

MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE
CENTRUL NAȚIONAL DE DEZVOLTARE A
ÎNVĂȚĂMÂNTULUI PROFESIONAL ȘI TEHNIC

Anexa nr. 4 la OMEN nr. 3915 din 18.05. 2017

CURRICULUM

pentru
clasa a X-a

ÎNVĂȚĂMÂNT PROFESIONAL

Calificările profesionale:
Lucrător trafic feroviar; Agent comercial feroviar

Domeniul de pregătire profesională:

ELECTROMECHANICĂ

Domeniul de pregătire generală:

FEROVIAR

2017

Acest curriculum a fost elaborat în cadrul proiectului “Curriculum Revizuit în Învățământul Profesional și Tehnic (CRIPT)”, ID 58832.

Proiectul a fost finanțat din FONDUL SOCIAL EUROPEAN

Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 – 2013

Axa prioritară: 1 “Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”

Domeniul major de intervenție 1.1 “Accesul la educație și formare profesională inițială de calitate”



GRUPUL DE LUCRU:

FLORENTINA FILIPOVICI	prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic de Marină "Al. I. Cuza" Constanța
ADRIANA LEAHU	prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic Feroviar "Mihai I" București
CLAUDIA NIȚU	prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic Energetic Constanța
MARIUS STEICI	prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic de Transport Feroviar "Anghel Saligny" Simeria, jud. Hunedoara
MIHAELA TAȘCĂU	prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic de Transport Feroviar "Anghel Saligny" Simeria, jud. Hunedoara

COORDONARE ȘTIINȚIFICĂ - CNDIPT:

RĂILEANU CARMEN – Inspector de specialitate / Expert curriculum



NOTĂ DE PREZENTARE

Acest curriculum se aplică în domeniul de pregătire profesională ELECTROMECHANICĂ, domeniul de pregătire generală FERROVIAR, pentru calificările profesionale:

1. **Lucrător trafic feroviar**
2. **Agent comercial feroviar**

Curriculumul a fost elaborat pe baza standardelor de pregătire profesională (SPP) aferente calificărilor sus menționate.

Nivelul de calificare conform Cadrului național al calificărilor – 3

Corelarea dintre unitățile de rezultate ale învățării și module:

Unitatea de rezultate ale învățării – tehnice generale (URI)	Denumire modul
URÎ: Utilizarea echipamentelor electrice și de automatizare în instalații electromecanice	MODUL I. MAȘINI, APARATE ȘI ELEMENTE DE AUTOMATIZARE
URÎ: Utilizarea infrastructurii feroviare	MODUL II. INFRASTRUCTURA FERROVIARĂ
URÎ: Utilizarea materialului rulant	MODUL III. MATERIAL RULANT



PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT
Clasa a X-a
Învățământ profesional
Aria curriculară Tehnologii

Domeniul de pregătire profesională: ELECTROMECHANICĂ
Domeniul de pregătire generală: FERVIAR
Calificările profesionale: Lucrător trafic feroviar; Agent comercial feroviar.

Cultură de specialitate și pregătire practică

Modul I. Mașini, aparate și elemente de automatizare

Total ore/an:		256
din care:	Laborator tehnologic	64
	Instruire practică	128

Modul II. Infrastructura feroviară

Total ore/ an :		224
din care:	Laborator tehnologic	32
	Instruire practică	128

Modul III. Material rulant

Total ore/an:		192
din care:	Laborator tehnologic	32
	Instruire practică	128

Total ore/an = 21 ore/săpt. x 32 săptămâni = 672 ore/an

Stagiul de pregătire practică - Curriculum în dezvoltare locală

Modul IV. *		
	Total ore/an:	270

Total ore /an = 9 săpt. x 5 zile x 6 ore /zi = 270 ore/an

TOTAL GENERAL: 942 ore/an

Notă:

Pregătirea practică și stagiul de pregătire practică pot fi organizate atât la operatorul economic/instituția publică parteneră cât și în unitatea de învățământ, în funcție de condițiile locale.

* Denumirea și conținutul modulului/modulelor vor fi stabilite de către unitatea de învățământ în parteneriat cu operatorul economic/instituția publică parteneră, cu avizul inspectoratului școlar.



MODUL I: MAȘINI, APARATE ȘI ELEMENTE DE AUTOMATIZARE

• NOTĂ INTRODUCTIVĂ

Modulul „Mașini, aparate și elemente de automatizare”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificări profesionale din domeniul de pregătire profesională *Electromecanică*, face parte din cultura de specialitate și pregătirea practică aferente clasei a X-a, învățământ profesional.

Modulul are alocat un număr de **256 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

- **64 ore/an** – laborator tehnologic
- **128 ore/an** – instruire practică

Modulul „Mașini, aparate și elemente de automatizare” este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP-urile corespunzătoare calificărilor profesionale de nivel 3, din domeniul de pregătire profesională *Electromecanică* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

• STRUCTURĂ MODUL

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 5: UTILIZAREA ECHIPAMENTELOR ELECTRICE ȘI DE AUTOMATIZARE ÎN INSTALAȚII ELECTROMECHANICE			
Rezultate ale învățării codificate conform SPP			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	Conținuturile învățării
5.1.1 5.1.2	5.2.1 5.2.2 5.2.3 5.2.4	5.3.1 5.3.2	1.1 Subansambluri/Componente ale aparatelor electrice: (clasificare, materiale din care se execută, caracteristici constructive, domenii de utilizare, reprezentări schematice) - conductori electrici - elemente de legătură conductori, aparate (cose, papuci, cuple) - contacte electrice - elemente arcuitoare - izolatoare și piese izolante - mecanisme de acționare - camere de stingere - miezuri magnetice - electromagneți 1.2 Metode de montare a componentelor în subansambluri ale aparatelor electrice - asamblări demontabile - asamblări nedemontabile 1.3 Documentație tehnică pentru asamblarea aparatelor electrice: cataloage de specialitate,



			<p>manuale de utilizare a aparatelor electrice, scheme funcționale, alte surse de documentare și informare privind componentele aparatelor electrice</p> <p>1.4 Norme de securitate și sănătate în muncă și de protecția mediului privind gestionarea deșeurilor electrice</p>
<p>5.1.3 5.1.4 5.1.10</p>	<p>5.2.5 5.2.6 5.2.7 5.2.8</p>	<p>5.3.3 5.3.4 5.3.5</p>	<p>2.1. Aparate electrice (simboluri, părți componente, domenii de utilizare, rol funcțional, mărimi caracteristice):</p> <p>a. Aparate electrice de comutație -întrerupătoare, comutatoare, separatoare, prize și fișe</p> <p>b. Aparate electrice de comandă - butoane de comandă, chei de comandă, relee, contactoare, întrerupătoare automate, declanșatoare, controlere, inversoare de sens de rotație</p> <p>c. Aparate electrice de reglare relee magnetoelectrice; electrodinamice; de inducție; magnetice; electrotermice, rezistențe de pornire și de reglaj a vitezei motoarelor electrice, reostate, comutatoare stea-triunghi.</p> <p>d. Aparate electrice de protecție -relee termice, electromagnetice; relee electronice, siguranțe fuzibile, siguranțe automate</p> <p>e. Aparate electrice auxiliare -lămpi și casete de semnalizare, limitatoare de cursă, microîntrerupătoare, sonerii</p> <p>2.2. Criterii de selecție a aparatelor electrice - tehnice (caracteristici constructive, curent nominal) - economice (investiții, costuri pentru întreținere și reparații etc.) - criterii privind încadrarea în mediul ambiant (masă, gabarit, aspect estetic, poluare etc.)</p> <p>2.3. Tehnologia de montare a aparatelor electrice în circuite electrice</p> <p>2.3.1. Structura procesului de montare: -schema circuitului electric - nomenclatorul aparatelor circuitului electric, - documentele tehnologice necesare proiectării procesului de montare, - succesiunea etapelor procesului de montare -montarea și demontarea componentelor -fascicularea cablajelor electrice -alegerea traseului cablajului -fixarea cablajului -controlul montajului</p>

			<p>2.3.2. Documentație tehnică specifică montării aparatelor electrice: cataloage, manuale de utilizare, scheme electrice</p> <p>2.4. Norme specifice de sănătatea și securitatea în muncă și de PSI la montarea aparatelor electrice în circuit</p> <p>2.5 Noțiuni de legislație pentru protecția mediului înconjurător privind gestionarea deșeurilor electrice</p>
<p>5.1.5</p> <p>5.1.6</p> <p>5.1.10</p> <p>5.1.11</p>	<p>5.2.9</p> <p>5.2.10</p> <p>5.2.11</p> <p>5.2.12</p>	<p>5.3.3</p> <p>5.3.4</p> <p>5.3.5</p> <p>5.3.6</p>	<p>3.1. Mașini electrice utilizate în instalații electromecanice (semne convenționale, părți componente, domeniul de utilizare, rol funcțional, mărimi caracteristice)</p> <p>A) Transformatorul electric</p> <ul style="list-style-type: none"> -transformatorul monofazat -transformatorul trifazat -convertorul electric <p>B) Mașini de curent continuu</p> <ul style="list-style-type: none"> -generatoare de curent continuu -motoare de curent continuu <p>C) Mașini de curent alternativ</p> <ul style="list-style-type: none"> -mașini electrice asincrone -mașini electrice sincrone <p>3.2 Lucrări de verificare a componentelor mașinilor electrice</p> <ul style="list-style-type: none"> -verificarea vizuală a elementelor mașinilor electrice: carcasă, rulmenți, arbore, ventilator, colector, perii, cutie de borne -verificarea continuității circuitului electric -verificarea legăturii de împământare, legătura la masă -verificarea stării siguranțelor (patron, fuzibile, legături) ; -verificarea stării releelor de protecție (reglaj, borne, legături ale dispozitivelor automate); -verificarea stării conductoarelor (izolația conexiunilor); -curățarea fără demontare a inelelor colectorului, și înfășurărilor - verificarea fixării prin buloane, șuruburi și strângerea piulițelor de la fundație, capace, scuturi, de la mecanismele portperiilor și de la instalațiile de legare la pământ; -verificarea portperiilor și periilor (reglarea presiunii periilor, înlocuirea coardelor uzate, șlefuirea lor, reglarea distanței dintre portperie și colector sau inel colector); -verificarea lagărelor (lipsa zgomotului și a supraîncălzirii lor).



