță deosebită în dobândirea competențelor de specialitate.

Pentru asigurarea mobilității ocupaționale, modulul este astfel structurat încât să asigure o parte comună formării inițiale pentru mai multe calificări din domeniul Electromecanică .

Se recomandă abordarea instruirii centrate pe elev prin proiectarea unor activități de învățare variate, prin care să fie luate în considerare stilurile individuale de învățare ale fiecărui elev.

Acestea vizează următoarele aspecte:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, pe activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, pe exersarea potențialului psiho-fizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și o alternanță sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei, etc.;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă, de transfer a cunoștințelor acumulate dintr-o zonă de studiu în alta.



Pentru atingerea obiectivelor și dezvoltarea competențelor vizate de parcurgerea modulului, pot fi derulate următoarele activități de învățare:

- Elaborarea de referate interdisciplinare;
- Exerciții de documentare;
- Navigare pe Internet în scopul documentării;
- Vizionări de materiale video (casete video, CD – uri);
- Discuții.

Se consideră că *nivelul de pregătire este realizat corespunzător, dacă poate fi demonstrat fiecare dintre rezultatele învățării.*

Pentru achiziționarea competențelor vizate de parcurgerea modulului „**Electrotehnică și măsurări electrice**”, în continuare se recomandă câteva exemple de activități practice de învățare:

- exerciții aplicative și practice de identificare și grupare a mărimilor electrice ;
- exerciții de identificare a unităților de măsură pentru mărimile electrice;
- exerciții aplicative de corelare a unităților de măsură cu mărimile specifice;
- exerciții aplicative de efectuarea transformărilor unităților de măsură;
- exerciții aplicative și practice de calcul ale mărimilor electrice ;
- exerciții de aplicare a legilor și teoremelor în circuite simple;
- exerciții de interpretare fizică a legilor și teoremelor electrotehnicii;
- exerciții aplicative și practice de identificare a conductoarelor de legătură, rezistoarelor, condensatoarelor, surselor de curent ;
- exerciții aplicative și practice de identificare a aparatelor electrice de măsură, analogice și digitale;
- exerciții de identificare a tipurilor de simboluri de pe aparatele de măsurare și semnificația acestora;
- exerciții aplicative și practice de identificare a metodelor de măsurare pentru intensitatea curentului electric, tensiune electrică, rezistență electrică, putere electrică, energie electrică;
- exerciții aplicative de comparare a rezultatelor măsurării;
- exerciții aplicative de comparare a efectelor unei măsurări incorecte cu efectele unei măsurări corecte;
- exerciții de identificare a mijloacelor de măsurare pentru determinarea mărimilor electrice;
- exerciții aplicative și practice de pregătirea aparatelor pentru efectuarea măsurării;
- exerciții aplicative și practice de realizarea reglajelor pregătitoare pentru efectuarea măsurărilor
- exerciții aplicative și practice de montare a aparatelor în circuitul de măsurare;
- exerciții practice de citire a indicațiilor aparatelor pentru determinarea mărimilor electrice;
- exerciții practice de calcul a erorilor în procesul de măsurare.



FIȘA DE LUCRU 1 MĂRIMI DE BAZĂ ÎN ELECTROSTATICĂ

Rezultatul învățării : Identifică mărimile electrice și unitățile lor de măsură



Exerciții și activități propuse:

Exercițiul 1 Stabiliți corespondențele dintre mărimile din prima coloană și unitățile de măsură din a doua coloană:

1. forța	a). V
2. inducție electrică	b). A
3. tensiune electrică	c). V/m
4. intensitatea curentului electric	d). F
5. potențial electrostatic	e). q
6. intensitatea câmpului electric	f). A/m^2
7. capacitatea electrică	g). F/m
8. sarcina electrică	h). C/m^2
9. permitivitatea electrică	i). N
10. densitatea curentului de conducție	j). m
	k). Ω

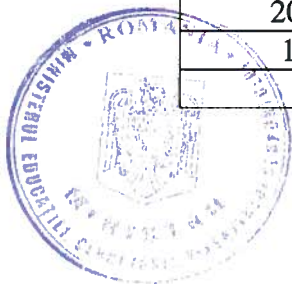


Exercițiul 2. Se dau următoarele mărimi electrice: *intensitatea câmpului electric, tensiunea electrică, fluxul electric, inducția electrică*. Grupați-le, în tabelul de mai jos, după modul în care definesc câmpul:

Mărimi ce definesc câmpul într-un punct	Mărimi ce definesc câmpul între două puncte	Mărimi ce definesc câmpul pe o suprafață

Exercițiul 3. Faceți transformările următoarelor unități de măsură, și completați în tabel:

240 V	... mV	...kV	... μ V
200 mA	...nA	... μ A	...A
15 $\mu\Omega$...m Ω	... Ω	...k Ω



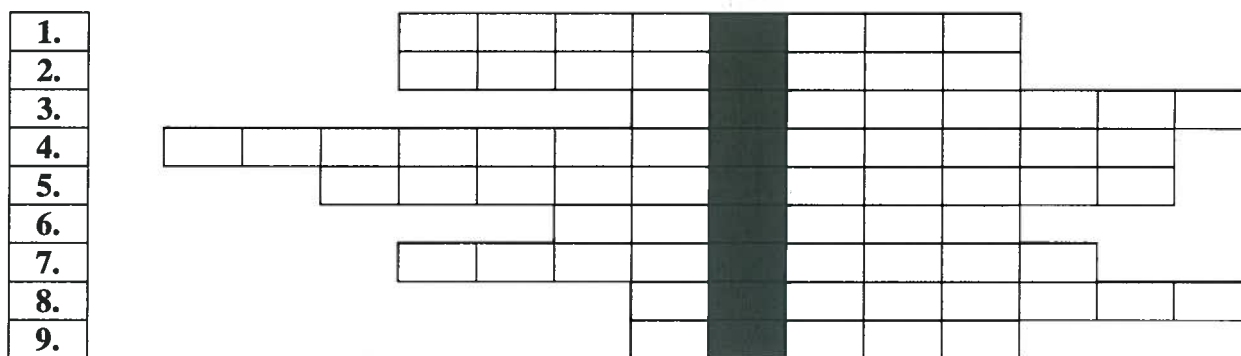
FIȘA DE LUCRU 2 MĂRIMI DE BAZĂ ÎN ELECTROSTATICĂ

Rezultatul învățării : Identifică mărimile electrice și unitățile lor de măsură



Careul de mai jos este sarcina voastră de lucru. Pentru rezolvare folosiți cunoștințele dobândite în „Mărimi de bază în electrostatică”.

PRIN COMPLETAREA CAREULUI, O SĂ DESCOPERIȚI MĂRIMEA CE DEFINEȘTE CÂMPUL ELECTRIC ÎNTRE DOUĂ PUNCTE.



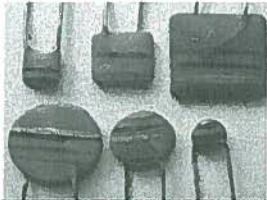

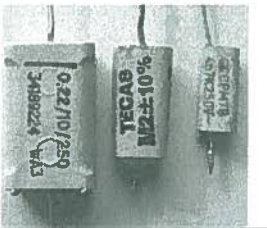
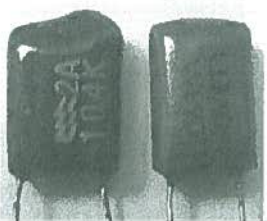
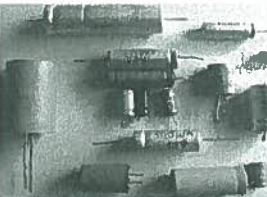

1. Sarcina nucleului...
2. Intensitatea câmpului electric estela liniile de câmp.
3. Mărime electrică definită în funcție de intensitatea câmpului electric și permitivitatea vidului.
4. Câmpul electric definit de sarcini electrice imobile și care nu variază în timp.
5. Parametrul principal al condensatorului.
6. Mărime ce definește câmpul pe o suprafață.
7. Tensiunea se definește ca o diferență de
8. Permitivitatea fără unitate de măsură.
9. Unitate de măsură a condensatorului.



FIȘA DE LUCRU 3 MĂRIMI DE BAZĂ ÎN ELECTROSTATICĂ

Rezultatul învățării: Identifică mărimile electrice și unitățile lor de măsură

Sarcina de lucru: Identificați următoarele tipuri de condensatoare și completați tabelul următor.

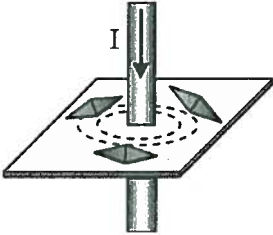
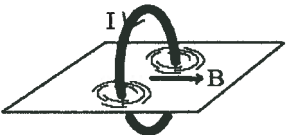

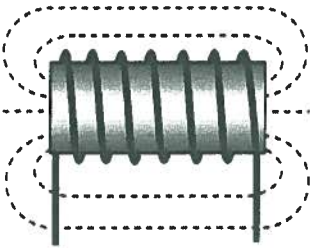
Imagine	Tipul de condensator
	
	
	
	
	
	



FIȘA DE LUCRU 4 LEGILE DE BAZĂ ALE ELECTROKINETICII

Rezultatul învățării: Stabilește relații între mărimile electrice

Sarcina de lucru: Stabiliți corespondența între relația de calcul pentru inducția magnetică și tipul de conductor parcurs de curent electric ce produce câmpul electromagnetic

Tip conductor	Reprezentare	Relație de calcul
Multiplicatorul		$B = \mu \frac{I}{2\pi r}$
Solenoidul (bobina)		$B = \mu \frac{I}{2R}$
Conductor liniar		$B = \mu \frac{NI}{2R}$
Conductor circular (spira)		$B = \mu \frac{NI}{l}$



FIȘA DE LUCRU 5 LEGILE DE BAZĂ ALE ELECTROTEHNICII

Rezultatul învățării: Stabilește relații între mărimile electrice

Sarcina de lucru: Stabiliți corespondența (prin săgeți) dintre lege (teoremă) și definiția/relația de definiție a acesteia:

Lege (teoremă)	Definiție
Legea inducției electromagnetice	Intensitatea curentului electric printr-o porțiune de circuit este egală cu raportul dintre tensiunea (U) aplicată porțiunii și rezistența electrică a acesteia.
Legea lui Joule	Intensitatea curentului electric, printr-un circuit electric închis, este direct proporțională cu tensiunea electromotoare E a sursei și invers proporțională cu rezistența electrică totală a circuitului.
Legea lui Ohm pentru o porțiune de circuit	Curentul de conducție total care străbate o suprafață închisă este egal și de semn opus cu viteza de variație a sarcinii libere totale Q din volumul delimitat de suprafața respectivă
Legea lui Ohm pentru un circuit electric	$Q = I^2 \cdot R \cdot t$
Legea conservării sarcinii electrice	Tensiunea electromotoare indusă într-un circuit este egală cu viteza de variație a fluxului magnetic prin acel circuit.



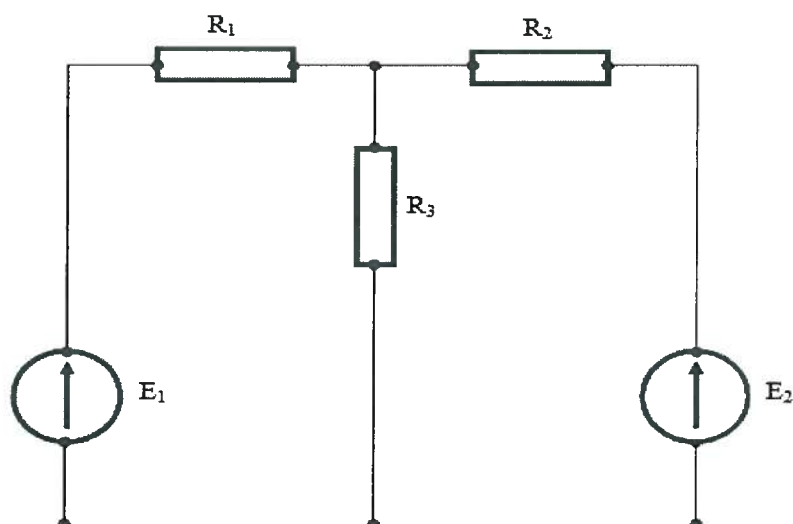
FIȘA DE LUCRU 6 LEGILE DE BAZĂ ALE ELECTROCINETICII

Rezultatul învățării : Stabilește relații între mărimile electrice



Sarcină de lucru:

Să se determine intensitățile curenților debitați de cele două surse de tensiune electromotoare ale circuitului din figura de mai jos în care ($E_1=19\text{ V}$, $E_2=7\text{ V}$, $R_1=2\Omega$, $R_2=1\Omega$, $R_3=3\Omega$).



Cerințe:

- Sensul curenților și sensul de parcurs al ochiurilor se aleg arbitrar.
- Se vor stabili (justifica) de câte ecuații este nevoie pentru determinarea curenților.
- Se vor scrie ecuațiile ținând seama de sensurile alese.
- Se vor calcula intensitățile curenților debitați de cele două surse.



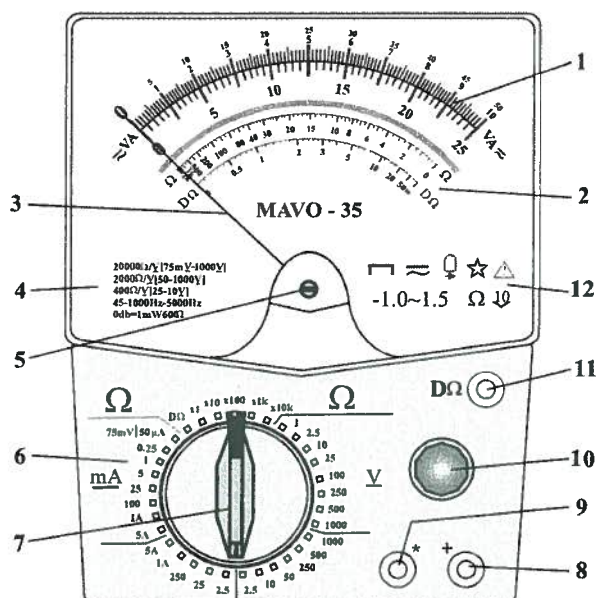
FIȘA DE LUCRU 7 APARATE DE MĂSURAT ANALOGICE

Rezultatul învățării: Selectează aparatele de măsură corespunzătoare mărimii de măsurat



Sarcini de lucru:

- Priviți cu atenție ecranul aparatului analogic de mai jos.
- Identificați caracteristicile metrologice pentru acest aparat.
- Identificați componentele aparatului de mai jos.
- Completați fișa de mai jos după încheierea activității de observare.



Caracteristici metrologice		Componente	
Denumire caracteristică	Exemplificare conform aparatului dat	Nr. din figura dată	Denumire



FIȘA DE LUCRU 8 APARATE DE MĂSURĂ ANALOGICE

Rezultatul învățării : Selectează aparatele de măsură corespunzătoare mărimii de măsurat



Sarcină de lucru:

Pentru mărimile din prima coloană, stabiliți unitatea de măsură, aparatul/aparatele ce pot fi folosite pentru măsurarea acestora, precum și metoda de măsurare folosită.

Mărimea electrică	Unitatea de măsură	Aparatul/aparatele de măsură	Metoda folosită
Intensitatea curentului electric			
Tensiunea electrică			
Rezistența electrică			
Puterea electrică			
Frecvența			
Energia electrică			



FIȘA DE LUCRU 9 APARATE DE MĂSURAT ANALOGICE

Rezultatul învățării: Selectează aparatele de măsură corespunzătoare mărimii de măsurat



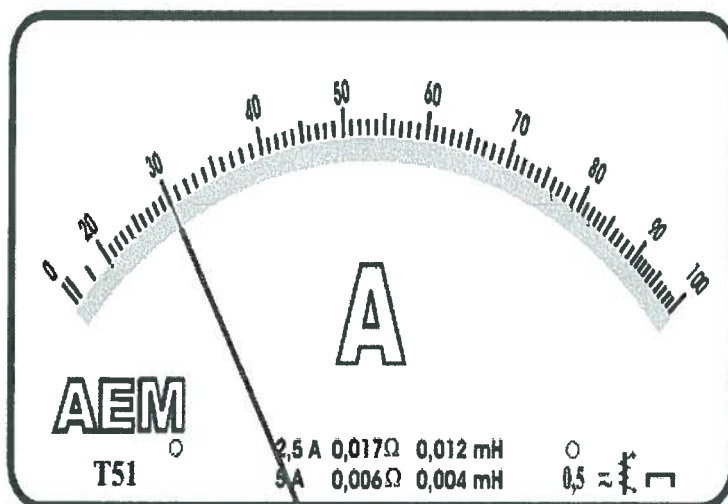
Aparate analogice

Aparatele analogice, folosite în măsurările electrice, pot fi clasificate în funcție de tipul dispozitivului de măsurat. Aceste aparate sunt utilizate pentru a măsura în curent continuu sau curent alternativ, tensiuni electrice, intensități ale curentului, puterea electrică, energia electrică etc.

După alegerea tipului de aparat se verifică care sunt caracteristicile aceluia aparat.

Sarcini de lucru:

- Privești cu atenție ecranul aparatului analogic de mai jos.
- Identificăți caracteristicile metrologice pentru acest aparat
- Completați fișa de mai jos după încheierea activității de observare

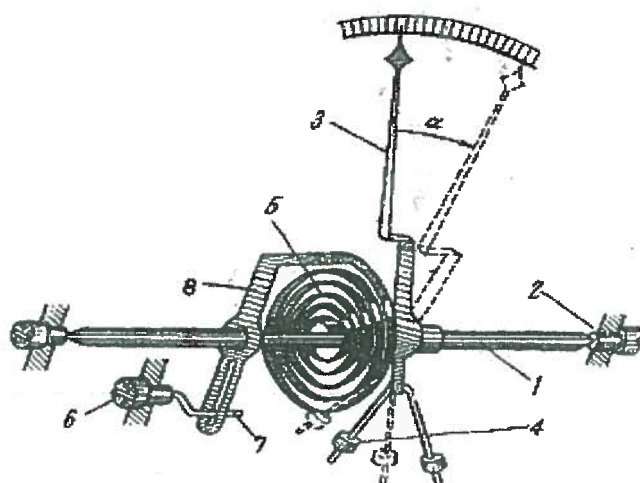


1	Tipul dispozitivului de măsurat	
2	Mărimea măsurată	
3	Domeniile de măsurare	
4	Clasa de precizie (de exactitate)	
5	Poziția de funcționare	
6	Rezistențele interne în funcție de domeniu	
7	Constantă aparatului/domeniu	
8	Tipul scării gradate	

FIȘA DE LUCRU 10 APARATE DE MĂSURĂ ANALOGICE

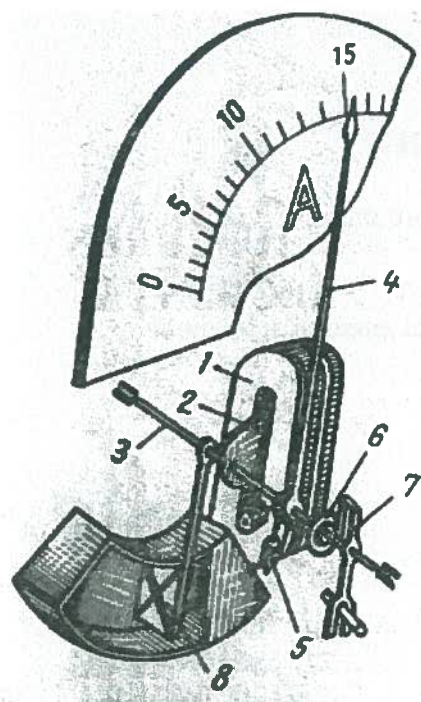
Rezultatul învățării: Selectează aparatele de măsură corespunzătoare mărimii de măsurat

Sarcina de lucru: Pentru aparatele prezentate, indicați tipul acestora, precum și elementele corespunzătoare marcate cu cifre în imaginile de mai jos.

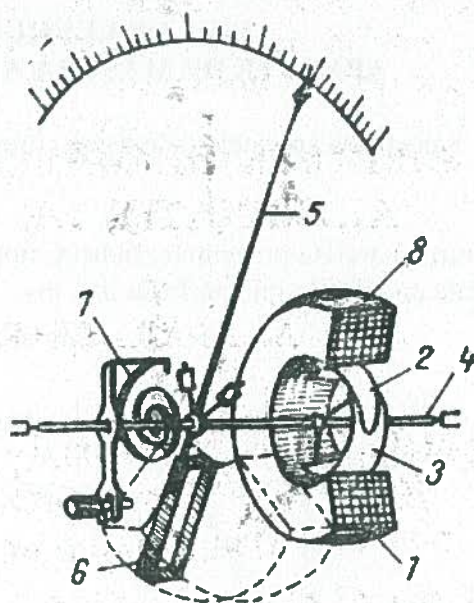


Aparat	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	





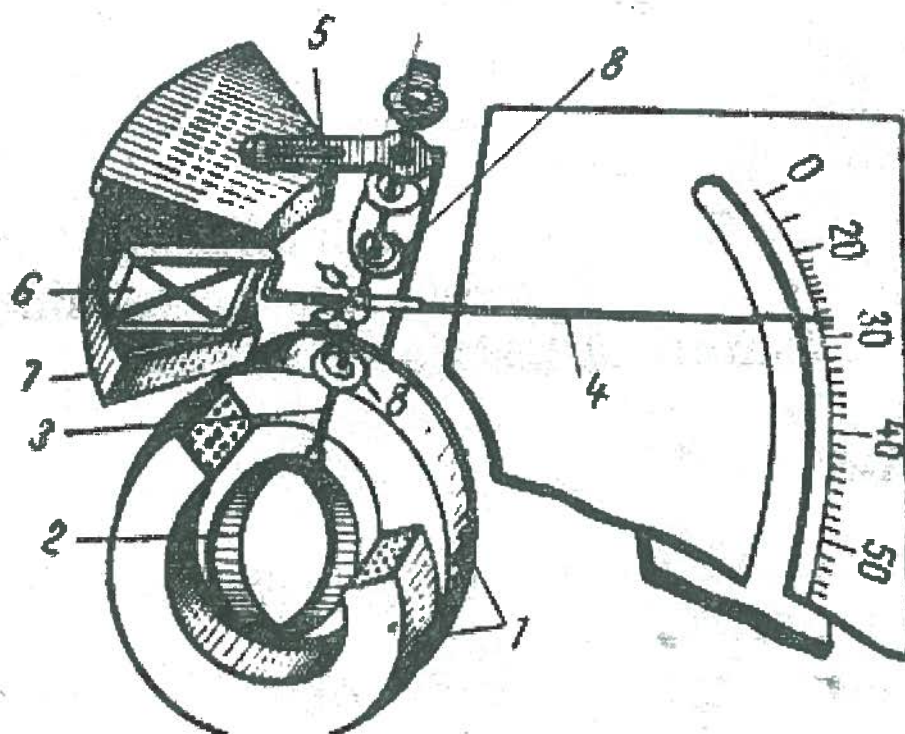
a)



b)