			<p>3.3. Documentație tehnică specifică funcționării și întreținerii mașinilor electrice: cataloage, manual de utilizare, scheme electrice</p> <p>3.4. Norme de sănătatea și securitatea în muncă și PSI specifice funcționării și întreținerii mașinilor electrice</p> <p>3.5 Noțiuni de legislație pentru protecția mediului înconjurător privind gestionarea deșeurilor electrice</p>
<p>5.1.7</p> <p>5.1.8</p> <p>5.1.10</p> <p>5.1.11</p>	<p>5.2.13</p> <p>5.2.14</p> <p>5.2.15</p> <p>5.2.16</p>	<p>5.3.5</p> <p>5.3.6</p> <p>5.3.7</p>	<p>4.1. Elemente de automatizare din instalațiile electromecanice (simboluri standardizate, părți componente, mărimi caracteristice, rol funcțional, domenii de utilizare)</p> <p>a. Traductoare</p> <ul style="list-style-type: none"> - parametrice (rezistive, capacitive, inductive) - generatoare - de mărimi neelectrice (temperatură, deplasare, viteză, debit, presiune) - de mărimi electrice (curent, frecvență, putere, fază) <p>b. Elemente de comparație</p> <p>c. Regulate automate (electrice, hidraulice, pneumatice, mixte)</p> <p>d. Elemente de execuție (electrice, hidraulice, pneumatice)</p> <p>4.2 Documentație tehnică specifică elementelor de automatizare: cataloage, reviste de specialitate, articole, studii, scheme de automatizare, manuale tehnice, Internet pentru selectarea și utilizarea elementelor de automatizare în diverse aplicații</p> <p>4.3. Instalații de automatizare a proceselor tehnologice</p> <ul style="list-style-type: none"> - tipuri de instalații de automatizare în funcție de parametrul reglat (debit, presiune, nivel de lichid, temperatură) - rol funcțional al elementelor în cadrul instalațiilor de automatizare <p>4.4. Norme de sănătatea și securitatea în muncă și PSI specifice funcționării elementelor de automatizare</p> <p>4.5 Noțiuni de legislație pentru protecția mediului înconjurător privind gestionarea deșeurilor electrice</p>
<p>5.1.9</p> <p>5.1.10</p> <p>5.1.11</p>	<p>5.2.17</p> <p>5.2.18</p> <p>5.2.19</p> <p>5.2.20</p>	<p>5.3.5</p> <p>5.3.6</p> <p>5.3.7</p> <p>5.3.8</p>	<p>5.1 Scheme electrice de forță (conțin aparate electrice, mașini electrice și elemente de automatizare)</p> <p>-Pornirea și inversarea sensului de rotație a motorului asincron: selectarea elementelor componente, descrierea montării acestora, desenarea schemei.</p>

			<p>- Comanda și protecția unui motor asincron cu pornire stea-triunghi: selectarea elementelor componente, descrierea montării acestora, desenarea schemei.</p> <p>5.2 Documentație tehnică specifică schemelor electrice de forță: cataloage aparate electrice, mașini electrice, elemente de automatizare; reviste de specialitate, articole; studii; manual de utilizare; programe informatice pentru desenarea și simularea funcționării circuitelor electrice de forță</p> <p>5.3. NSSM și PSI specifice funcționării schemelor electrice de forță</p> <p>5.4 Noțiuni de legislație pentru protecția mediului înconjurător privind funcționarea schemelor electrice de forță.</p>
--	--	--	---

LISTA MINIMĂ DE RESURSE MATERIALE (ECHIPAMENTE, UNELTE ȘI INSTRUMENTE, MACHETE, MATERII PRIME ȘI MATERIALE, DOCUMENTAȚII TEHNICE, ECONOMICE, JURIDICE ETC.) NECESARE DOBÂNDIRII REZULTATELOR ÎNVĂȚĂRII (existente în școală sau la operatorul economic):

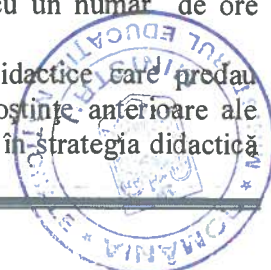
- Aparate electrice de măsură, analogice și digitale (ampermetre, voltmetre, ohmmetre, wattmetre, multimetre);
- Tipuri de componente electrice: contacte electrice; elemente arcuitoare; izolatoare și piese izolante; mecanisme de acționare; camere de stingere; miezuri magnetice; electromagneți.
- Tipuri de rezistoare, bobine, condensatoare;
- Aparate electrice de joasă tensiune - aparate de comutație, aparate de comandă, aparate de reglare și aparate de protecție;
- Surse de curent continuu;
- Mașini și transformatoare electrice;
- Casete video, CD-uri;
- Elemente de automatizare: traductoare, elemente de execuție, reglatoare, amplificatoare;
- Trusa lăcătușului, trusa electricianului, trusa electronistului;
- Dispozitive de prindere și fixare, instrumente de măsurare și verificatoare;
- Tipuri de componente electronice active.
- Elemente de semnalizare și avertizare: lămpi și casete de semnalizare, hupe, sonerii, LED-uri

•SUGESTII METODOLOGICE

Conținuturile **programei modului** „Mașini, aparate și elemente de automatizare”, trebuie să fie abordate într-o manieră flexibilă, diferențiată, ținând cont de particularitățile colectivului cu care se lucrează și de nivelul inițial de pregătire. Parcurgerea cunoștințelor se face în ordinea redată în „Conținuturile învățării”.

Modulul se parcurge în paralel cu celelalte module din curriculum, cu un număr de ore constant pe întreaga durată a anului școlar.

Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conținutul modului, 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 „**Mașini, aparate și elemente de automatizare**” are o structură elastică, 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, ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la agentul economic, dotate conform precizărilor de mai sus.

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, inclusiv adaptarea la elevii cu CES.

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

- elaborarea de referate interdisciplinare recomandate a fi realizate la începutul unei unități de învățare pentru stabilirea nivelului de instruire și posibilitățile colectivului de elevi;
- aplicarea metodelor centrate pe elev, activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, exersarea potențialului psiho-fizic al acestora, transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație. Se pot utiliza astfel:
 - metoda chestionarului sau a unei fișe de lucru ce vizează, de exemplu, identificarea mijloacele de muncă utilizate într-un proces tehnologic;
 - rezolvarea de aritmografe pe un conținut tematic studiat;
- îmbinarea și alternarea 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, metoda Phillips 6 – 6, metoda 6/3/5, metoda expertului, metoda cubului, metoda mozaicului, metoda ciorchinelui. În urma discuțiilor interactive și pe baza unei fișe de documentare, elevul, poate fi pus în situația de a rezolva o sarcină de lucru, individual sau în grup, în funcție de dificultatea conținutului tematic. Fișele/ sarcinile de lucru trebuiesc diferențiate în funcție de posibilitățile elevului.
- vizionări de materiale video (casete video, CD/ DVD – uri) care se pot obține și de la agentul economic partener. Se pot efectua vizite de documentare ce urmăresc înțelegerea proceselor tehnologice și etapele de transformare a semifabricatelor în produse finite.
- metode de predare interactive a materialului nou, de fixare a cunoștințelor, de formare a priceperilor și deprinderilor. Aceste metode sunt indicate pentru conținuturile teoretice mai dificile, sau în cazul rezolvării de probleme.
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă (ex. studiul individual, investigația științifică, metoda referatului, metoda proiectului etc.), care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă (utilizarea surselor de informare: ex. bibliotecă, internet, bibliotecă virtuală). Sunt recomandate a fi utilizate la studierea conținuturilor ușor accesibile elevilor. De exemplu în urma studiului individual elevul să:
 - identifice codurile aparatelor electrice dintr-o schemă electrică;
 - indice operații de măsură și control pe care trebuie să le efectueze pentru verificarea unui aparat electric.
- metode de verificare și apreciere a cunoștințelor, priceperilor și deprinderilor. Aceste activități sunt recomandate în special orelor de laborator și de instruire practică.
- metode și strategii de dezvoltare a gândirii critice:
 - de evocare: brainstorming-ul, harta gândirii, lectura în perechi;
 - de realizare a înțelesului: procedeul recăutării, jurnalul dublu, tehnica lotus, ghidurile de studiu ;
 - de reflecție: tehnici de conversație, tehnica celor șase pălării gânditoare, diagramele Venn, cafeneaua , metoda horoscopului;
 - de încheiere: eseul de cinci minute, fișele de evaluare;

○ de extindere: interviurile, investigațiile independente, colectarea datelor;
Acele metode sunt alese în funcție de conținutul tematic, de nivelul de pregătire și înțelegere al elevilor.

- metode și strategii de învățare prin colaborare:
 - tehnici de spargere a gheții: Bingo, Ecusonul, Tehnica Graffiti, Colectionarul deosebit, Tehnica căutării de comori, Metoda Piramidei(Bulgărele de zapada);
- metode și strategii pentru rezolvarea de probleme și dezbateri: Mozaic(jigsaw), Reuniunea Phillips 6-6, Metoda grafică :
 - discuții de grup care au ca finalitate elaborarea unei fișe tehnologice pentru obținerea unui anumit produs finit.
 - conceperea unui aritmograf simplu pornind de la un cuvânt cheie;
 - realizarea unui plan de operații pentru o anumită fază tehnologică.
- Studii de caz pentru o situație reală ce vizează, de exemplu, alegerea unui aparat electric pentru o instalație dată.
 - Elaborarea de proiecte, metoda recomandată la sfârșitul unei unități de învățare, după un algoritm dat. Elevul va utiliza astfel informațiile primite pe întreg parcursul unității de învățare cu o finalitate reală.

Autorii propun următoarele exemple de activități practice pentru modulul „Mașini, aparate și elemente de automatizare”

- exerciții practice de identificare a tipurilor de contacte electrice din diferite aparate electrice de comutație
- exerciții practice de montare a subansamblurilor aparatelor electrice
- exerciții practice de realizare a unor circuite electrice de iluminat
- exerciții aplicative și practice de identificare a aparatelor electrice de comutație
- exerciții aplicative și practice de identificare a aparatelor electrice de comandă
- exerciții aplicative și practice de identificare a aparatelor electrice de reglare
- exerciții aplicative și practice de identificare a aparatelor electrice de protecție
- exerciții aplicative și practice de identificare a aparatelor electrice auxiliare
- exerciții practice de montare a aparatelor auxiliare în circuit
- exerciții practice de realizare a unui cablaj electric
- exerciții practice de alegerea traseului, de montare a unui cablaj
- exerciții aplicative și practice de identificare a motoarelor electrice
- exerciții de simulare pe calculator a funcționării motoarelor electrice
- exerciții aplicative și practice de identificare a diferitelor tipuri de traductoare
- exerciții practice de montare a aparatelor electrice în circuite electrice simple
- exerciții practice de verificare a continuității circuitelor electrice

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

Următorul exemplu este o **metodă didactică bazată pe proiecte** și centrată pe elev. Ea poate fi descrisă ca metodă complementară de evaluare interdisciplinară cu multiple valențe formative. **Metoda celor 6 pași.**

Învățarea bazată pe proiecte este un model de instruire centrat pe elev. Acest tip de învățare dezvoltă cunoștințe și capacități într-un domeniu, prin sarcini de lucru extensive, care stimulează investigația și confirmă învățarea prin rezultate și performanțe. Educația prin **Metoda celor 6 pași** este orientată de întrebări cheie ale curriculumului, care fac legătura între standardele de performanță, capacitățile cognitive de nivel superior ale elevilor și contexte din viața reală. Unitățile de învățare care utilizează **Metoda celor 6 pași** pași includ strategii de instruire variate, menite să fi implice pe elevi, indiferent de stilul lor de învățare.