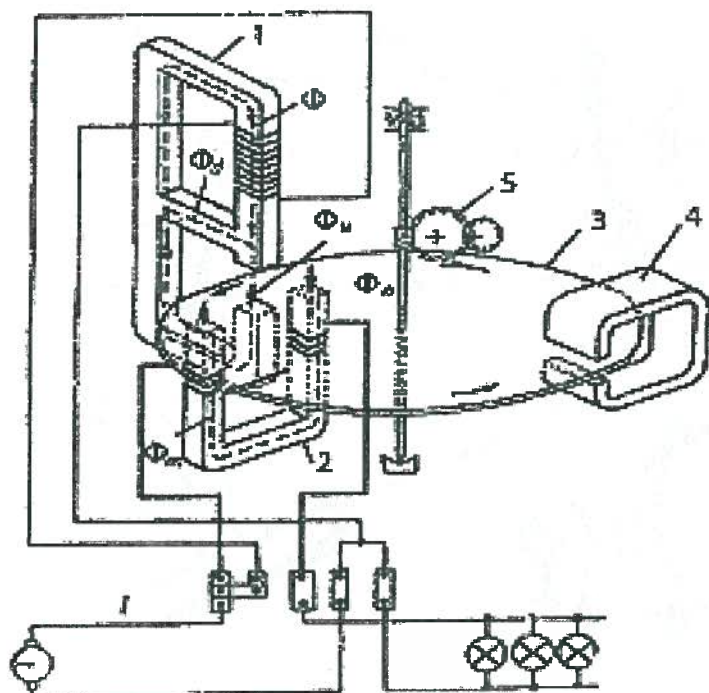
Aparat a)	
Aparat b)	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	





Aparat	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	





Aparat	
1	
2	
3	
4	
5	



FIȘA DE LUCRU 11

MĂSURAREA REZISTENȚEI ELECTRICE

Rezultatul învățării : Efectuează operații de măsurare utilizând aparatele de măsură corespunzătoare mărimii de măsurat



➤ **Obiective :**

1. fixarea cunoștințelor privind alegerea aparatelor de masură și a domeniilor de măsurare ;
2. formarea deprinderilor de realizare a montajelor după o schemă dată;
3. formarea deprinderilor de citire a indicațiilor aparatelor analogice;
4. utilizarea rezultatelor în determinarea altor mărimi electrice;
5. calculul erorilor de măsurare și stabilirea unor concluzii privind alegerea metodei/variantei potrivite de măsurare

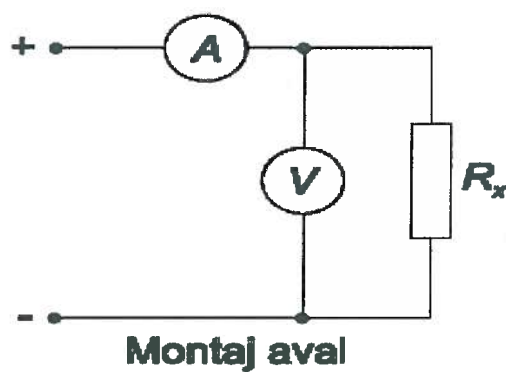
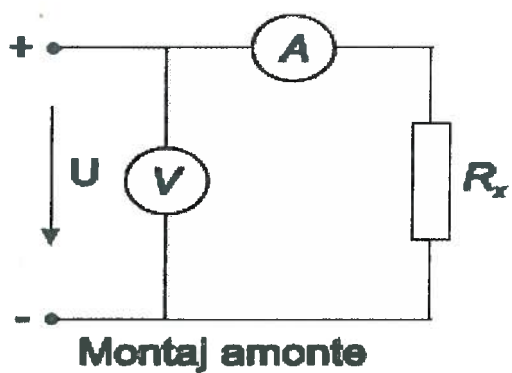
➤ **Sarcină de lucru :**

- Realizați montajele și efectuați măsurările cu aparatele din circuit, pentru cel puțin trei poziții ale cursorului reostatului.
- Calculați rezistențele în c.c. folosind rezultatele citite și înregistrate în tabel. Completați tabelul de mai jos.
- Pe baza erorilor înregistrate formulați concluzii de utilizare a unei variante de montaj

➤ **Condiții de lucru:**

- Tensiune de alimentare 6 Vcc
- Reostat cu cursor ($R_{\max}=1000\Omega$)
- Aparat de măsură: MAVO 35
- R_0 este măsurat inițial cu ohmetru





➤ Tabel de date:

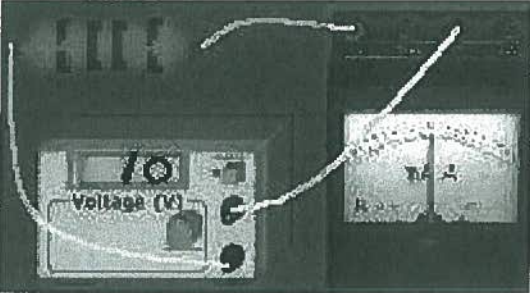


Nr. crt.	Felul montajului	I(A)		U(V)		R_x	R_0	E_r
		K_A	I_m	K_V	U_m			
1.	amonte							
2.	amonte							
3.	amonte							
4.	aval							
5.	aval							
6.	aval							



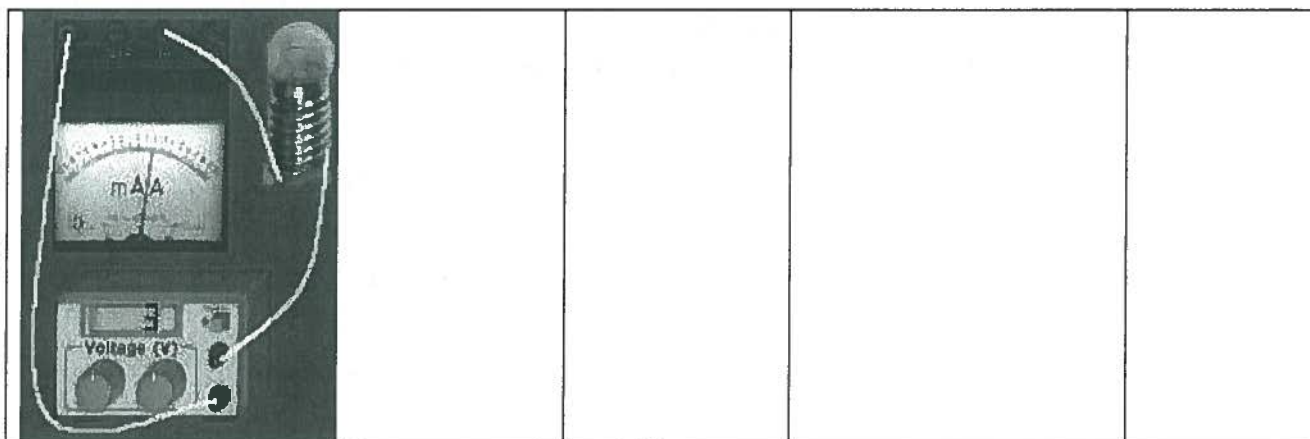
FIȘA DE LUCRU 12 MĂSURAREA MĂRIMILOR ELECTRICE

Rezultatul învățării : Efectuează operații de măsurare utilizând aparatele de măsură corespunzătoare mărimii de măsurat

Sarcina de lucru: Identificați elementele componente ale circuitului, modul de montare a aparatului de măsură și mărimea măsurată pentru circuitele prezentate mai jos.

Circuit	Elemente componente	Modul de montare a aparatului de măsură	Mărimea măsurată
			
			
			





7. Sugestii cu privire la evaluare

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care profesorul va măsura eficiența întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea urmărește măsura în care elevii și-au format competențele propuse în standardele de pregătire profesională.

Evaluarea poate fi :

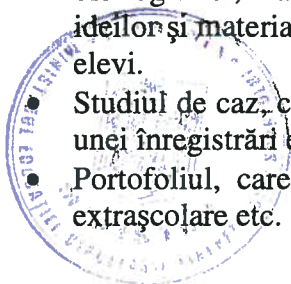
- a. *în timpul parcurgerii modulului prin forme de verificare continuă a rezultatelor învățării.*
 - Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul modulului și de metoda de evaluare – probe orale, scrise, practice.
 - Planificarea evaluării trebuie să aibă loc într-un mediu real, după un program stabilit, evitându-se aglomerarea evaluărilor în aceeași perioadă de timp.
 - Va fi realizată de către profesor pe baza unor probe care se referă explicit la criteriile de performanță și la condițiile de aplicabilitate ale acestora, corelate cu tipul de evaluare specificat în Standardul de Pregătire Profesională pentru fiecare rezultat al învățării.
- b. *Finală*
 - Realizată printr-o lucrare cu caracter aplicativ și integrat la sfârșitul procesului de predare/ învățare și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor.

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** continuă:

- Fișe de observație;
- Fișe test;
- Fișe de lucru;
- Fișe de autoevaluare;
- Teste de verificare a cunoștințelor cu itemi cu alegere multiplă, itemi alegere duală, itemi de completare, itemi de tip pereche, itemi de tip întrebări structurate sau itemi de tip rezolvare de probleme.

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** finală:

- Proiectul, prin care se evaluează metodele de lucru, utilizarea corespunzătoare a bibliografiei, materialelor și echipamentelor, acuratețea tehnică, modul de organizare a ideilor și materialelor într-un raport. Poate fi abordat individual sau de către un grup de elevi.
- Studiul de caz, care constă în descrierea unui aparat de măsurare, a unei imagini sau a unei înregistrări electronice care se referă la un anumit proces de măsurare.
- Portofoliul, care oferă informații despre rezultatele școlare ale elevilor, activitățile extrașcolare etc.



În parcurgerea modulului se va utiliza evaluare de tip formativ și la final de tip sumativ pentru verificarea atingerii competențelor. Elevii trebuie evaluați numai în ceea ce privește dobândirea rezultatelor învățării specificate în cadrul acestui modul. Un rezultat al învățării se va evalua o singură dată.

Evaluarea scoate în evidență măsura în care se formează competențele cheie și competențele tehnice din standardul de pregătire profesională.

8. Bibliografie

1. Cosma D., Mareș, F – „Circuite electrice”, Editura CD Press, București, 2009
2. Katalin Agoston - Instrumentație și măsurări electrice - Editura MATRIX ROM – 2009- ISBN:978-973-755-541-0
3. Cosma D., Chivu A. și colectiv – “Componente și circuite electronice-lucrări practice”, Editura ARVES, Craiova, 2008
4. Cosma D., Chivu A. și colectiv – “Electronica analogică, Electronica digitală -lucrări practice”, Editura ARVES, Craiova, 2008
5. Mareș, F. ș.a. – „Ghidul concursurilor profesionale – domeniile: electric, electromecanic, electronică, automatizări”, Editura Pax Aura Mundi, Galați, 2006
6. Mareș F., Cociuba P., ș.a – Tehnologii în electrotehnică, Editura Art Grup Editorial, 2006
7. Hilohi S. și colectiv – “Electrotehnică aplicată”, EDP, București, 2005
8. Tănăsescu M. și colectiv – “Măsurări tehnice”, manual clasa a-X-a, Editura Aramis, 2005
9. Ezeanu, I și colectiv - “Măsurări tehnice”, manual clasa a-X-a, Editura LVS Crepuscular, 2005
10. Mareș F. și colectiv – “Solicitări și măsurări tehnice”, Editura Economică Preuniversitaria, București, 2003
11. M. Săracin, C. Săracin - “Măsurări electrice și electronice”, Editura MATRIXROM, 2003
12. Tăcutu I. și colectiv – “Electrotehnică”, Ed. Eftimie Murgu, Reșița, 2001
13. Cosma D și colectiv - “Măsurări electrice și electronice”, - Sinteze pentru examenul național de bacalaureat, Editura Economică Preuniversitaria, București, 2000
14. Gavrilă G. – “Electrostatică”, EDP, București, 1998
15. Mihu I. și colectiv – “Dispozitive și circuite electronice”, EDP, vol.I, Ed. ULBS, Sibiu, 1997
16. Bichir N., Mihoc D., Botan C., Hilohi S., Simulescu D, - Mașini , aparate , acționări și automatizări, Editura Didactică și Pedagogică, 1994
17. Componente și circuite electronice, clasa a XI a și a XII a, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1994
18. Frățiloiu Gh. și colectiv – “Electrotehnică și electronică aplicată”, EDP, București, 1993
19. Isac E., - “Măsurări electrice și electronice”, manual pentru clasele X-XII, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1993
20. *** - Hensel, Catalog de produse, 2007 – 2008
21. *** - Schneider Electric Catalog, 2009
22. *** - Măsurări și automatizări – colecție, 2007 - 2009



MODUL II: INSTALAȚII SPECIFICE ȘI SEMNALIZAREA LA CALEA FERATĂ

1. Notă introductivă

Modulul “**Instalații specifice și semnalizarea la calea ferată**” face parte din cultura de specialitate aferentă domeniului de pregătire profesională generală FERVIAR, clasa a X-a, învățământ profesional de 2 ani, și are alocat un număr de **210** ore conform planului de învățământ, din care:

- **35 ore** – laborator tehnologic
- **105 ore** – instruire practică

Modulul se parcurge cu un număr de ore constant pe întreaga durată a anului școlar, nefiind condiționat sau dependent de celelalte module din curriculum.

Modulul “Instalații specifice și semnalizarea la calea ferată” vizează dobândirea de competențe specifice domeniului de pregătire profesională generală, în perspectiva folosirii tuturor achizițiilor în continuarea pregătirii într-o calificare din domeniu.

2. Unitatea/ unitățile de competențe la care se referă modulul

- **Semnalizarea circulației și a manevrelor la calea ferată**
- **Utilizarea construcțiilor și instalațiilor în transportul feroviar**





3. Corelarea rezultatelor învățării și criteriilor de evaluare

INSTALAȚII SPECIFICE ȘI SEMNALIZAREA LA CALEA FERATĂ		
Cunoștințe	Deprinderi	Criterii de evaluare
Rezultatul învățării 1: Folosește prevederile din regulamentul de semnalizare și din planul tehnic de exploatare al stației de cale ferată.		
<ul style="list-style-type: none"> • Dispoziții generale privind regulamentul de semnalizare; • Culori de bază folosite în semnalizarea circulației feroviare; • Semnale fixe (clasificare , tipuri) ; • Viteze caracteristice circulației feroviare; • Defectarea semnalelor fixe; • Punctele de secționare și rolul lor în exploatarea feroviară; • Organizarea și repartizarea spațiilor pentru nevoi de exploatare (liniile din stație, trecerile la nivel aparate de cale, traversări, saboți de mână și de deraiere, rampe, cheiuri, piețe, peroane) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stabilirea semnificației culorilor de bază utilizate la semnalizarea feroviară; ▪ Gruparea semnalelor fixe; ▪ Corelarea valorii vitezelor de circulație în funcție de indicația dată de semnale ; ▪ Descrierea punctelor de secționare și a rolului acestora în exploatarea feroviară ; ▪ Gruparea spațiilor pe nevoi de exploatare. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Definirea vitezelor de circulație a trenurilor ▪ Identificarea semnalelor fixe ▪ Precizarea modului de acțiune atunci când apar defecte la semnale ▪ Justificarea valorii vitezelor de circulație ▪ Prezentarea organizării și repartizării spațiilor pe nevoi de exploatare .
Rezultatul învățării 2: Revizuieste instalațiile feroviare din stații și de la trecerile la nivel		
<ul style="list-style-type: none"> • Instalații și construcții din stație; • Revizia și întreținerea zilnică, reparația periodică și capitală la aparatele de cale, la linii din stații, bariere ; • Norme de SSM și PSI specifice; • Posturi de barieră (tipuri, utilare, serviciu) ; • Deranjamente la construcțiile și instalațiile din stații (aparate de cale, linii din stații, bariere, saboți de deraiere); • Consemnarea și raportarea rezultatelor reviziei(starea de funcționare, măsuri 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Descrierea instalațiilor și construcțiilor din stație ; ▪ Efectuarea reviziilor periodice la aparatele de cale ; ▪ Gruparea deranjamentelor la construcțiile și instalațiile din stații; ▪ Analiza rezultatelor reviziei la construcțiile și instalațiile din stații ; ▪ Citirea și utilizarea documentelor scrise în limbaj de specialitate; ▪ Respectarea normelor de SSM și PSI specifice. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificarea instalațiilor și construcțiilor din stație ▪ Enumerarea operațiilor facute în cazul reviziilor la aparatele de cale, la linii din stații, bariere ; ▪ Prezentarea deranjamentelor la construcțiile și instalațiile din stații; ▪ Formularea de concluzii cu privire la lucrările de întreținere și reparații efectuate; ▪ Precizarea normelor de SSM și PSI specifice

luate, introduceri sau scoateri de restricții		
Rezultatul învățării 3: Acoperă porțiunile de cale ferată slăbite cu semnale mobile și utilizează instrumente portative pentru circulație și manevră		
<ul style="list-style-type: none"> Semnale mobile(semnalizarea porțiunilor de linie slabită , a liniei închisă pentru circulație , a unui obstacol din apropierea semnalului de intrare.). Semnale date de agenți cu instrumente portative: <ul style="list-style-type: none"> -pentru circulație și manevră ; -pentru pornirea trenurilor . 	<ul style="list-style-type: none"> Alegerea semnalelor mobile în funcție de nevoile concrete dictate de situația din teren; Corelarea semnalelor date de agenți cu instrumente portative cu modul de acțiune al personalului participant la traficul feroviar . 	<ul style="list-style-type: none"> Prezentarea schemelor de montare a semnalelor mobile ; Interpretarea „ordinului” dat de agenți cu instrumente portative pentru circulație și manevră respectiv pornirea trenurilor .
Rezultatul învățării 4: Aplică semnale la trenuri și ordinele date pentru proba frânei		
<ul style="list-style-type: none"> Semnale aplicate la trenuri. Indicatoare de cale și semnalizare. <ul style="list-style-type: none"> - indicatorul de direcție, de linie, de declivitate ; -balize avertizoare ; - indicatoare pentru poziția macazurilor, saboților de deraiere și a opritorului fix; Semnale acustice; Semnale pentru proba frânei. 	<ul style="list-style-type: none"> Luarea unor decizii de execuție în funcție de semnalele acustice date ; Efectuarea operațiilor privind proba frânei Verificarea semnalizării trenurilor; Identificarea indicatoarelor de cale și semnalizare. 	<ul style="list-style-type: none"> Realizarea unei prezentări folosind imagini ilustrative; Justificarea utilizării indicatoarelor de cale și semnalizare ; Prezentarea unui parcurs respectând indicatoarele de cale și semnalizare .



4. Conținutul formării

Se recomandă următoarea ordine de parcurgere a modulului:

1. Planul tehnic de exploatare al stației de cale ferată

1.1. Punctele de secționare și rolul lor în exploatarea feroviară .

2. Construcții și instalații feroviare din stații

2.1. Organizarea și repartizarea spațiilor pentru nevoi de exploatare (liniile din stație, trecerile la nivel, aparate de cale, traversări, peroane);

2.2. Revizia și întreținerea zilnică, respectiv periodică la aparatele de cale, la linii din stații, saboți de deraiere ;

2.3. Norme de SSM și PSI specifice .

3. Posturi de barieră .

3.1. Tipuri, caracteristici tehnico-funcționale, defecte, întreținere .

4. Consemnarea și raportarea rezultatelor reviziei instalațiilor feroviare din stații

4.1. Starea de funcționare, măsuri luate, introduceri sau scoateri de restricții.

5. Dispoziții generale privind semnalizarea la calea ferată.

6. Semnale fixe.

6.1. Clasificarea semnalelor fixe.

6.2. Vitezele corespunzătoare indicațiilor date de semnale.

6.3. Semnificația culorilor de bază folosite în semnalizare.

6.4. Semnale mecanice.

6.5. Semnale luminoase.

7. Defectarea semnalelor fixe.

8. Semnale mobile.

8.1. Semnalizarea porțiunilor de linie slăbită.

8.2. Semnalizarea unui obstacol din apropierea semnalului de intrare.

8.3. Semnalizarea porțiunii de linie închisă circulației .

9. Semnale date de agenți cu instrumente portative.

9.1. Semnale pentru circulație și manevră date de agenți cu instrumente portative.

9.2. Semnale date pentru pornirea trenurilor.

9.3. Semnale pentru proba frânei.

10. Indicatoare de cale și semnalizare.

10.1. Indicatorul de direcție, de linie, de declivitate.

10.2. Balize avertizoare.

10.3. Indicatoare pentru poziția macazurilor, saboților de deraiere și a opritorului fix.

11. Semnale aplicate la trenuri.

12. Semnale acustice.

Conținuturile formării cuprind teme care pot fi abordate și practic prin desfășurarea de lucrări de laborator.

5. Resurse materiale minime necesare parcurgerii modulului

Pentru parcurgerea modulului se recomandă utilizarea următoarelor resurse materiale minime:

- Videoproector, calculatoare cu acces la internet ;
- CD-uri , casete video, softuri educaționale ;
- Machete (semnale fixe , semnale mobile , indicatoare de cale , balize avertizoare)
- Documentații tehnice (instrucții de serviciu , regulamente feroviare etc...);
- Planșe de specialitate ;
- Instrumente de măsurare și verificare .

6. Sugestii metodologice

Conținuturile programei modulului „**Instalații specifice și semnalizarea la calea ferată**” trebuie să fie abordate într-o manieră *flexibilă, diferențiată*, ținând cont de *particularitățile colectivului* cu care se lucrează și de *nivelul inițial de pregătire*.

Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conținutul modulului, în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale colectivului cu care lucrează, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică și de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către colectivul instruit.

Modulul „**Instalații specifice și semnalizarea la calea ferată**” are o *structură flexibilă*, deci poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Orele se recomandă a se desfășura în laboratoare sau/și în cabinete de specialitate din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic, dotate conform recomandărilor precizate în unitățile de competențe menționate mai sus.

Pregătirea practică în laboratoare tehnologice sau la operatorul economic are importanță deosebită în dobândirea competențelor de specialitate.

Pentru asigurarea mobilității ocupaționale, curriculum-ul este astfel structurat încât să asigure o parte comună formării inițiale pentru calificările din domeniul de pregătire profesională generală Feroviar.

Învățarea trebuie să fie orientată cu preponderență asupra elevului, respectiv asupra disponibilităților sale, să aibă un caracter interactiv și să permită individualizarea învățării și articularea educației formale și informale.

Se recomandă abordarea instruirii centrate pe elev prin proiectarea unor activități de învățare variate, prin care să fie luate în considerare stilurile individuale de învățare ale fiecărui elev.

Acestea vizează următoarele aspecte:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, pe activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, pe exersarea potențialului psiho-fizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și o alternanță sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei, etc.;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă.