Deseori, elevii colaborează cu experți din exterior sau cu membri ai comunității pentru a ajunge la o înțelegere mai bună a conținutului. Tehnologia este utilizată tot pentru a sprijini învățarea. Pe întreg parcursul desfășurării proiectului, sunt incluse diferite metode de evaluare pentru a asigura calitatea activităților de învățare. Complexitatea Metodei celor 6 pași constă în aceea că se evaluează nu doar cunoștințe, ci și deprinderi, atitudini, competențe de comunicare. De asemenea, proiectul oferă elevilor oportunitatea de a-și prezenta cunoștințele într-o manieră originală, dezvoltându-le astfel creativitatea, interesul pentru învățare și spiritul de echipă.

Standardele sunt utilizate pentru a construi proiectul. Evaluarea este planificată dinainte și încorporată în proiect, desfășurându-se pe toată durata sa. Testele reprezintă doar unul dintre multiplele tipuri de evaluare. Sarcinile de lucru, grilele de evaluare criterială, listele de verificare și testele sunt folosite ca instrumente de evaluare. Aceste multiple forme de evaluare, implementate pe parcursul activităților de învățare, implică o viziune asupra învățării ca proces și nu ca eveniment singular. Prin evaluare continuă, atât profesorul, cât și elevul pot fi siguri că au atins obiectivele și că s-au înțeles conținuturile.

Caracteristicile care ajută la definirea unităților de învățare bazate pe proiecte atractive, bine concepute și care prezintă mai multe avantaje, sunt prezentate mai jos:

- ✓ elevii se află în centrul procesului de învățare;
- ✓ proiectele se concentrează pe obiective operaționale aliniate standardelor de performanță (obiective de referință și competențe specifice);
- ✓ proiectele implică metode de evaluare multiple și continue;
- ✓ proiectele au conexiuni cu lumea reală;
- ✓ elevii își demonstrează cunoștințele și competențele prin produsele și performanțele realizate;
- ✓ capacitățile cognitive sunt vizate prin activitățile din cadrul proiectului;
- ✓ strategiile de instruire sunt variate și sprijină diverse stiluri de învățare.

Realizarea unui proiect presupune parcurgerea următoarelor etape:

1. *Informarea*: Identificarea unei probleme/ teme/ subiect; Culegerea, organizarea, prelucrarea și evaluarea informațiilor legate de problema sau tema aleasă;
2. *Planificarea*: Elaborarea unui set de soluții posibile ale problemei;
3. *Decizia*: Evaluarea soluțiilor și deciderea către cea mai bună variantă.
4. *Execuția*: Elevii trec efectiv la aplicarea soluției pentru care au optat, ceea ce presupune elaborarea unui plan de implementare, cu etape, resurse, responsabilități.
5. *Control*: Modalități de control și evaluare a rezultatelor obținute, plan concretizat într-o documentație tipizată.
6. *Evaluarea*: La final, rezultatele muncii precum și formularele de evaluare se vor discuta de către practicant și evaluator în scopul fixării experiențelor acumulate și al minimizării probabilității de a apărea viitoare greșeli.

Elaborarea de proiecte este foarte stimulativă atât pentru elevi cât și pentru profesori, satisfacția rezultatelor obținute răsplătindu-le efortul.

Cercetările arată că proiectele au următoarele beneficii:

- ✓ elevii sunt mai angajați și mai interesați de conținutul învățării deoarece acesta este legat de viața lor;
- ✓ elevii pătrund la un nivel mult mai profund ceea ce învață deoarece aplică practic, păstrând o direcție proprie;
- ✓ lucrând în echipă, elevii își dezvoltă abilități de comunicare necesare în viața lor adultă;
- ✓ elevii devin responsabili în gestionarea timpului lor, devin capabili să planifice o activitate și să se autoevalueze.

Proiectul, ca instrument de evaluare: se desfășoară pe o perioadă de timp de câteva zile sau câteva săptămâni; începe în clasă prin precizarea temei, definirea și înțelegerea sarcinilor de lucru, continuă în clasă și acasă și se încheie în clasă prin prezentarea unui raport despre rezultatul obținut și expunerea produsului realizat; poate lua forma unei sarcini de lucru individuale sau de grup; trebuie organizat riguros în etape, ca orice muncă de cercetare; facilitează transferul de cunoștințe prin conexiuni interdisciplinare.

Mijloacele de învățare aplicate în cadrul Metodei celor 6 pași: se referă la un ansamblu de instrumente (materiale, tehnice etc.), selecționate și adaptate în mod intenționat, pentru a sprijini desfășurarea activității instructiv-educative din școală și realizarea obiectivelor propuse. O categorie distinctă a mijloacelor de învățământ o constituie mijloacele tehnice de instruire, care se referă la suporturile tehnice (aparate, mașini, instalații, calculatoare) utilizate în predare și învățare, precum și la materialele purtătoare de informații asociate acestora (programe de instruire, softuri educaționale, filme didactice etc.). Dintre mijloacele de învățământ, probabil cel mai frecvent utilizat este calculatorul. Acesta poate fi folosit cu succes la orice disciplină, în oricare moment al desfășurării unei lecții, oferind posibilitatea de a furniza informații teoretice bine structurate, însoțite de sunet și imagine.

Metoda prezentată mai sus se poate aplica atât ca metodă de predare, cât și de evaluare, propunându-le elevilor, de exemplu, *realizarea unui catalog (broșură) de aparate electrice*. Proiectul se poate derula pe o perioadă de 5-6 săptămâni, în funcție de specificul clasei de elevi.

Cei 6 pași vor putea fi derulați astfel:

1. Informarea. (săptămâna 1) Cadrul didactic propune elevilor realizarea catalogului. Acesta le indică o bibliografie, le pune la dispoziție echipamentele din dotarea laboratorului/atelierului, le sugerează utilizarea internetului și consultarea unor documentații tehnice de specialitate.
2. Planificarea. (săptămâna 1) Catalogul va trebui să conțină un anumit număr de pagini, să aibă obligatoriu: fotografiile ale echipamentelor, o descriere a acestora și exemple de utilizare a lor.
3. Decizia. (săptămâna 1) Pentru realizarea catalogului, elevii se vor împărți în mai multe grupe, fiecărei grupe revenindu-i sarcina de a realiza o anumită secțiune a catalogului, corespunzătoare unui anumit tip de aparat electric (de exemplu, o grupă va realiza secțiunea pentru aparatele de comutație, alta pentru cele de comandă etc.). O grupă poate, eventual, realiza colectarea tuturor secțiunilor și realizarea finală a catalogului.
4. Execuția. (săptămâna 2-5) Elevii trec efectiv la realizarea secțiunii pentru care au optat, în cadrul fiecărei grupe împărțindu-se sarcini specifice de către profesor sau de către unul din elevii din grupă desemnat reprezentantul acesteia.
5. Control. (săptămâna 1-6) Monitorizarea întregului proiect revine în sarcina cadrului didactic, care verifică periodic îndeplinirea sarcinilor de către fiecare grupă, respectiv fiecare elev, acesta putând da indicații, face observații, realizând – în același timp – și o evaluare pe parcurs a elevilor.
6. Evaluarea finală. (săptămâna 6). Va fi realizată de către profesor, dar vor putea fi implicați în (auto)evaluare și elevii. Se vor evidenția punctele tari și cele slabe, menționându-se și metodele de îmbunătățire a produselor obținute la final de către elevi.

Aplicată la clase paralele sau în fiecare an, dar cu tematică diferită, această metodă poate constitui și o oportunitate pentru dezvoltarea resurselor materiale utilizate la clasă de către profesor sau elevi.



• SUGESTII PRIVIND EVALUAREA

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care profesorul va măsura eficiența întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea determină măsura în care elevii și-au format și acumulat rezultatele învățării propuse în standardul 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 temei, de modalitatea de evaluare – probe orale, scrise, practice, de stilurile de învățare ale elevilor.
 - Planificarea evaluării trebuie să se deruleze după un program stabilit, evitându-se aglomerarea mai multor evaluări în aceeași perioadă de timp.
 - Va fi realizată de către cadrul didactic pe baza unor probe care se referă explicit la cunoștințele, abilitățile și atitudinile specificate în standardul de pregătire profesională.
- b. *finală*
 - Realizată printr-o probă cu caracter integrator la sfârșitul procesului de predare/ învățare și care informează asupra îndeplinirii criteriilor și indicatorilor de realizare a rezultatelor învățării(cunoștințe, abilități și atitudini).

Propunem următoarele **instrumente de evaluare:**

- Fișe de observație;
- Fișe test;
- Fișe de lucru;
- Fișe de autoevaluare;
- Teste de verificare a cunoștințelor cu itemi cu alegere multiplă, itemi cu alegere duală, itemi de completare, itemi de tip pereche, itemi de tip întrebări structurate sau itemi de tip rezolvare de probleme.
- Lucrări de laborator
- Lucrări practice
- 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.
- Testele sumative reprezintă un instrument de evaluare complex, format dintr-un ansamblu de itemi care permit măsurarea și aprecierea nivelului de pregătire al elevului. Oferă informații cu privire la direcțiile de intervenție pentru ameliorarea și/ sau optimizarea demersurilor instructiv-educative.

În parcurgerea modulului se va utiliza evaluarea de tip formativ și la final de tip sumativ pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării.

Proiectarea modulului 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. Evaluarea scoate în evidență măsura în care se formează rezultatele învățării din Standardul de Pregătire Profesională



Exemplu de instrument de evaluare:

Toate subiectele sunt obligatorii; Se acordă 10 puncte din oficiu; Timpul de lucru este de 1 oră

SUBIECT I

18 puncte

I.1. Pentru enunțurile de mai jos scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect. **9p.**

1. Mașinile electrice se clasifică după tipul curentului absorbit în:
 - a. mașini monofazate și trifazate
 - b. mașini de c.c. și de c.a.
 - c. mașini sincrone și asincrone
 - d. generatoare și convertizoare

2. Siguranțele fuzibile utilizate în instalațiile electrice interioare sunt:
 - a. aparate de protecție împotriva supratensiunilor
 - b. aparate de comutație în circuit
 - c. aparate de comandă a circuitului
 - d. aparate de protecție împotriva scurtcircuitului

3. Tablourile electrice sunt părți ale instalației electrice cu rol în distribuția energiei electrice în care se găsesc montate aparatele de:
 - a. acționare, protecție, măsură, semnalizare
 - b. protecție, semnalizare, comanda, acționare,
 - c. acționare, protecție, semnalizare, comanda
 - d. acționare, protecție, comandă, măsură

I.2. Transcrieți pe foaia cu răspunsuri, litera corespunzătoare fiecărui enunț și notați în dreptul ei litera A, dacă apreciați că enunțul este adevărat sau litera F, dacă apreciați că enunțul este fals. **9p.**

- a. Mașina sincronă este mașina de curent alternativ la care turația rotorului nu este egală cu cea a câmpului învârtitor
- b. Pornirea directă se face fie cu ajutorul unui întrerupător manual intercalat în circuitul de forță al motorului, fie cu ajutorul unui buton de pornire
- c. Schimbarea sensului de rotație la motorul sincron și asincron monofazat se poate face schimbând două faze între ele

SUBIECT II

22 puncte

II.1 Referitor la mașinile electrice

3p.