Pentru atingerea obiectivelor și dezvoltarea competențelor vizate de parcurgerea modulului, pot fi derulate următoarele activități de învățare:

- Elaborarea de referate interdisciplinare;
- Exerciții de documentare;
- Navigare pe Internet în scopul documentării;
- Vizionări de materiale video (casete video, CD – uri);
- Discuții.



Pentru achiziționarea competențelor vizate de parcurgerea modului „**Instalații specifice și semnalizarea la calea ferată**”, în continuare se recomandă câteva exemple de activități practice de învățare:

- exerciții aplicative și practice de identificare și grupare a tipurilor de semnale după criterii constructive și funcționale ;
- exerciții aplicative de comparare a modului de amplasare a semnalelor mobile pe sectoare slăbite ce necesită o singură treaptă de viteză cu cele cu trepte multiple;
- exerciții de identificare a defectelor care pot să apară la instalațiile feroviare;
- exerciții de identificare a semnificației culorilor de bază folosite în semnalizarea circulației feroviare ;
- exerciții de recunoaștere a instalațiilor feroviare și a rolului acestora ;
- exerciții aplicative de cunoaștere a regulilor normelor de protecția muncii și recunoaștere a semnificațiilor semnelor de avertizare;
- exerciții de cunoaștere a normelor din Regulamentul de exploatare tehnică feroviară privind revizuirea instalațiilor feroviare din stații și de la trecerile la nivel .

Se consideră că **nivelul de pregătire este realizat corespunzător, dacă poate fi demonstrat fiecare dintre rezultatele învățării.**

FIȘA DE LUCRU 1

SEMNALE FIXE

Rezultatul învățării : Folosește prevederile din regulamentul de semnalizare și din planul tehnic de exploatare al stației de cale ferată

Sarcină de lucru:

- Completați tabelul de mai jos cu informații corespunzătoare privind culorile de bază și semnificația lor, folosite în semnalizarea circulației feroviare :



Culorile de bază folosite în semnalizarea circulației feroviare	Semnificația culorilor de bază
	Ordonă oprirea
Galben	
Verde	
	Ordonă oprirea pentru mișcările de manevră
Alb- lunar	



FIȘA DE LUCRU 2

SEMNALE FIXE

Rezultatul învățării : Aplică semnale la trenuri și ordinele date pentru proba frânei

Sarcină de lucru:

Se constată de către mecanicul de locomotivă că frâna automată a unui tren nu poate asigura procentul de frânare necesar micșorării vitezei sau opririi trenului în timpul avut la dispoziție . Faci parte din echipa de serviciu în acel moment .



- Analizează situația și răspunde la următoarele întrebări :

1. Cum semnalizează mecanicul faptul că este un pericol privind siguranța circulației?

.....

.....

2. Care pot fi cauzele care pot genera această situație?

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

3. Ce tip de frânare se aplică în acest caz ?

.....
.....

4. Cum trebuie să acționezi pentru a redresa situația ?

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

5. Descrieți semnalele 1 și 2 (denumire, rol, amplasare).....

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

1)



2)








FIȘA DE LUCRU 3

SEMNALE FIXE

Rezultatul învățării: Folosește prevederile din regulamentul de semnalizare și din planul tehnic de exploatare al stației de cale ferată

Sarcină de lucru:

Folosind ca exemplu prima rubrică din tabel identificați tipurile de semnale și caracteristicile fiecăruia pentru celelalte situații

	<ul style="list-style-type: none"> - Semnal prevestitor. - Este folosit pe linii neînzestrate cu BLA. Pentru recunoașterea semnalului prevestitor, acesta este înzestrat cu un reper de semnal. - Reperul este format dintr-o placă dreptunghiulară pe care sunt desenate 2 triunghiuri negre, vârf în vârf, pe fond alb. Reperul se amplasează la bază semnalului.
 	
 	



FIȘA DE LUCRU 4

CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII FERROVIARE DIN STAȚII

Rezultatul învățării: Revizuieste instalațiile feroviare din stații și de la trecerile la nivel



Sarcină de lucru:

Stabiliți corespondențele dintre denumirile instalațiilor feroviare din prima coloană și modul de definire a acestora din a doua coloană :

1	Sabot de deraiere	A	Dispozitive suplimentare de asigurare a macazurilor
2	Frânele de cale	B	Folosit pentru realizarea unei frânări parțiale , în scopul reglării vitezei pentru a da posibilitatea creării unui interval între vagoanele ce coboară pe un plan înclinat sau a vagoanelor desprinse prin manevra de îmbrâncire ;
3	Moderator	C	Plan înclinat folosit la activitatea de triere a vagoanelor
4	Încuietori de macaz	D	Stații în care sosesc vagoane izolate sau grupuri de vagoane din zona proprie de influență sau de la alte stații triaje de rețea, tehnice sau cu prelucrare intermediară .
5	Stațiile tehnice	E	Porțiunea de linie cuprinsă între semnalele de intrare a două stații consecutive ;
6	Cocoașă	F	Instalații fixe pentru reglarea vitezei vagoanelor
7	Triajele de rețea	G	Dispozitiv montat în mod obișnuit la liniile pe care se depozitează vagoane sau pe care se execută manevre, în scopul evitării ieșirii necontrolate a materialului rulant spre liniile de circulație sau spre linia curentă, prin deraierea sa .
8	Linie curentă	H	Stații în care sosesc vagoane izolate și grupuri de vagoane din zona proprie de influență precum și de la alte stații triaje de rețea, tehnice sau cu prelucrare intermediară.




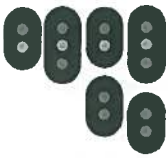





FIȘA DE LUCRU 5

SEMNALE FIXE

Rezultatul învățării: Folosește prevederile din regulamentul de semnalizare și din planul tehnic de exploatare al stației de cale ferată.

Sarcină de lucru:

După modelul din rubrica 3 stabiliți indicația semnalelor :

	
	
	<p>OPREȘTE fără a depăși semnalul</p>
	
	
	

FIȘA DE LUCRU 6

CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII FERROVIARE DIN STAȚII

Rezultatul învățării: Revizuieste instalațiile feroviare din stații și de la trecerile la nivel



Sarcină de lucru:

Completați cu A (adevărat) sau F (fals) următoarele afirmații privind revizuirea instalațiilor feroviare din stații și de la trecerile la nivel

Calea ferată, construcțiile și instalațiile trebuie să fie revizuite tehnic de către personal de specialitate, conform actelor normative și reglementărilor specifice	
Controlul stării tehnice a aparatelor de cale și a instalațiilor de siguranță trebuie făcut anual .	
Nu se permite circulația sau manevrarea vehiculelor feroviare peste aparatele de cale care au desfăcute legăturile dintre acele macazului de bara de acționare – conexiune – tracțiune .	
Se permite circulația sau manevrarea vehiculelor feroviare peste aparatele de cale atunci când se constată o fisură vizibilă sau ruptură la ac și/sau la contraac pe suprafața de rulare .	
Gabaritele lucrărilor de artă se verifică anual și ori de câte ori se execută lucrări care ar afecta gabaritul de liberă trecere .	
Se permite circulația sau manevrarea vehiculelor feroviare peste aparatele de cale când se constată deformații ale contraacului care nu asigură lipirea acului de contraac.	
Nu se permite circulația sau manevrarea vehiculelor feroviare peste aparatele de cale când se constată ruptura ecliselor de la călcâiele acelor .	
Lucrările de reparații pentru executarea cărora nu s-au prevăzut intervale libere în graficul de circulație a trenurilor trebuie să se execute în perioade cu trafic intens.	
Nu se permite circulația sau manevrarea vehiculelor feroviare peste aparatele de cale atunci când uzura verticală a contraacelor este mai mare de 6 mm pe liniile de primire și expediere ale trenurilor și de 8mm pe celelalte linii din stație .	



SEMNALIZAREA FERROVIARĂ

Sarcină de lucru:

[illegible]

B

- 1 - instalația sau mijlocul prevăzut în regulamentul de semnalizare , cu ajutorul căruia se transmit sau se primesc ordine și indicații de către personalul de cale ferată ;
- 2 - semnale care repetă indicația semnalului următor;
- 3 - orice deplasare a materialului rulant în incinta stației în vederea prelucrării trenurilor și a vagoanelor ;
- 4 - culoare care permite circulația trenurilor ordonând reducerea vitezei în vederea opririi la semnalul următor sau continuarea mersului în cazul când semnalul următor nu indică oprirea ;
- 5 - semnal cu ... brațe !;
- 6 -culoare care ordonă oprirea pentru mișcările de manevră;
- 7 - galben..... liber cu viteză stabilită , semnalul următor este pe liber cu viteză redusă;
- 8 -.....avertizoare, se instalează înaintea semnalelor prevestitoare;
- 9 - instrumente cu care agenții dau semnale pentru circulație și manevră;
- 10 -semnalul de , semnalul care indică liber cu viteza de cel mult 15 km/h cu deosebită atenție până la semnalul următor ;
- 11 - culoare care permite circulația trenurilor cu viteza stabilită.

FIȘA DE LUCRU 8

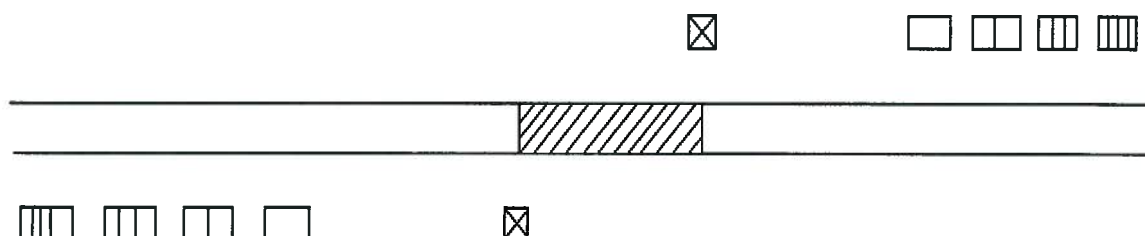
SEMNALILE MOBILE

Rezultatul învățării: Acoperă porțiunile de cale ferată slăbite cu semnale mobile și utilizează instrumente portative pentru circulație și manevră



Sarcină de lucru:

Se prezintă mai jos schema de acoperire a porțiunii de linie slăbită (porțiunea hașurată) pe linie simplă . Analizați cu atenție desenul și ținând cont de tema propusă, rezolvați următoarele cerințe :



1. Specificați culoarea de fundal a paletelor de semnalizare ;
2. Completați desenul cu distanțele la care se așează paletele de semnalizare față de porțiunea de linie slăbită;
3. Trasați schema de acoperire a porțiunii de linie închisă în linie curentă pe linie simplă .