- a. comparați motorul sincron cu motorul asincron
- b. definiți mașina sincronă

II.2 Scrieți pe foaia de răspuns, informația corectă care completează spațiile libere. **10p.**

- a. Mașinile electrice rotative față de cele liniare au două părți constructive de bază:(1)..... și(2)....., denumite și(3)....., între care există o viteză relativă de rotație.
- b. Utilizarea pe scară largă a motoarelor asincrone este justificată de...(4)..... și de siguranța(5)..... în exploatare.



II.3. În coloana A sunt enumerate tipurile de solicitări ale aparatelor electrice, în coloana B sunt prezentate cauzele apariției solicitărilor electrice. Scrieți pe foaia de concurs asocierile dintre fiecare cifră din coloana A și litera corespunzătoare din coloana B. **9p.**

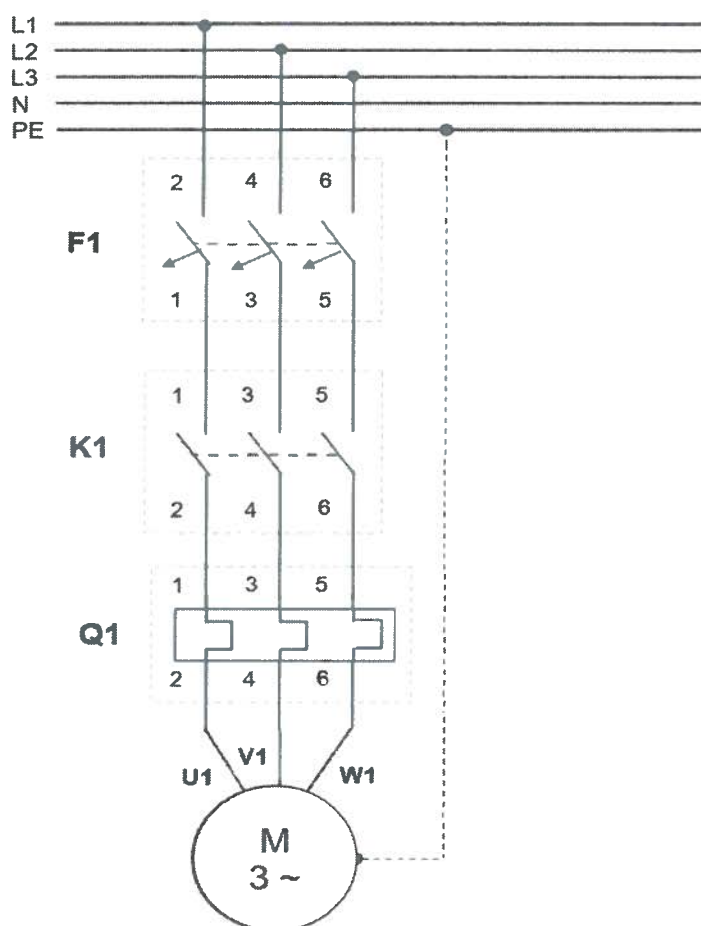
Coloana A	Coloana B
1. solicitare electrodinamică	a. formarea unui canal conductor prin izolator
2. solicitare datorată factorului de mediu	b. variațiile de temperatură
3. solicitare electrică	c. forțelor electrodinamice
	d. umiditatea, precipitațiile

SUBIECT III

50 puncte

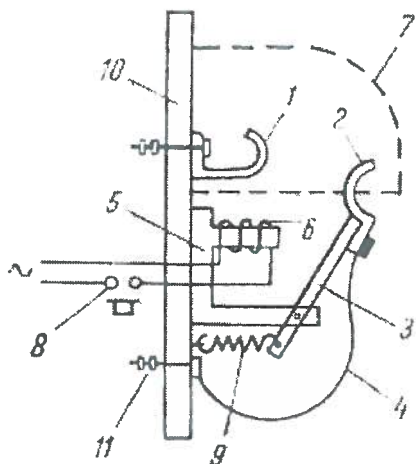
III.1. Să se urmărească schema din figura următoare:

30 p



- identificați elementele componente (L1/L2/L3/N; PE; F1; K1; Q1; M) ale schemei electrice prezentate și precizați rolul lor funcțional
- precizați modul de funcționare al schemei date
- identificați 4 posibile defecte ale elementelor din schemă

III. 2 În figura de mai jos este reprezentată schema constructivă de principiu a unui aparat pentru comandă automată: **20p**



- Identificați tipul aparatului de comandă automată
- Precizați elementele componente numerotate pe figură
- Prezentați regimurile de funcționare ale contactoarelor de c.a.

BAREM DE CORECTARE ȘI NOTARE

SUBIECT I

18 puncte

I.1. 9 puncte

1 - b; 2 - d; 3 - a

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3 puncte, pentru fiecare răspuns incorect sau lipsa acestuia, 0p.

I.2. 9 puncte

a. F; b. A; c. F

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3 puncte, pentru fiecare răspuns incorect sau lipsa acestuia, 0p.

SUBIECT II

22puncte

II.1. 3 puncte

a. 2p.

Pentru comparare completă și corectă se acordă 2 puncte, pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia, 0p.

b.1p

Pentru definiție corectă se acordă 1 punct, pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia, 0p.

II.2. 10 puncte

- 1 – stator/rotor, 2- stator/rotor, 3 – armături
- 4 - tehnologia de realizare simplă, 5 - mare

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte, pentru fiecare răspuns incorect sau lipsa acestuia, 0p.

II.3. 9 puncte

1-c; 2-d; 3-a

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3 puncte, pentru fiecare răspuns incorect sau lipsa acestuia, 0p.



III.1 30 puncte

- a. L1/L2/L3/N – linii electrice ale rețelei trifazate – alimentarea cu energie electrică
PE – linie de protecție – protecția/ împământarea echipamentelor alimentate cu energie electrică
F1 – buton de oprire – întrerupe / conectează alimentarea cu tensiune întregul montaj
K1 – contactor - întrerupe/conectează la tensiune un motor
Q1 – releu termic – rol de protecție termică
M – motor electric trifazat – antrenează diverse echipamente etc.

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 3 puncte

Pentru fiecare răspuns parțial corect se acordă câte 2 puncte

Pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.

- b. Se apasă butonul F1 prin care se alimentează cu tensiune întreaga schemă. Prin acționarea contactorului K1 se realizează conectarea cu tensiune a motorului, care pornește, sau întreruperea conectării, ceea ce duce la oprirea motorului. Motorul este protejat la suprasarcini, supraîncălzire prin releul termic Q1.

Pentru răspuns corect și complet se acordă 6 puncte

Pentru răspuns parțial corect se acordă 3 puncte

Pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia, 0p.

- c. Defecte posibile: arderea bobinelor, arderea siguranțelor fuzibile, defectarea contactelor contactorului sau a releului, butoane defecte, motor defect etc.

Pentru răspuns corect și complet se acordă 6 puncte.

Pentru răspuns parțial corect se acordă 3 puncte

Pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia 0p.

III.2. 20 puncte

- a. contactor cu mișcare de rotație 1 p

Se acordă 1 punct pentru indicarea corectă a răspunsului, pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia, 0p.

- b. 11p.

- 1- contact fix
- 2- contact mobil
- 3- armătura electromagnetului
- 4- legătură flexibilă
- 5- electromagnet
- 6- bobina electromagnetului
- 7- cameră de stingere
- 8- buton de comandă
- 9- resort de deschidere
- 10- Placă de bază
- 11- bornă de racord

Se acordă 1 punct pentru scrierea corectă a fiecărui element din figură, pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia, 0p

c.

8p.

AC₁ corespunzător sarcinilor pur rezistive

AC₂ corespunzător motoarelor cu inele

AC₃ corespunzător motoarelor cu rotor în scurtcircuit

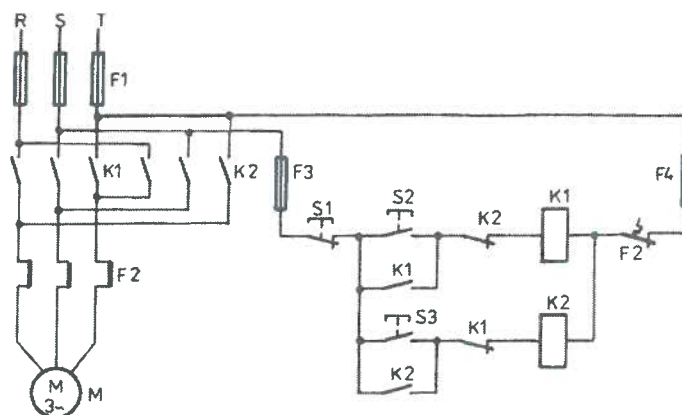
AC₄ corespunzător regimului de funcționare cu șocuri și inversări de sens ale motoarelor cu rotor în scurtcircuit

Se acordă 2 puncte pentru scrierea/ precizarea regimurilor de funcționare ale contactoarelor de c.a., pentru răspuns greșit sau lipsă, 0p.

Echipele de autori propun, de asemenea, un al doilea INSTRUMENT DE EVALUARE, respectiv o PROBĂ PRACTICĂ.

Fișă de lucru pentru proba practică:

În figura de mai jos este reprezentată schema de alimentare și comandă pentru pornirea și inversarea sensului de rotație a unui motor asincron.



Cerințe:

1. Precizați ce tip de motor asincron este reprezentat în schemă. (2 p)
2. Numiți elementele principale ale schemei electrice, indicând și rolul acestora (8 p)
3. Indicați cum se realizează pornirea și oprirea motorului. (50 p)
4. Realizați practic pornirea și oprirea motorului. (30 p)

Notă: Se acordă 10 p din oficiu. Timp de lucru: 1 oră.

BAREM DE CORECTARE ȘI NOTARE

1. Motor asincron cu rotorul în scurtcircuit de putere mică. (2p)
2. Elementele principale ale schemei sunt: (8p)
 - a. electromotorul M (2p)
 - b. contactoarele K1 și K2 pentru pornire și inversarea sensului de rotație (2p), comandate prin butoanele de comandă S1 ... S3 (2p)
 - c. siguranțe fuzibile F1, F3, F4, pentru protecția la scurtcircuit (2p)
 - d. releul termic F2, pentru protecția la suprasarcină (2p)



3.

(50p)

Pornirea motorului (40p)

- se apasă butonul S2 → anclanșează contactorul K1 care:
 - prin contactul auxiliar normal deschis își menține alimentarea (automenținere)
 - prin contactul auxiliar normal închis blochează pe K2 (interblocaj)
 - prin contactele principale pornește motorul, în sens direct
- se apasă butonul S3 → anclanșează contactorul K2 care:
 - prin contactul auxiliar normal deschis își menține alimentarea (automenținere)
 - prin contactul auxiliar normal închis blochează pe K1 (interblocaj)
 - prin contactele principale pornește motorul, în sens invers

Oprirea motorului (10p)

- se apasă butonul S1 → declanșează K1 (sau K2), se deschid contactele principale și motorul se oprește.