FIȘA DE LUCRU 9 CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII FERROVIARE DIN STAȚII

Rezultatul învățării : Revizuieste instalațiile feroviare din stații și de la trecerile la nivel

Exerciții și activități propuse:



Exercițiul 1 Stabiliți corespondențele dintre construcțiile și instalațiile feroviare din stație din prima coloană și definițiile sau caracteristicile acestora din a doua coloană:

1. linie de stație	a). complexul de piese, asemănătoare inimilor de încrucișare, care face posibilă trecerea unei linii de către o altă linie
2. trecere la nivel	b). construcții speciale pentru depozitarea mărfurilor, care se transportă în vagoane descoperite, afară
3. traversare	c). construcție necesară pentru efectuarea circulației trenurilor și pentru executarea manevrelor
4. cheiuri	d). construcții acoperite sau descoperite care permit călătorilor accesul la trenurile din stație
5. piețe	e). instalație care asigură trecerea peste linie a vehiculelor rutiere
6. perioane	f). drumuri de acces construite în stațiile cu volum mare de încărcare-descărcare, de-a lungul cărora se construiesc linii speciale pentru încărcarea și descărcarea mărfurilor direct din camion în vagon
	g). instalație care oprește trecerea peste linie a vehiculelor rutiere în vederea asigurării circulației unui tren pe calea ferată

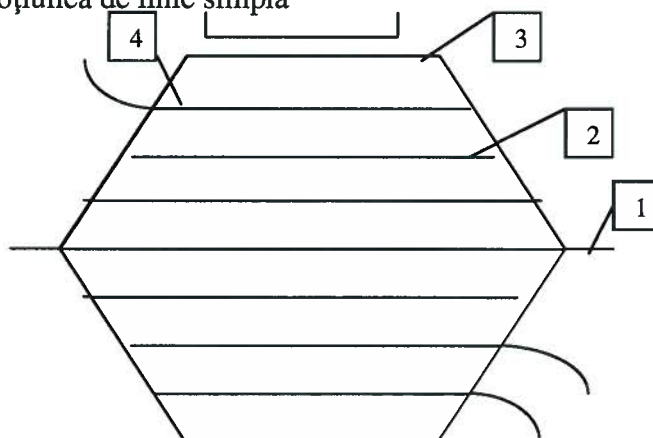


Exercițiul 2. Liniile din stații

Liniile din stații se ramifică din linia curentă. Din punct de vedere al folosirii lor, liniile pot fi : - linii de circulație, linii de prelucrare a trenurilor care servesc la efectuarea manevrelor de atașare și detașare a vagoanelor, linia publică la care se aduc vagoanele care se încarcă-descarcă în stația respectivă, linii de racord a liniilor industriale.

Sarcini de lucru:

- Priviți cu atenție reprezentarea de mai jos în care se prezintă o stație de mărime medie amplasată pe o linie simplă
- Identificați tipurile de linii numerotate
- Explicați noțiunea de linie simplă



Exercițiul 3

Enumerați operațiile făcute în cazul reviziilor la linii din stații, la bariere, prin consemnarea lor în tabelul de mai jos :

	Operații
1 Linii din stații	
2 Bariere	

7. Sugestii cu privire la evaluare

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care profesorul va măsura eficiența întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea urmărește măsura în care elevii și-au format competențele propuse în standardele de pregătire profesională.

Evaluarea poate fi :

- a. *în timpul parcurgerii modulului prin forme de verificare continuă a rezultatelor învățării.*
 - Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul modulului și de metoda de evaluare – probe orale, scrise, practice.
 - Planificarea evaluării trebuie să aibă loc într-un mediu real, după un program stabilit, evitându-se aglomerarea evaluărilor în aceeași perioadă de timp.
 - Va fi realizată de către profesor pe baza unor probe care se referă explicit la criteriile de performanță și la condițiile de aplicabilitate ale acestora, corelate cu tipul de evaluare specificat în Standardul de Pregătire Profesională pentru fiecare rezultat al învățării.
- b. *Finală*
 - Realizată printr-o lucrare cu caracter aplicativ și integrat la sfârșitul procesului de predare/ învățare și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor.

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** continuă:

- Fișe de observație;
- Fișe test;
- Fișe de lucru;
- Fișe de autoevaluare;
- Teste de verificare a cunoștințelor cu itemi cu alegere multiplă, itemi alegere duală, itemi de completare, itemi de tip pereche, itemi de tip întrebări structurate sau itemi de tip rezolvare de probleme.

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** finală:

- Proiectul, prin care se evaluează metodele de lucru, utilizarea corespunzătoare a bibliografiei, materialelor și echipamentelor, acuratețea tehnică, modul de organizare a ideilor și materialelor într-un raport. Poate fi abordat individual sau de către un grup de elevi.
- Studiul de caz, care constă în descrierea unui produs, a unei imagini sau a unei înregistrări electronice care se referă la un anumit proces tehnologic.
- Portofoliul, care oferă informații despre rezultatele școlare ale elevilor, activitățile extrașcolare etc.

În parcurgerea modului se va utiliza evaluare de tip formativ și la final de tip sumativ pentru verificarea atingerii competențelor. Elevii trebuie evaluați numai în ceea ce privește dobândirea rezultatelor învățării specificate în cadrul acestui modul. Un rezultat al învățării se va evalua o singură dată.

Evaluarea scoate în evidență măsura în care se formează competențele cheie și competențele tehnice din standardul de pregătire profesională.

Proiectarea modului de realizare a evaluării va avea ca finalitate asigurarea unui feed-back de calitate atât pentru elevi, cât și pentru cadrele didactice, care, pe baza prelucrării informațiilor obținute, își vor regla modul de desfășurare a demersului didactic.

8. Bibliografie

1. Tănăsuița Ioan – Tehnologia activității stațiilor de cale ferată, vol. I, Editura Feroviară, București, 2001.
2. Tănăsuița Ioan – Tehnologia transportului feroviar, I.P.B., București, 1987
3. 004 – Regulament de semnalizare, Editura Feroviară, 2006.
4. 005 – Regulament pentru circulația trenurilor și manevra vehiculelor feroviare, editura Feroviară, 2005
5. 006 – Regulament de remorcare și frânare, editura Feroviară, 2005
6. Corneliu Mihail Alexandrescu, Sandu David, Alexandru Iulian Stan - Electronică industrială pentru telecomenzi feroviare, E.D.P., R.A. București, 1993.
7. 002 – Regulament de exploatare tehnică feroviară, AFER, Editura feroviară, 2001.
8. Legea privind siguranța feroviară nr. 55 din 16.03.2006
9. Norme specifice de protecție a muncii pentru transporturi pe calea ferată- Instrucția nr.107, Ministerul Muncii și Protecției sociale, 2000
10. Instrucțiuni proprii de protecția muncii privind activitatea pe infrastructura feroviară - Revizoratul General de Siguranța circulației, 2002



MODUL III : EXPLOATAREA TEHNICĂ A VAGOANELOR DE CALE FERATĂ

1. Notă introductivă

Modulul “**Exploatarea tehnică a vagoanelor de cale ferată**” face parte din cultura de specialitate aferentă domeniului de pregătire profesională generală FERVIAR, clasa a X-a învățământ profesional de 2 ani, și are alocat un număr de **315** ore conform planului de învățământ, din care:

- **35 ore** – laborator tehnologic
- **210 ore** – instruire practică

Modulul se parcurge cu un număr de ore constant pe întreaga durată a anului școlar, nefiind condiționat sau dependent de celelalte module din curriculum.

Modulul “Exploatarea tehnică a vagoanelor de cale ferată” vizează dobândirea de competențe specifice domeniului de pregătire profesională generală, în perspectiva folosirii tuturor achizițiilor în continuarea pregătirii într-o calificare din domeniu.

Parcursul conținuturilor modulului “Exploatarea tehnică a vagoanelor de cale ferată” și adecvarea strategiilor didactice vor viza și dezvoltarea competențelor pentru *Asigurarea calității și Pregătirea pentru integrarea la locul de muncă*.

2. Unitatea/ unitățile de competențe la care se referă modulul

- **Întreținerea, repararea și deservirea vagoanelor de cale ferată**
- **Luarea în primire a vagoanelor și a garniturilor de tren**
- **Asigurarea calității**
- **Pregătirea pentru integrarea la locul de muncă**



3. Corelarea rezultatelor învățării și criteriilor de evaluare

EXPLOATAREA TEHNICĂ A VAGOANELOR DE CALE FERATĂ		
Cunoștințe	Deprinderi	Criterii de evaluare
Rezultatul învățării 1: Execută verificarea, întreținerea și repararea vagoanelor de cale ferată		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vagoane de cale ferată: Noțiuni generale, Parcul vagoanelor de cale ferată, Piese, dispozitive și instalații comune tuturor vagoanelor, Cutia vagoanelor de călători, ferestre, uși, compartimentare și amenajare interioară, Repararea vagoanelor fără detașarea din tren, Repararea vagoanelor cu detașarea din tren, Reparații curente la vagoane în ateliere zonale ▪ Defectele vagoanelor de cale ferată care determină scoterea lor din compunerea trenului: defecte care pun în pericol siguranța circulației ▪ Verificarea stării elementelor fixe, mobile și a utilităților vagoanelor: pereți, podea, mobilier, ferestre, uși, scrumiere, trape, instalații sanitare, întrerupătoare, prize electrice, lămpi ▪ Documente de constatare a defectelor completarea și circulația lor: nota de predare-primire; notificarea vagoanelor defecte ▪ Remedierea deficiențelor constatate pe timpul predării-primirii trenului: proceduri practice pentru înlocuirea de piese și utilități, închiderea ușilor la vagoanele de marfă, înlocuirea vagoanelor necorespunzătoare, respectarea normelor de SSM 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificarea și descrierea părților componente ale vagoanelor ▪ Gruparea vagoanelor în funcție de scop și utilizare ▪ Indicarea defecțiunilor care pot fi descoperite auditiv și prin vizualizare la vagoanele aflate în mișcare și cu ocazia reviziei tehnice a trenului. ▪ Identificarea normelor de calitate specifice domeniului propriu de activitate ▪ Identificarea defectelor vagoanelor de cale ferată care determină scoaterea lor din compunerea trenului: ▪ Realizarea verificării stării tehnice a elementelor constructive interioare și exterioare, a instalațiilor și utilităților vagoanelor respectând normele SSM ▪ Alegerea documentelor de constatare a defectelor, completarea și circulația lor 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stabilirea rolului funcțional al pieselor, dispozitivelor și instalațiilor vagoanelor de călători și de marfă ▪ Precizarea modului de acțiune atunci când sunt depistate defecțiuni la vagoane la sosirea în stațiile tehnice, la compunere și în tranzit, cu și fără detașare ▪ Relatarea cerințelor de calitate impuse de normative pentru propriul loc de muncă ▪ Precizarea defectelor vagoanelor care pun în pericol siguranța circulației ▪ Enumerarea operațiilor făcute în cazul verificării stării elementelor fixe, mobile și a utilităților vagoanelor și precizarea normelor de SSM ▪ Precizarea în documente a defectelor constatate ▪ Realizarea unor sarcini de lucru simple la locul de muncă ▪ Aplicarea procedurilor de remediere a deficiențelor constatate pe timpul predării-primirii garniturii de tren

Rezultatul învățării 2: Execută revizia comercială a trenului de marfă

Revizia comercială a trenului: Atribuțiile

personalului stabilit pentru revizia comercială, Neconcordanțe posibile între documente și încărcătura reală a vagoanelor, Mărfuri periculoase neconsemnate pe documente, diferențe de tonaj înscrise lipsă, lipsă etichete de avertisment, Pregătirea documentelor trenului pentru expediție (arățarea vagoanelor, foaia de triere, nota de predare)

- Corelarea informațiilor din documente cu încărcătura vagoanelor pentru depistarea neconcordanțelor
- Selectarea documentelor trenului pentru expediție

- Identificarea neconcordanțelor dintre documente și încărcătura vagoanelor.
- Recunoașterea și pregătirea documentelor trenului pentru expediție
- Manifestă disponibilitate față de sarcinile de lucru

Rezultatul învățării 3: Determină tonajul vagoanelor și al trenurilor

Cântărire vagoanelor pe bascula pod.

Elementele caracteristice de frânare:

Greutatea frânată a unui vehicol, Tonajul frânat real și tonajul necesar de frânat al unui tren, Procentul de frânare, Drum de frânare, Repartizarea frânelor active în trenurile de marfă, Introducerea vagoanelor de marfă în trenurile de călători, Completarea documentelor cu elementele frânării(Foaia de parcurs, nota de frână)

- Descrierea elementelor componente ale basculei pod folosită la cântărirea vagoanelor

- Stabilirea elementelor caracteristice de frânare

- Scrierea relațiilor matematice de definiție și de calcul ale elementelor frânării
- Selectarea documentelor în care se consemnează tonajul vagonului

- Justificarea necesității cântării vagoanelor
- Precizarea modului de utilizare a basculei pod pentru determinarea greutateii vagonului
- Realizarea calculului elementelor frânării
- Consemnarea rezultatelor calculului tonajului în documente

Rezultatul învățării 4: Deservește instalațiile și dispozitivele de confort și siguranță ale vagoanelor

Instalații de confort și siguranță

- Instalații de iluminat, descriere generală și mod de acționare manuală
- Instalații de climatizare, descriere generală și mod de acționare manuală
- Instalații sanitare, descriere generală și mod de acționare manuală
- Instalații de frână, descriere generală și mod de acționare manuală
- Dispozitive manuale și automate schimbătoare

- Precizarea instalațiilor de confort și siguranță. a vagoanelor și identificarea componentelor lor.

- Descrierea instalațiilor de confort și siguranță. a vagoanelor

- Citirea și utilizarea schemelor și a planurilor pentru identificarea caracteristicilor funcționale ale instalațiilor de confort și siguranță

- Realizarea probei frânelor la trenurile de

- Stabilirea rolului funcțional al componentelor instalațiilor de siguranță și confort.
- Precizarea modului de acțiune pentru pornirea, oprirea și supravegherea funcționării instalațiilor și dispozitivelor de pe vagoane
- Identificarea operațiilor necesare pentru remedierea defecțiunilor și reglarea parametrilor de funcționare ai instalațiilor



de regim gol-încărcat și marfă-persoane, descriere generală și mod de acționare manuală	calători și marfă. <ul style="list-style-type: none"> Stabilirea poziției corespunzătoare la dispozitivele regimului de funcționare a vagoanelor. 	de confort din vagoanele de călători <ul style="list-style-type: none"> Enumerarea operațiilor necesare probării frânelor la trenurile de călători și marfă. Justificarea poziției dispozitivelor regimului de funcționare ale vagoanelor
Rezultatul învățării 5: Urmărește spălarea și dezinfectarea vagoanelor de cale ferată		
<ul style="list-style-type: none"> Curățirea, spălarea și dezinfectarea vagoanelor de cale ferată: Curățirea vagoanelor de călători, Curățirea, spălarea și dezinfectarea vagoanelor de marfă acoperite, descoperite, cisternă 	<ul style="list-style-type: none"> Corelarea stării igienico-sanitară a vagoanelor de marfă cu felul vagonului și categoria mărfurilor transportate Stabilirea și semnalizarea apariției unor situații neprevăzute 	<ul style="list-style-type: none"> Precizarea condițiilor igienico-sanitară care trebuie îndeplinite, la îndrumare, după standardele de confort prevăzute pentru toate categoriile de vagoane de călători. Descrierea proceselor tehnologice pentru spălarea și dezinfectarea vagoanelor de marfă acoperite, descoperite, cisternă Identificarea funcțiilor unor servicii și departamente din cadrul organizației de la locul de muncă Descrierea metodelor standardizate de asigurare a calității.

4. Conținutul formării

Se recomandă următoarea ordine de parcurgere a modulului:

1. Vagoane de cale ferată:

- 1.1 Noțiuni generale,
- 1.2 Parcul vagoanelor de cale ferată
- 1.3 Piese, dispozitive și instalații comune tuturor vagoanelor
- 1.4 Cutia vagoanelor de călători, ferestre, uși, compartimentare și amenajare interioară.
- 1.5 Repararea vagoanelor fără detașarea din tren,
- 1.6 Repararea vagoanelor cu detașarea din tren
- 1.7 Reparații curente la vagoane în ateliere zonale

2. Defectele vagoanelor de cale ferată care determină scoterea lor din compunerea trenului: defecte care pun în pericol siguranța circulației

3. Verificarea stării elementelor fixe, mobile și a utilităților vagoanelor : pereti, podea, mobilier, ferestre, uși, scrumiere, trape, instalații sanitare, întrerupătoare, prize electrice, lămpi.

4. Documente de constatare a defectelor. Completarea și circulația lor: nota de predare-primire; notificarea vagoanelor defecte.

5. Remedierea deficiențelor constatate pe timpul predării-primirii trenului: proceduri practice pentru înlocuiri de piese și utilități , închiderea ușilor la vagoanele de marfă, înlocuirea vagoanelor necorespunzătoare.

6. Curățirea, spălarea și dezinfectarea vagoanelor de cale ferată: Curățirea vagoanelor de călători, Curățirea, spălarea și dezinfectarea vagoanelor.

7. Revizia comercială a trenului.

- 7.1 Atribuțiile personalului stabilit pentru revizia comercială.
- 7.2 Neconcordanțe posibile între documente și încărcătura reală a vagoanelor.
- 7.3 Marfuri periculoase neconsemnate pe documente, diferențe de tonaj înscrisuri lipsă, lipsa etichetelor de avertisment.
- 7.4 Pregătirea documentelor trenului pentru expediție: arătarea vagoanelor, foaia de triere, nota de predare.

8. Cântărirea vagoanelor pe bascula pod.

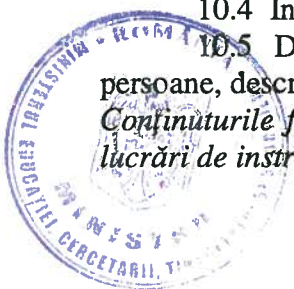
9. Elementele caracteristice de frânare:

- 9.1 Greutatea frânată a unui vehicol
- 9.2 Tonajul frânat real și tonajul necesar de frânat al unui tren
- 9.3 Procentul de frânare
- 9.4 Drum de frânare
- 9.5 Repartizarea frânelor active în trenurile de marfă
- 9.6 Introducerea vagoanelor de marfă în trenurile de călători
- 9.7 Completarea documentelor cu elementele frânării(Foaia de parcurs, nota de frână)

10. Instalații de confort și siguranță

- 10.1 Instalații de iluminat, descriere generală și mod de acționare manuală
- 10.2 Instalații de climatizare, descriere generală și mod de acționare manuală
- 10.3 Instalații sanitare, descriere generală și mod de acționare manuală
- 10.4 Instalații de frână, descriere generală și mod de acționare manuală
- 10.5 Dispozitive manuale și automate schimbătoare de regim gol-încărcat și marfă-persoane, descriere generală și mod de acționare manuală

Conținuturile formării cuprind teme care pot fi abordate și practic prin desfășurarea de lucrări de instruire practică.



5. Resurse materiale minime necesare parcurgerii modulului

Pentru parcurgerea modulului se recomandă utilizarea următoarelor resurse materiale minime:

- Videoproiector, calculatoare cu acces la internet ;
- CD-uri , casete video ;
- Machete (vagoane, piese, dispozitive, instalații ale vagoanelor)
- Documentații tehnice (Instrucția de mișcare,)
- Cataloage de vagoane de marfă , de călători
- Documente de transport tipizate (arătarea vagoanelor, foaia de triere, nota de predare, foaia de parcurs, nota de frână)
- Planșe de specialitate (bascula pod)

6. Sugestii metodologice

Conținuturile programei modulului „**Exploatarea tehnică a vagoanelor de cale ferată**” trebuie să fie abordate într-o manieră **flexibilă, diferențiată**, ținând cont de **particularitățile colectivului** cu care se lucrează și de **nivelul inițial de pregătire**.

Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conținutul modulului, în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale colectivului cu care lucrează, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică și de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către colectivul instruit.

Modulul „Exploatarea tehnică a vagoanelor de cale ferată” poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Orele se recomandă a se desfășura în laboratoare sau/și în cabinete de specialitate din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic, dotate conform recomandărilor precizate în unitățile de competențe menționate mai sus.

Pregătirea practică în laboratoare tehnologice sau la operatorul economic are importanță deosebită în dobândirea competențelor de specialitate.

Se recomandă abordarea instruirii centrate pe elev prin proiectarea unor activități de învățare variate, prin care să fie luate în considerare stilurile individuale de învățare ale fiecărui elev.

Acestea vizează următoarele aspecte:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, pe activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, pe exersarea potențialului psiho-fizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și o alternanță sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei, etc.;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă.

Pentru asigurarea mobilității ocupaționale, curriculum-ul este astfel structurat încât să asigure o parte comună formării inițiale pentru mai multe calificări din domeniul de pregătire profesională generală Feroviar .



Învățarea trebuie să fie orientată cu preponderență asupra elevului, respectiv asupra disponibilităților sale, să aibă un caracter interactiv și să permită individualizarea învățării și articularea educației formale și informale.

Pentru atingerea obiectivelor și dezvoltarea competențelor vizate de parcurgerea modulului, pot fi derulate următoarele activități de învățare:

- Elaborarea de referate interdisciplinare;
- Exerciții de documentare;
- Navigare pe Internet în scopul documentării;
- Vizionări de materiale video (casete video, CD – uri);
- Discuții.

Se consideră că *nivelul de pregătire este realizat corespunzător, dacă poate fi demonstrat fiecare dintre rezultatele învățării.*

Pentru achiziționarea competențelor vizate de parcurgerea modulului „**Exploatarea tehnică a vagoanelor de cale ferată**”, în continuare se recomandă câteva exemple de activități practice de învățare:

- exerciții aplicative și practice de identificare și grupare a vagoanelor de cale ferată;
- exerciții aplicative și practice de depistare a defecțiunilor la vagoane la sosirea în stațiile tehnice, la compunere și în tranzit, cu și fără detașare;
- exerciții aplicative și practice de identificare a defectelor vagoanelor de cale ferată care determină scoaterea lor din compunerea trenului;
- exerciții aplicative de verificare a stării tehnice a elementelor constructive interioare și exterioare, a instalațiilor și utilităților vagoanelor;
- exerciții aplicative de alegere a documentelor de constatare a defectelor și de completare a acestora ;
- exerciții aplicative de corelare a informațiilor din documente cu încărcătura vagoanelor pentru depistarea neconcordanțelor;
- exerciții aplicative și practice de cântărire a vagoanelor pe bascula pod;
- exerciții aplicative și practice de calcul ale elementelor caracteristice de frânare;
- exerciții aplicative și practice de identificare a instalațiilor de confort și siguranță a vagoanelor;
- exerciții aplicative și practice de pornire, oprire și supraveghere a funcționării instalațiilor și dispozitivelor de pe vagoane
- exerciții aplicative și practice de realizare a probei frânelor la trenurile de călători și marfă;
- exerciții aplicative și practice de realizare a curățării, spălării și dezinfectării vagoanelor de cale ferată;
- exerciții aplicative de corelare a stării igienico-sanitară a vagoanelor de marfă cu felul vagonului și categoria mărfurilor transportate.