4. Se acordă 30p pentru realizarea practică a sarcinii de lucru date.

Fișă pentru evaluarea activității

Nr. crt	Criterii de realizare	Indicatori de realizare	Punctaj		Observații
			Maxim	Acordat	
1.	Primirea și planificarea sarcinii de lucru	Aplicarea normelor ergonomice specifice locului de muncă.	4		
		Recunoașterea tipului de motor din schema de lucru.	4		
		Precizarea elementelor componente și a rolului acestora.	14		
		Alegerea uneltelor, echipamentelor și materialelor adaptată sarcinii de lucru.	10		
2.	Realizarea sarcinii de lucru	Verificarea calității circuitului realizat	10		
		Realizarea pornirii și opririi motorului.	25		
		Respectarea și aplicarea normelor de protecția mediului, normelor de calitate, normelor de protecția muncii	10		
3.	Prezentarea și promovarea sarcinii realizate	Argumentarea rolului aparatelor, mașinilor și elementelor de automatizare din schema de lucru	5		
		Prezentarea propriei activități practice	4		
		Folosirea corectă a termenilor de specialitate în prezentarea sarcinii de lucru	4		
4.	Punctaj din oficiu		10		
5.	Total punctaj obținut		100		
6.	Nota propusă pentru evaluare		10		

• **BIBLIOGRAFIE**

1. Sabina Hilohi, Doinița Ghinea “Elemente de comandă și control pentru acționări și sisteme de reglare automată”-manual pentru clasa a XI-a și a XII-a, licee tehnologice, Editura Didactică și Pedagogică, 2016
2. Florin Mareș, Iana Druță “Mașini electrice”-manual pentru clasa a XI-a, Editura Didactică și Pedagogică, 2016
3. Aurel Ciocîrlea-Vasilescu, Olguța Laura Spornic, Mariana Constantin, “Senzori și transductoare”- manual pentru clasa a XI-a, ruta direct, filiera tehnologică, profil Tehnic, Editura CD PRESS, 2007.
4. Mareș, F ș.a.- „Electrotehnică și măsurări electrice”- manual pentru clasa a X-a- Editura Art Grup Editorial, București , 2006
5. Mirescu, S.C., ș.a.- Laborator tehnologic. Lucrări de laborator și fișe de lucru. Vol. I și II. Editura Economică Preuniversitaria, București, 2004
6. Cosma, D., ș.a.- „Electromecanică. Laborator de bazele metrologiei”, manual pentru anul I Școala de Arte și meserii, Editura Economică Preuniversitaria, București, 2003
7. Bălășoiu, T., ș.a.- „Elemente de comandă și control pentru acționări și SRA”, manual pentru clasele a XI-a și a XII-a, liceu tehnologic, specializarea electrotehnică, Editura Economică Preuniversitaria, București, 2002
8. Anton, A., ș.a.- „Solicitări și măsurări tehnice”, Editura Orizonturi Universitare, Timișoara, 2001
9. Hilohi, S - “Instalații și echipamente electrice”- manual pentru licee industriale, clasele a IX-a și a X-a și școli profesionale - Editura Didactică și Pedagogică, București, 1997
10. Mira, N - „Instalații și echipamente electrice”- manual pentru licee industriale, clasele a XI-a și a XII-a - Editura Didactică și Pedagogică, București, 1994
11. Dumitrescu, I - „Electrotehnică și mașini electrice”- Editura Didactică și Pedagogică, București, 1983
12. Auxiliare curriculare:
www.tvet.ro - pentru nivelul 1 si 2 domeniul electric, electromecanic, electronic



MODUL II: INFRASTRUCTURA FERROVIARĂ

• NOTĂ INTRODUCIVĂ

Modulul „Infrastructura feroviară”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificări profesionale din domeniul de pregătire generală *Feroviar*, face parte din cultura de specialitate și pregătirea practică aferente clasei a X-a, învățământ profesional.

Modulul are alocat un număr de **224 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

- **32 ore/an** – laborator tehnologic
- **128 ore/an** – instruire practică

Modulul „Infrastructura feroviară” este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP-urile corespunzătoare calificărilor profesionale de nivel 3, din domeniul de pregătire generală *Feroviar* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

• STRUCTURĂ MODUL

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URI 6: UTILIZAREA INFRASTRUCTURII FERROVIARE			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării codificate conform SPP			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
6.1.1	6.2.1.	6.3.1.	Gabarite la calea ferată - Definiția gabaritului <ul style="list-style-type: none"> • Gabaritul internațional; • Gabaritul de încărcare; • Gabaritul pentru locomotive • Gabaritul de liberă trecere • Gabaritul pentru construcții
6.1.2.	6.2.2	6.3.1.	Elementele infrastructurii feroviare - Elementele infrastructurii feroviare. <ul style="list-style-type: none"> • Aparat mecanice de cale; • Trecuri la nivel cu liniile de cale ferată prevăzute cu bariere mecanice • Traversări ale liniilor de cale ferată; - Operații de manipulare a barierei mecanice, a macazurilor, a sabotilor de mână.
6.1.3. 6.1.6	6.2.3 6.2.4 6.2.5 6.2.10	6.3.1. 6.3.3 6.3.4 6.3.5	Indicatoare, instalații feroviare de semnalizare, semnale vizuale și acustice, rechizite de semnalizare, viteze corespunzătoare - Indicatoare și instalații feroviare de semnalizare: (principii de funcționare, tipuri de semnalizare, rol funcțional, evenimente de cale ferată, vitezele corespunzătoare indicațiilor date de semnale; semnificația culorilor de bază folosite în semnalizare) <ul style="list-style-type: none"> • indicatoare de cale și indicatoare de semnalizare specifice liniei de contact;

			<ul style="list-style-type: none"> • semnale de circulatie si de manevra; • semnale de intrare si ramificatie; • semnale prevestitoare; • semnale repetitoare; • semnale de iesire; • semnale de manevra; • semnale luminoase de trecere ale blocului de linie automat, etc. <p>- Semnale pentru circulatie si manevra date de agenti cu instrumente portative;</p> <p>-Semnale pentru proba franei;</p> <p>-Semnale aplicate la locomotive, vagoane si trenuri;</p> <p>-Semnale acustice;</p> <p>-Rechizite de semnalizare.</p> <p>Norme de sanatatea si securitatea muncii, de aparare impotriva incendiilor si de protectia mediului, specifice activitatii feroviare de semnalizare</p>
6.1.4. 6.1.6	6.2.6. 6.2.10 6.2.11.	6.3.1. 6.3.2. 6.3.3. 6.3.5	<p>Regulamentul de Exploatare Tehnica Feroviara</p> <p>Regulamentul de Transport</p> <p>Planul Tehnic de Exploatare a statiei (prevederi generale privind organizarea activității tehnice curente în stațiile de cale ferată)</p> <p>Norme de sanatatea si securitatea muncii, de aparare impotriva incendiilor si de protectia mediului, specifice activității feroviare de exploatare tehnică</p>
6.1.5.	6.2.7. 6.2.8. 6.2.9. 6.2.11.	6.3.1. 6.3.2. 6.3.3. 6.3.5	<p>Regulamentul de Transport</p> <p>Regulamentul International pentru transportul marfurilor periculoase</p> <p>Prescripții Internaționale pentru transportul de mărfuri</p> <p>-prevederi generale</p> <p>-conditii regulamentare de acceptare la transport</p> <p>-criterii de incadrare a marfurilor in categoria celor excluse de la transport si speciale</p> <p>-proceduri de instiintare privind impiedicarea la transport</p> <p>- proceduri de înștiințare a dispoziției ulterioare a expeditorului și/sau destinatarului</p>

LISTA MINIMĂ DE RESURSE MATERIALE (ECHIPAMENTE, UNELTE ȘI INSTRUMENTE, MACHETE, MATERII PRIME ȘI MATERIALE, DOCUMENTAȚII TEHNICE, ECONOMICE, JURIDICE ETC.) NECESARE DOBÂNDIRII REZULTATELOR ÎNVĂȚĂRII (existente în școală sau la operatorul economic):

- Indicatoare și instalații feroviare de semnalizare: indicatoare de cale și indicatoare de semnalizare specifice liniei de contact, semnale de circulație și de manevră, semnale de intrare și de ramificație, semnale prevestitoare, semnale repetitoare, semnale de ieșire, semnale de manevră, semnale luminoase de trecere ale blocului de linie automat.
 - Rechizite de semnalizare
 - Regulamentul de Exploatare Tehnică Feroviară, Regulamentul de Transport, Planul Tehnic de Exploatare a stației, Regulamentul Internațional pentru transportul mărfurilor periculoase, Prescripțiile Internaționale pentru transportul de mărfuri.
 - Calculatoare cu soft corespunzător
 - Echipament individual de securitate
- **SUGESTII METODOLOGICE**

Conținuturile **programei modului „Infrastructura feroviară”**, trebuie să fie abordate într-o manieră flexibilă, diferențiată, ținând cont de particularitățile colectivului cu care se lucrează și de nivelul inițial de pregătire. Parcurgerea cunoștințelor se face în ordinea redată în „Conținuturile învățării”.

Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conținutul modului, 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.

Se recomandă aplicarea metodelor de învățare tradiționale și a metodelor de învățare moderne (mozaicul, cafeneaua, turul galeriei, linia valorii, dezbaterile, metoda învățării-predării reciproce, etc.).

Modulul **„Infrastructura feroviară”** poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice.

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.

Pentru atingerea rezultatelor învățării și dezvoltarea competențelor vizate de parcurgerea modului, pot fi derulate următoarele activități de învățare:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, abordarea tuturor tipurilor de învățare (auditiv, vizual, practic) pentru 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 echipa, 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, potrivite competențelor din modul;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă.



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

- Vizionari de materiale video (casete video, CD/ DVD – uri);
- Demonstrația;
- Învățarea prin descoperire;
- Activități practice;
- Simulari;
- Activități de lucru în grup/ în echipa.

Spre exemplificare s-a ales metoda „**Turul galeriilor**”. Aceasta este o metoda de învățare prin colaborare. Etapele acestei metode pot fi rezumate astfel:

1. Elevii lucrează în grupuri și reprezintă munca lor pe foaie de format mare sub forma unui afiș. Produsul poate fi o diagrama, o schema, o reprezentare simbolică (printr-un desen sau o caricatură), etapele esențiale surprinse în propoziții scurte etc.
2. Elevii vor face o scurtă prezentare în fața întregii clase a proiectului lor explicând semnificația afișului și răspunzând la eventuale întrebări.
3. Apoi elevii vor expune afișele pe pereți alegând locurile care li se par cele mai favorabile. Lângă fiecare afiș se va lipi o foaie goală pe care se poate scrie cu markere sau creioane colorate.
4. Profesorul va solicita grupurilor de elevi să se oprească în fața fiecărui afiș, să-l discute și să noteze pe foaia albă anexată, comentariile, sugestiile și întrebările lor. Aceasta activitate poate fi comparată cu un tur al galeriei de afișe.
5. În final elevii revin la produsele lor, le compară cu celelalte și citesc comentariile făcute de colegii lor în foile anexate. Se poate continua cu un răspuns al grupului la comentariile și întrebările din anexe.