FIȘA DE LUCRU 1 VAGOANE DE CALE FERATĂ

Rezultatul învățării : Execută verificarea, întreținerea și repararea vagoanelor de cale ferată

Exerciții și activități propuse:



Exercițiul 1 Stabiliți corespondențele dintre părțile componente ale vagoanelor din prima coloană și rolul lor funcțional din a doua coloană:

1. aparat de rulare	a). asigură legătura elastică între șasiul vehicolului și aparatul de rulare;
2. boghiul	b). asigură susținerea cutiei vehicolului, aparatului de rulare și a suspensiei, a aparatului de ciocnire, tracțiune și legare, a instalației de frână
3. suspensie	c). asigură transportul mărfurilor
4. șasiu	d). preia eforturile de tracțiune și de compresiune
5. Cutia vehicolului	e). asigură circulația vehicolului pe cale
6. Aparatul de legare	f). menține vagoanele la o anumită distanță în timpul mersului
7. Aparatul de ciocnire,	g). reduce viteza sau se oprește trenul
8. Aparatul de tracțiune	h). asigură un mers mai liniștit și o mai bună înscriere în curbe
9. Instalația de încălzire	i). asigură legarea vagoanelor între ele, respectiv de locomotivă
10. Instalația de frână	j). ansamblul format din osia montată și cutiile de osie
	k). asigură un climat optim în timpul călătoriei în anotimpul rece



Exercițiul 2. Se dau următoarele operații ale procesului tehnologic de reparare: stabilirea lucrărilor de reparație pentru piesele reparabile; repararea pieselor; demontarea pieselor; montarea pe vehicul; constatarea defectelor; sortarea pieselor în piese: bune, reparabile, nereparabile; montarea aparatului; degresarea și curățarea pieselor.

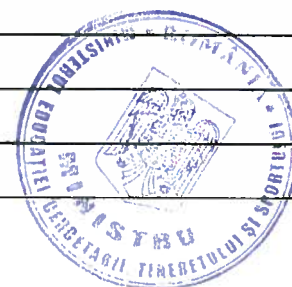
Grupați-le în ordinea firească de execuție:



Exercițiul 3.

Enumerați 6 defecte ce se pot depista prin vizualizare la vagoanele aflate în mișcare și auditiv cu ocazia reviziei tehnice a trenului

Nr. Crt.	Defecte depistate prin vizualizare la vagoanele aflate în mișcare	Defecte depistate auditiv cu ocazia reviziei tehnice a trenului
1		
2		
3		
4		
5		
6		


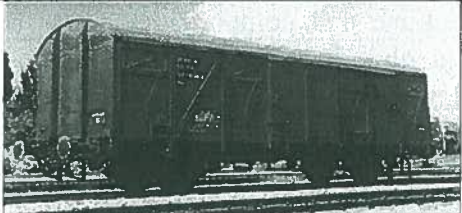
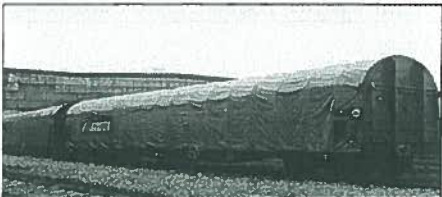
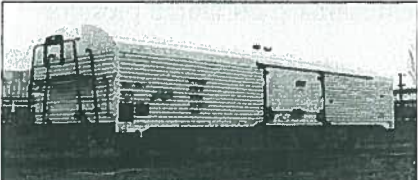




FIȘA DE LUCRU 2 VAGOANE DE CALE FERATĂ

Rezultatul învățării : Execută verificarea, întreținerea și repararea vagoanelor de cale ferată



Sarcina de lucru: Identificați următoarele tipuri de vagoane și completați tabelul următor

Imagine	Denumire vagon
	
	
	
	
	
	



FIȘA DE LUCRU 3
DEFECTELE VAGOANELOR DE CALE FERATĂ CARE DETERMINĂ
SCOTEREA LOR DIN COMPUNEREA TRENULUI

Rezultatul învățării : Execută verificarea, întreținerea și repararea vagoanelor de cale ferată



Exerciții și activități propuse:

Se constată de către revizorul tehnic de vagoane un bandaj slăbit pe roata disc la osia montată a unui vagon a trenului oprit în stație.

- Analizează situația și răspunde la următoarele întrebări :

1. Ce metodă ai folosit pentru depistarea defectului?

.....
.....

2. Care pot fi cauzele care pot genera această situație ?

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

3. Cum influențează acest defect siguranța circulației ?

.....
.....

4. Care este modul de acțiune pentru a soluționa situația?

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

5. Indicați și alte defecte care pun în pericol siguranța circulației și care determină scoterea vagoanelor din compunerea trenului:

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



FIȘA DE LUCRU 4 ELEMENTELE CARACTERISTICE DE FRÂNARE

Rezultatul învățării : Determină tonajul vagoanelor și al trenurilor

Exerciții și activități propuse:



Exercițiul 1

Stabiliți corespondența dintre elementele caracteristice frânării din prima coloană cu relațiile de calcul din a doua coloană iar în a treia coloană definiți-le.

Elementele careacteristice frânării	Relație de calcul	Definiție
Greutatea frânată	$\delta = \frac{P_s}{Q}$	
Coeficientul de frânare	$S_t = V_i t_p + S_{ef}$	
Drumul de frânare	$\delta = \frac{P_s}{Q} \cdot 100$	
Procentul de frânare	$Q_s = \frac{10}{7} P_s$	



Exercițiul 2

Sarcina ta de lucru este determinarea greutateii frânate pentru un vagon de marfă cu patru osii, atât în poziția gol cât și în poziția încărcat.

Date de calcul:

- forța pe sabot în regim gol este $P_{s1} = 12 \text{ KN}$
- forța pe sabot în regim încărcat este $P_{s2} = 22 \text{ KN}$



FIȘA DE LUCRU 5

INSTALAȚII DE CONFORT ȘI SIGURANȚĂ

Rezultatul învățării : Deservește instalațiile și dispozitivele de confort și siguranță ale vagoanelor

Exerciții și activități propuse:

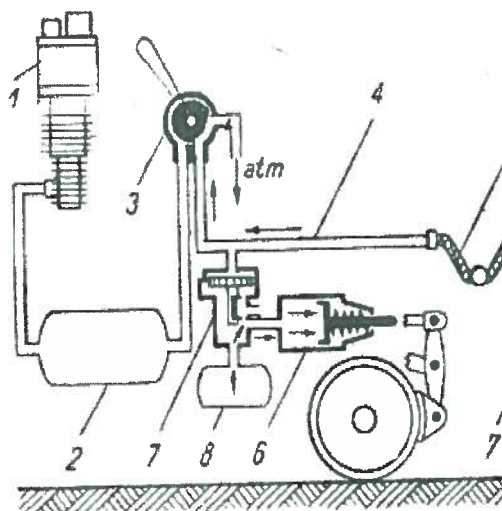


Frâne automate

Ansamblul de aparate și dispozitive montate pe materialul rulant de cale ferată, cu ajutorul cărora se reduce viteza sau se oprește trenul, formează instalația de frână.

Analizează figura următoare și rezolvă următoarele cerințe :

- stabilește ce tip de frână este;
- identifică elementele indicate pe desen;
- explică modul de realizare a forței de frânare.



FIȘA DE LUCRU 6

CURĂȚIREA, SPĂLAREA ȘI DEZINFECTAREA VAGOANELOR DE CALE FERATĂ

Rezultatul învățării : Urmărește spălarea și dezinfectarea vagoanelor de cale ferată

Exerciții și activități propuse:



La punerea la dispoziție de către clienți după descărcare, a unui vagon acoperit de marfă în vederea încărcării, acesta este refuzat datorită condițiilor igienico-sanitare în care se găsește. Faci parte din echipa de serviciu în acel moment .

Analizează situația și stabilește modalitatea de rezolvare a situației având în vedere sugestii din prima coloană:

Recomandă măsuri de rezolvare a problemei	
Indică ce condiții igienico-sanitare trebuie să îndeplinească vagonul	
Precizează operațiile ce trebuie executate pentru <ul style="list-style-type: none">- spălarea vagonului- dezinfectarea vagonului	
Enumeră materiale folosite pentru efectuarea acestor operații	



7. Sugestii cu privire la evaluare

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care profesorul va măsura eficiența întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea urmărește măsura în care elevii și-au format competențele propuse în standardele de pregătire profesională.

Evaluarea poate fi :

a. în timpul parcurgerii modulului prin forme de verificare continuă a rezultatelor învățării.

- Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul modulului și de metoda de evaluare – probe orale, scrise, practice.
- Planificarea evaluării trebuie să aibă loc într-un mediu real, după un program stabilit, evitându-se aglomerarea evaluărilor în aceeași perioadă de timp.
- Va fi realizată de către profesor pe baza unor probe care se referă explicit la criteriile de performanță și la condițiile de aplicabilitate ale acestora, corelate cu tipul de evaluare specificat în Standardul de Pregătire Profesională pentru fiecare rezultat al învățării.

b. Finală

- Realizată printr-o lucrare cu caracter aplicativ și integrat la sfârșitul procesului de predare/ învățare și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor.

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** continuă:

- Fișe de observație;
- Fișe test;
- Fișe de lucru;
- Fișe de autoevaluare;
- Teste de verificare a cunoștințelor cu itemi cu alegere multiplă, itemi alegere duală, itemi de completare, itemi de tip pereche, itemi de tip întrebări structurate sau itemi de tip rezolvare de probleme.

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** finală:

- Proiectul, prin care se evaluează metodele de lucru, utilizarea corespunzătoare a bibliografiei, materialelor și echipamentelor, acuratețea tehnică, modul de organizare a ideilor și materialelor într-un raport. Poate fi abordat individual sau de către un grup de elevi.
- Studiul de caz, care constă în descrierea unui produs, a unei imagini sau a unei înregistrări electronice care se referă la un anumit proces tehnologic.
- Portofoliul, care oferă informații despre rezultatele școlare ale elevilor, activitățile extrașcolare etc.

În parcurgerea modulului se va utiliza evaluare de tip formativ și la final de tip sumativ pentru verificarea atingerii competențelor. Elevii trebuie evaluați numai în ceea ce privește dobândirea rezultatelor învățării specificate în cadrul acestui modul. Un rezultat al învățării se va evalua o singură dată.



Proiectarea modului de realizare a evaluării va avea ca finalitate asigurarea unui feed-back de calitate atât pentru elevi, cât și pentru cadrele didactice, care, pe baza prelucrării informațiilor obținute, își vor regla modul de desfășurare a demersului didactic.

8. Bibliografie

1. Cruceanu C. –Frâne pentru vehicule feroviare, Editura Matrixrom, 2006
2. Instrucția de remorcare și frânare 200 din 1998 cu modificări în 21 mai 2006
3. Instrucția 271 din 2002 pentru predarea – primirea vagoanelor și modul de recuperare a lipsurilor și degradărilor constatate la acestea.
4. Stoica M., - Frâne moderne tip KE pentru vagoane de marfă, editura ASAB, București, 2003
5. Stoica M., –Frânarea trenurilor, Editura ASAB, 2002
6. Berceanu F., - Compendiu de vagoane de marfă, editura ASAB, București, 2002
7. Sârbu L., Năstase G., - Evoluția transporturilor, editura Conphis, Rm. Vâlcea, 2002
8. Instrucția revizorului tehnic de vagoane , Editura feroviară, București 1997
9. Călugărescu I., Pretorian E., Tilea D., Langa I. - Mașini și utilaje vagoane, București,Editura didactică și pedagogică, 1993.
10. Ordine de ministru în vigoare pentru exploatarea tehnică a vagoanelor de cale ferată (37/2010, 36/2010, 332/2009, 365/2008, 364/2008, 1013/2006, 1404/2006, 1405/2006, 1408/2006, 481/2005, 483/2005, 484/2005, 1817/2005, 1826/2004, 1829/2004, 223/2003, 224/2003, 663/2003, 1851/2002)
11. Norme specifice de protecția muncii pentru transportul pe calea ferată – instrucția 107/2000.

www.cfr.ro

www.mec.utt.ro

www.rdn.ac.uk

www.vts.rdn.ac.uk