TEMA: Indicatoare, instalatii feroviare de semnalizare, semnale vizuale si acustice rechizite de semnalizare viteze corespunzatoare

Rezultate ale învățării :

- 6.1.3. - Indicatoare, instalatii feroviare de semnalizare, semnale vizuale si acustice rechizite de semnalizare viteze corespunzatoare ;
- 6.2.3. - Aplicarea pe teren a cunostintelor despre principiile si tipurile de semnalizare, in scopul evitarii producerii evenimentelor de cale ferata.
- 6.2.4. - Decodificarea indicatiilor indicatoarelor si instalatiilor de semnalizare
- 6.2.5. - Folosirea rechizitelor de semnalizare

Desfașurarea activității:

Profesorul împarte clasa în 3 grupe de elevi și supune atenției fiecărui grup un studiu de caz (fișe de lucru).

Elevii din fiecare grup vor rezolva cerințele solicitate și vor expune afișele cu soluțiile găsite de ei. Toți elevii vor trece apoi prin fața tuturor afișelor și vor face comentarii și sugestii pe foile alăturate fiecărui afiș.

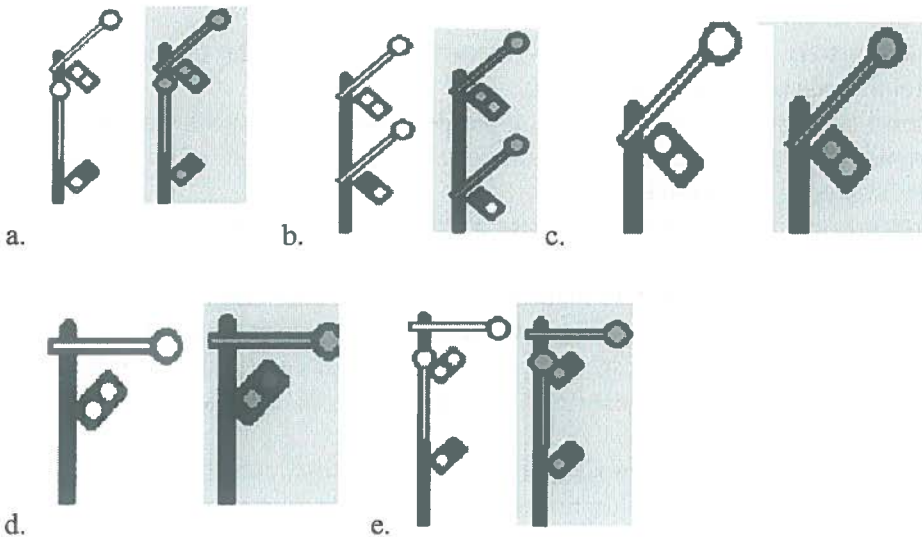
Se vor discuta în plen apoi soluțiile găsite de fiecare grup, precum și cele propuse, alegându-se cele optime.



GRUPUL 1. SEMAFOARE

Rezolvați următoarele sarcini de lucru:

1. Urmăriți imaginile de mai jos și indicați care din ele corespund semafoarelor de ieșire și care celor de intrare.
2. Indicați ce imagini sunt corespunzătoare poziției “*liber în direcția....*”



R.




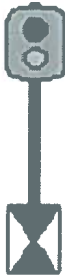
- a) Semafor de intrare cu două brațe – LIBER pe linia directă
 - b) Semafor de intrare cu două brațe – LIBER pe linie abatută cu viteza redusă
 - c) Semafor de ieșire cu un braț – LIBER
 - d) Semafor de ieșire cu un braț – OPREȘTE fără a depăși semnalul
 - e) Semafor de ieșire cu două brațe – OPREȘTE fără a depăși semnalul
- Semafor de intrare cu două brațe – OPREȘTE fără a depăși semnalul



GRUPUL 2. SEMNALE LUMINOASE

Rezolvați următoarele sarcini de lucru:

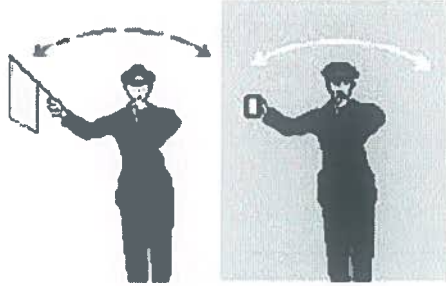

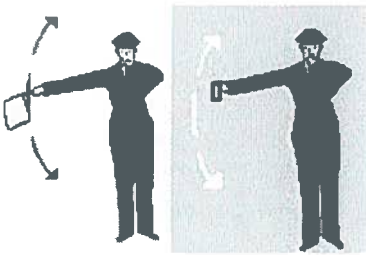

1. În tabelul de mai jos aveți prezentate câteva semnale luminoase. Indicați în dreptul fiecăruia ce tip de semnal este (de intrare, de trecere, prevestitoare etc) și ce semnificație au aceste semnale.
2. Realizați un eseu de maxim 1 pagina în care să realizați o comparație între tipurile de semnale luminoase, evidențiind asemanările și deosebirile dintre categorii.

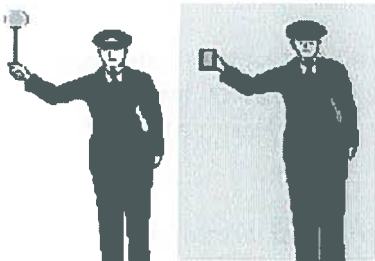

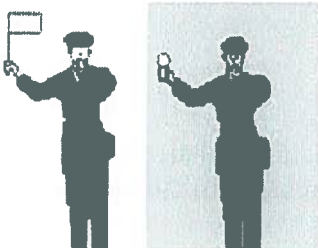

Semnal	Tip semnal	Semnificație
	<i>Semnal luminos de intrare</i>	<i>OPREȘTE fără a depăși semnalul!</i>
	<i>Semnal luminos de intrare</i>	<i>LIBER cu viteza redusă. ATENȚIE! Semnalul următor ordonă oprirea.</i>
	<i>Semnal luminos de trecere</i>	<i>LIBER cu viteza stabilită. Semnalul următor este pe liber cu viteza redusă.</i>
	<i>Semnal luminos prevestitor</i>	<i>LIBER cu viteza stabilită! Semnalul următor este pe liber cu viteza stabilită.</i>



GRUPUL 3. SEMNALE DATE DE AGENȚI CU INSTRUMENTE PORTATIVE

Semnalele date cu instrumentele portative servesc atât pentru circulație, cât și pentru manevra. Aceste semnale se dau astfel ca mecanicul și personalul de tren sau de manevră să le poată observa fie direct, fie prin retransmitere. Indicați semnificația fiecărui semnal prezentat în imaginile de mai jos, pentru zi și pentru noapte:

Semnal	Semnificație	
	Ziua	Noaptea
	<p>INAINTE! Se mișcă stegulețul galben în arc de cerc deasupra capului și în același timp se dă sunet lung cu fluierul de mână.</p>	<p>INAINTE! Se mișcă lanterna cu lumina albă în arc de cerc deasupra capului și în același timp se dă un sunet lung cu fluierul de mână.</p>
	<p>INAPOI! Se mișcă stegulețul galben în arc de cerc, jos, înaintea corpului și în același timp se dau două sunete lungi cu fluierul de mână.</p>	<p>INAPOI! Se mișcă lanterna cu lumina albă în arc de cerc, jos, înaintea corpului și în același timp se dau două sunete lungi cu fluierul de mână.</p>
	<p>INCET! Se mișcă încet stegulețul galben, în sus și în jos, cu bratul întins orizontal și în același timp se dau mai multe sunete lungi cu fluierul de mână.</p>	<p>INCET! Se mișcă încet lanterna cu lumina albă, în sus și în jos, cu bratul întins orizontal și în același timp se dau mai multe sunete lungi cu fluierul de mână.</p>
	<p>OPRESTE! Se mișcă stegulețul galben în cerc, înaintea corpului și în același timp se dau trei sunete scurte, repetate, cu fluierul de mână.</p>	<p>OPRESTE! Se mișcă lanterna cu lumina albă în cerc, înaintea corpului și în același timp se dau trei sunete scurte, repetate, cu fluierul de mână.</p>

	<p><i>Pornirea trenului Impiegatul de miscare ridica discul manual cu fata verde, spre mecanic.</i></p>	<p><i>Pornirea trenului Impiegatul de miscare ridica lanterna cu lumina verde, spre mecanic.</i></p>
	<p><i>Gata de plecare La trenurile de calatori si mixte conductorii de tren ridica steguletul galben.</i></p>	<p><i>Gata de plecare La trenurile de calatori si mixte conductorii de tren ridica lanterna cu lumina alba.</i></p>
	<p><i>Pornirea trenurilor de calatori si mixte data de seful de tren in halti comerciale si puncte de oprire in linie curenta Seful de tren ridica steguletul galben spre locomotiva si in acelasi timp da un sunet lung cu fluierul de mana.</i></p>	<p><i>Pornirea trenurilor de calatori si mixte data de seful de tren in halti comerciale si puncte de oprire in linie curenta Seful de tren ridica lanterna cu lumina alba spre locomotiva si in acelasi timp da un sunet lung cu fluierul de mana.</i></p>
	<p><i>Trecerea fara oprire a trenului data de impiegatul de miscare, in statiile fara semnal de iesire Impiegatul misca discul manual cu fata verde spre mecanic, deasupra capului.</i></p>	<p><i>Trecerea fara oprire a trenului data de impiegatul de miscare, in statiile fara semnal de iesire Impiegatul misca lanterna cu lumina verde spre mecanic, deasupra capului.</i></p>

• SUGESTII PRIVIND EVALUAREA

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care cadrul didactic măsoară eficiența întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea rezultatelor învățării are ca scop recunoașterea rezultatelor învățării, specifice unității de rezultate ale învățării propusă în standardul de pregătire profesională, demonstrate de cel care învață.

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 cadrul didactic pe baza unor probe care se referă explicit la cunoștințele, abilitățile și atitudinile specificate în standardul de pregătire profesională.
- b. *finală*
 - Realizată printr-o probă cu caracter integrator la sfârșitul procesului de predare/învățare și care informează dacă cel evaluat este capabil să realizeze activitatea specifică unității de rezultate ale învățării, la nivelul calitativ stabilit de standardul de pregătire profesională. Aprecierea se va realiza pe baza criteriilor și indicatorilor de realizare și ponderea acestora, precizate în standardul de pregătire profesională al calificării.

Propunem următoarele **instrumente de evaluare:**

- 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;
- Lucrări de laborator;
- Lucrări practice.
- Proiectul, prin care se evaluează metodele de lucru, utilizarea corespunzătoare a bibliografiei, materialelor și echipamentelor, acuratețea tehnica, 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.
- Testele sumative reprezintă un instrument de evaluare complex, format dintr-un ansamblu de itemi care permit măsurarea și aprecierea nivelului de pregătire al elevului. Oferă informații cu privire la direcțiile de intervenție pentru ameliorarea și/ sau optimizarea demersurilor instructiv-educative.

În parcurgerea modulului se va utiliza evaluare de tip formativ și la final de tip sumativ pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării.

Proiectarea modulului 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. Evaluarea scoate în evidență măsura în care se formează rezultatele învățării din Standardul de Pregătire Profesională

Exemplu de instrument de evaluare pentru rezultatele învățării prezentate dezvoltat la **Sugestii metodologice**.

TEST DE EVALUARE

Se acordă din oficiu 10 puncte

Timp de lucru: 50 min



Tema: Indicatoare, instalatii feroviare de semnalizare, semnale vizuale si acustice rechizite de semnalizare viteze corespunzatoare

Rezultate ale învățării ce răspund la această temă:

6.1.3.: Indicatoare, instalatii feroviare de semnalizare, semnale vizuale si acustice, rechizite de semnalizare, viteze corespunzatoare

6.2.3.: Aplicarea pe teren a cunostintelor despre principiile si tipurile de semnalizare, in scopul evitarii producerii evenimentelor de cale ferata





6.2.4.: Decodificarea indicatiilor indicatoarelor si instalatiilor de semnalizare








6.2.5.: Folosirea rechizitelor de semnalizare


Subiectul 1

48 puncte

Conform exemplului prezentat la pct. 1, completati pentru semnalele următoare, informațiile cerute in tabel:

Nr. crt.	Semnalul	Descrierea semnalului	Semnificația semnalului
1.		Ziua – brațul de sus, orizontal, spre dreapta sensului de mers	Oprește fără a depăși semnalul
2.			
3.			
4.			

5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			

12.			
13.			

Subiectul 2

42 puncte

2. 1. Transcrieti pe foaia de concurs cifra corespunzatoare fiecarui enunt si notati in dreptul ei litera **A**, daca apreciati ca enuntul este adevarat si litera **F**, daca apreciati ca raspunsul este fals.

(10 puncte)

- Indicatia unui semnal este un ordin care trebuie indeplinit neconditionat.
- Tipul rechizitelor de semnalizare utilizate la caile ferate din Romania trebuie sa fie aprobat de autoritatea de stat in transporturile rutiere.
- Semnalele servesc pentru realizarea sigurantei circulatiei trenurilor.
- Semafoarele, semnalele luminoase, indicatoarele nu transmit prin indicatiile lor, informatii despre valorile vitezelor stabilite si reduce.
- Semnalele de circulatie si de manevra trebuie sa fie amplasate pe partea dreapta a caii.

2.2. In coloana **A** sunt enuntate instrumente portative de semnalizare si rechizite, iar in coloana **B** categorii de personal care trebuie sa le aiba in dotare.

Scrieti pe foaia de concurs asocierile dintre instrumentele si rechizitele din coloana **A** si categoriile de personal corespunzatoare din coloana **B**.

(6 puncte)

A. instrumente portative de semnalizare si rechizite	B. categorii de personal care trebuie sa le aiba in dotare
1. stegulet de culoare galbena, fluierul de mana, lanterna cu lumina alba	a. personalul care executa proba franelor
2. lanterna cu lumina verde si alba, discul manual de culoare verde	b. personalul de intretinere si curatenie din gari
3. lanterna cu lumina alba si ciocan	c. personalul de tren, personalul cu atributii in revizia si intretinerea caii, personalul cu atributii de manevrare a vehiculelor feroviare
	d. impiegatul de miscare sau agentul care da semnalul "pornirea trenului"

2.3. Observati cu atentie mijloacele mobile de semnalizare reprezentate in figura de mai jos.

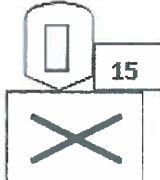
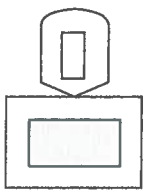
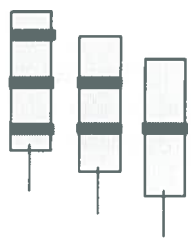
a) Precizati la ce folosesc

(2 puncte)

b) Explicati in dreptul reprezentarii schematice semnificatia mijlocului mobil de semnalizare si modul de amplasare

(24 puncte)



	Mijloc mobil de semnalizare	Modul de amplasare
A.		
B.		
C.		









Se acorda din oficiu 10 puncte.
Timp de lucru: 50 minute.

BAREM DE CORECTARE






Se acordă 10 puncte din oficiu

Subiectul 1

48 puncte (12x4puncte)

Nr. crt.	Semnalul	Descrierea semnalului	Semnificația semnalului
1.		Ziua – brațul de sus, orizontal, spre dreapta sensului de mers.	Oprește fără a depăși semnalul.
2.		Noaptea – o unitate luminoasă de culoare roșie, spre tren.	Oprește fără a depăși semnalul.
3.		Ziua – brațul de sus ridicat la 45°, spre dreapta sensului de mers.	Liber pe linia directă / indirectă I.
4.		Noaptea – o unitate luminoasă de culoare verde, spre tren.	Liber pe linia directă / indirectă I.
5.		Ziua – două brațe ridicate la 45°, spre dreapta sensului de mers.	Liber pe linia abatută cu viteza redusă / în direcția II.
6.		Noaptea – o unitate luminoasă de culoare verde și una galbenă, spre tren.	Liber pe linia abatută cu viteza redusă / în direcția II.
7.		Ziua și noaptea – o unitate luminoasă de culoare roșie, spre tren.	OPREȘTE fără a depăși semnalul.
8.		Ziua și noaptea – o unitate luminoasă de culoare verde, spre tren.	LIBER cu viteza stabilită. Semnalul următor este pe liber cu viteza stabilită.



9.		Ziua si noaptea – o unitate luminoasa de culoare galbena, spre tren.	LIBER cu viteza stabilita. ATENTIE! Semnalul urmator ordona oprirea.
10.		Ziua si noaptea – o unitate luminoasa de culoare galben-clipitor, spre tren.	LIBER cu viteza stabilita. Semnalul urmator este pe liber cu viteza redusa.
11.		Ziua si noaptea – o unitate luminoasa de culoare verde si o unitate luminoasa de culoare galbena, spre tren.	LIBER cu viteza redusa. Semnalul urmator este pe liber cu viteza stabilita sau redusa.
12.		Ziua si noaptea – doua unitati luminoase de culoare galbena, spre tren.	LIBER cu viteza redusa. ATENTIE! Semnalul urmator ordona oprirea.
13.		Semnal nefunctional	

Subiectul 2

42 puncte

2.1.

1 – A; 2 – F; 3 – A; 4 – F; 5 – F.

10 puncte(5x2puncte)

2.2.

1 – c; 2 – d; 3 – a.

6 puncte(3x2puncte)

2.3.

a) Semnalele mobile se folosesc pentru semnalizarea portiunilor de linie slabita care necesita reduceri de viteza.

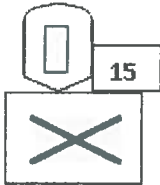
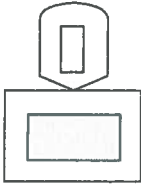
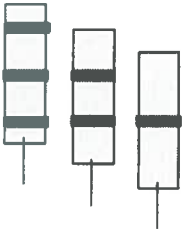
26 puncte

2 puncte

b)

24 puncte(3x8puncte)



	Mijloc mobil de semnalizare	Modul de amplasare
A.		<p>Circula cu VITEZA REDUSA ordonata! Incepe portiunea slabita. Pe paleta este montat un indicator cu cifre, care indica viteza redusa ordonata.</p> <p>Ziua si noaptea – paleta cu fata galbena si cu benzi negre in diagonala, spre tren.</p>
B.		<p>MICSOREAZA VITEZA! Urmeaza o portiune de linie slabita care impune reducerea vitezei.</p> <p>Ziua si noaptea – paleta cu fata galbena, spre tren.</p>
C.		<p>Balize avertizoare de forma dreptunghiulara, galbene cu una, doua sau trei benzi orizontale negre, care indica: atentie, paleta galbena este la 300m, 200m, respectiv 100m !</p> <p>Inaintea paletelor galbene, folosite pentru semnalizarea portiunilor de linie slabita in linie curenta.</p>

• **BIBLIOGRAFIE**

- R.I.V-Regulamentul pentru utilizarea reciproca a vagoanelor in trafic international
- Tariful intern de marfuri al cǎii ferate (tim)
- DIUM-Indicator kilometric international
- Tariful de import, export și tranzit al CFR Marfa
- Instructiuni privind marcajul unificat de identificare al vagoanelor
- Catalogul vagoanelor de marfa
- COTIF 1999 -Convenția privind transporturile internationale
- Legea nr 110 din 27 aprilie 2006 privind aprobarea Ordonanței Guvernului nr.7/2005 pentru aprobarea Regulamentului de transport pe caile ferate din România
- Regulament de semnalizare

MODUL III. MATERIAL RULANT

• NOTĂ INTRODUCȚIVĂ

Modulul „Material rulant”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificări profesionale din domeniul de pregătire generală *Feroviar*, face parte din cultura de specialitate și pregătirea practică aferente clasei a X-a, învățământ profesional.

Modulul are alocat un număr de **192 ore/an**, conform planului de învățământ, din care:

- **32 ore/an** – laborator tehnologic
- **128 ore/an** – instruire practică

Modulul „Material rulant”, este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP-urile corespunzătoare calificărilor profesionale de nivel 3, din domeniul de pregătire generală *Feroviar* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

• STRUCTURĂ MODUL

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 7. UTILIZAREA MATERIALULUI RULANT			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
7.1.1	7.2.1. 7.2.2.	7.3.1.	Tipuri de vehicule de material rulant (Caracteristici tehnice și constructive ale diferitelor tipuri de vehicule de material rulant) - Tipuri de locomotive <ul style="list-style-type: none">• locomotive electrice;• locomotive diesel electrice;• locomotive diesel hidraulice;• automotoare; -Tipuri de vagoane <ul style="list-style-type: none">• vagoane de calatori;• vagoane de marfa;• vagoane speciale;
7.1.2.	7.2.3. 7.2.4.	7.3.1.	Marcajul unificat și inscripțiile pe vehiculele de material rulant - Identificarea regimului de schimb -Identificarea întreprinderii feroviare proprietare sau înmatriculate -Identificarea caracteristicilor de exploatare și numărul de serie <ul style="list-style-type: none">• marcajul în litere;• marcajul în cifre; - Cifra de autocontrol
7.1.3.	7.2.5.	7.3.1. 7.3.2.	Elementele componente ale ansamblurilor principale ale vehiculelor de material rulant

			<p>(definiție, rol funcțional, elemente componente)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aparatul de rulare: <ul style="list-style-type: none"> • osie montata; • cutii de osie; - Boghiul - Sasiul - Suspensia - Aparatul de ciocnire, tractiune si legare - Cutia vehiculelor.
7.1.4.	7.2.6. 7.2.7.	7.3.1. 7.3.2.	<p>Parametrii specifici frânării (definiție, relații de calcul, unitatea de măsură)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Masa frânată - Tonajul frânat real - Tonajul necesar de frânat al unui tren - Procentul de masă frânată - Drumul de frânare - Capacitatea de încărcare a vagoanelor
7.1.5.	7.2.8.	7.3.1. 7.3.2.	<p>Elemente mecanice si pneumatice ale instalatiei de frana pneumatica, a vehiculelor de material rulant (definiție, rol funcțional, elemente componente, principiu de funcționare)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Instalația de transport a aerului comprimat și de producere a frânării - Instalația de producere și înmagazinare a aerului comprimat - Robinetul de comandă - Distribuitorul de aer
7.1.6.	7.2.9. 7.2.10.	7.3.1. 7.3.2.	<p>Documentația tehnologică aferentă probării și manipulării frânei pneumatice</p> <ul style="list-style-type: none"> - Instrucțiuni de serviciu, manuale de utilizare, normele de sănătate și securitate a muncii, etc. <p>(pentru: Cazurile in care se execută probele; Condiții de executare a probelor; Moduri de executare a probelor; Verificări realizate; Folosirea frânei la manevră și în cazul conducerii simplificate, etc.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Completarea documentelor aferente: nota de frână
7.1.7.	7.2.11. 7.2.12. 7.2.13.	7.3.1. 7.3.2. 7.3.3. 7.3.4.	<p>Elementele verificate la interiorul și exteriorul vagoanelor din compunerea trenului și documentele de constatare</p> <ul style="list-style-type: none"> -Elemente verificate la vagoanele din compunerea trenului: <ul style="list-style-type: none"> • elemente fixe (pereți, podea, mobilier) • elemente mobile (ferestre, uși, trape) • utilități (instalații sanitare, întrerupătoare, prize, lămpi, extincatoare, etc.) -Moduri de asigurare a vagoanelor pe liniile stațiilor -Documente de constatare: <ul style="list-style-type: none"> • nota de predare – primire • notificarea vagoanelor defecte
7.1.8.	7.2.14.	7.3.1. 7.3.2.	<p>Instalațiile de încărcare-descărcare a vagoanelor de marfă și de asigurare a părților mobile</p>

		7.3.3. 7.3.4.	(tipuri constructive, principiu de funcționare, elemente componente, rol) -Instalațiile de încărcare-descărcare a vagoanelor de marfă - Instalațiile de asigurare a părților mobile ale vagoanelor
7.1.9.	7.2.15. 7.2.16.	7.3.1. 7.3.2. 7.3.3. 7.3.4. 7.3.5.	Revizia comercială a trenului de marfă - Regula respectării gabaritului de încărcare - Moduri de așezare, fixare și asigurare a mărfii - Documente de constatare – notificarea neconcordanțelor
7.1.10.	7.2.17. 7.2.18. 7.2.19. 7.2.20. 7.2.21.	7.3.1. 7.3.2. 7.3.4. 7.3.5.	Documente de expeditie -Scrisoarea de trăsură <ul style="list-style-type: none"> • scrisoarea de trăsură pentru vagon • scrisoarea de trăsură pentru grupuri de vagoane • scrisoarea de trăsură CIM în traficul internațional de mărfuri • completarea scrisorii de trăsură în regim electronic - Ruta de transport-modalități de alegere folosind indicatorul de rute -Costurile transportului de marfuri-modalități de determinare folosind tarifele locale, de import-export si tranzit -Metode/Reguli de predare-primire a vagoanelor între calea ferată și clienți -Durata transportului- metode de determinare -Condiții regulamentare de acceptare la transport de către client - Categoriile de mărfuri supuse transportului - Criterii de încadrare a mărfurilor - Proceduri de înștiințare privind transportul mărfurilor
7.1.11.	7.2.22. 7.2.23.	7.3.1. 7.3.2. 7.3.6.	Normele de sanatate si securitatea muncii, de aparare impotriva incendiilor si de protectia mediului, specifice activitatii feroviare -Norme generale -Norme specifice

LISTA MINIMĂ DE RESURSE MATERIALE (ECHIPAMENTE, UNELTE ȘI INSTRUMENTE, MACHETE, MATERII PRIME ȘI MATERIALE, DOCUMENTAȚII TEHNICE, ECONOMICE, JURIDICE ETC.) NECESARE DOBÂNDIRII REZULTATELOR ÎNVĂȚĂRII (existente în școală sau la operatorul economic):

- Instalatia de frână pneumatică
- Instalații de încărcare-descărcare a vagoanelor de marfă.
- Regulamentul de remorcare si frânare, documente de expediție, documente de constatare a verificării tehnice, Regulamentul de Exploatare Tehnică Feroviară, Regulamentul de Transport, Planul Tehnic de Exploatare a statiei, Regulamentul Internațional pentru transportul mărfurilor periculoase, Prescripțiile Internaționale pentru transportul de mărfuri, Instrucția de remorcare și frânare.
- Machete, planșe, materiale video referitoare la instalațiile de frână ale vehiculelor feroviare.
- Calculatoare cu soft corespunzator
- Echipament individual de securitate
- Soft-uri educaționale, filme, prezentări PPT;

- Manuale, auxiliare curriculare, suport de curs, fișe de lucru, fișe de documentare, fișe ajutoare, planșe didactice, machete, reviste de specialitate, documentație tehnică (cărți tehnice, dicționare de termeni tehnici, normative specifice, fișe individuale de instructaj de SSM și PSI, standarde tehnice, standarde de calitate) etc.

• SUGESTII METODOLOGICE

Conținuturile programei modulului „**Material rulant**” 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.

Se recomandă aplicarea metodelor de învățare tradiționale și a metodelor de învățare moderne (mozaicul, cafeneaua, turul galeriei, linia valorii, dezbateră, metoda învățării-predării reciproce, etc.).

Modulul „**Material rulant**” poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice.

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.

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

- aplicarea metodelor centrate pe elev, abordarea tuturor tipurilor de învățare (auditiv, vizual, practic) pentru 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, potrivite competențelor din modul;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă.

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

- Vizionări de materiale video (casete video, CD/ DVD – uri);
- Demonstrația;
- Învățarea prin descoperire;
- Activități practice;
- Simulări;
- Activități de lucru în grup/ în echipă.

„**Metoda cubului**” este o metodă prin care se evidențiază activitățile și operațiile de gândire implicate în învățarea unui conținut, care poate fi utilizată atât în etapa de evocare cât și în cea de reflecție. Metoda este utilizată în cazul în care se dorește explorarea unui subiect din mai multe perspective sau atunci când un subiect se imparte în mai multe secvențe și are ca rezultat implicarea elevilor în înțelegerea unui conținut informațional (procesele de gândire fiind asemănătoare celor prezentate în taxonomia lui B. Bloom).



Elevii studiază subiectul respectiv. Studiul poate fi individual, în perechi sau în grupuri de 5-6 persoane. Se confecționează un cub pe ale cărui fețe se scriu secvențele care compun subiectul.

Elevii realizează o investigație pe o temă dată. Se alege prima față a cubului pe care este scrisă o temă și se cere unei grupe să examineze tema dată. În continuare, se procedează la fel cu toate fețele cubului.

Prin brainstorming, participanții pot identifica idei novatoare pe care le pot include într-un paragraf sau două referitoare la tema respectivă. Forma finală este împărtășită de fiecare grupă.

Pentru a oferi exemplul său este bine ca profesorul să scrie și el în timpul acestei activități, demonstrând astfel că este membru al grupului, al clasei, înțeleasă ca și comunitate ce învață.

În cadrul activității la clasă, cele șase etape se pot desfășura fie într-o anumită ordine, fie, pentru ca activitatea să fie mai atractivă, în funcție de noroc, după ce s-a aruncat cu cubul.

Lección se poate încheia cu elaborarea unei lucrări – de către fiecare grup ce a rezolvat una din cele șase sarcini de lucru – ce poate fi afișată în clasă pentru a fi studiată în întregime.

Pentru tema **Elementele componente ale ansamblurilor principale ale vehiculelor de material rulant**, rezultatele învățării vizate sunt:

7.1.3. Elementele componente ale ansamblurilor principale ale vehiculelor de material rulant

7.2.5. Identificarea pe desenul de ansamblu și pe vehicul a elementelor componente principale

Desfasurarea activitatii:

Profesorul stabilește ca sarcină de lucru identificarea și descrierea principalelor ansambluri ale unui vehicul feroviar (definiție, rol, parti componente). Elevii, împărțiți în șase grupe, studiază vehiculul, confecționează cubul pe ale cărui fețe se scriu cuvintele: aparatul de rulare, suspensia, boghiul, sasiul, cutia, aparatul de ciocnire, tracțiune și legare, apoi completează răspunsurile pe fiecare față a cubului.

	Aparatul de rulare este compus din osia montată și cutiile de osie și asigură circulația vehiculului pe cale	
Suspensia este formată din arcuri în foi, arcuri elicoidale, atelaje cu eclise sau inele, suporturi de arc, balansiere, amortizoare și asigură legătura elastică între sasiul vehiculului și aparatul de rulare	Boghiul este un vehicul mic, independent, alcătuit din două sau mai multe osii montate într-un cadru metalic rezistent și asigură un mers mai liniștit și o mai bună înscriere în curbe	Sasiul este un cadru metalic foarte solid, pe care se montează cutia vehiculului, suspensia, aparatul de ciocnire, tracțiune și legare, elementele instalației de frână, etc.
	Cutia vehiculului este un schelet alcătuit din stâlpi, traverse și diagonale, îmbrăcate în tablă, care asigură transportul mărfurilor	
	Aparatul de ciocnire, tracțiune și legare este format din cârlige și bare de tracțiune, tampoane, cuple de legare, etc. și are rolul de a asigura legarea vagoanelor între ele, respectiv de locomotiva, de a le menține la o anumită distanță și de a prelua eforturile de tracțiune și de compresiune	

Lecția se încheie cu elaborarea unei lucrări de către fiecare grup ce a rezolvat una din cele șase sarcini de lucru, care va fi afișată în clasă și discutată frontal.

Pentru achiziționarea rezultatelor învățării vizate de parcurgerea modului „**Material rulant**”, se recomandă câteva exemple de activități practice de învățare:

- exerciții aplicative și practice de identificare pe teren a vehiculelor feroviare;
- identificarea pe vehicul a elementelor componente principale;
- identificarea pe vehicul a elementelor principale mecanice și pneumatice ale sistemului de frânare pneumatică;
- identificarea modului de asigurare a vagoanelor pe liniile din stație;
- verificarea tehnică la interior și exterior a vagoanelor din compunerea trenului;
- identificarea instalațiilor de încărcare – descărcare a vagoanelor de marfă;
- efectuarea reviziei comerciale;
- identificarea și completarea documentelor de expediție;
- utilizarea fișelor de documentație;
- utilizarea fișelor de lucru.

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

Echipa de autori exemplifică o activitate de învățare pentru laborator / instruire practica:

TEMA: Documente de expediție

Rezultate ale învățării vizate:

7.1.10. Documente de expediție

7.2.17. Identificarea documentelor de expediție

7.2.18. Aplicarea cunoștințelor referitoare la documentele de expediție a trenului în pregătirea și completarea acestora

Desfășurarea activității:

Elevii primesc fișe de documentare referitoare la scrisoarea de trăsură, iar pe baza acestora ei vor completa fișe de observație, fișe de lucru și chiar o scrisoare de trăsură, după modelul prezentat.

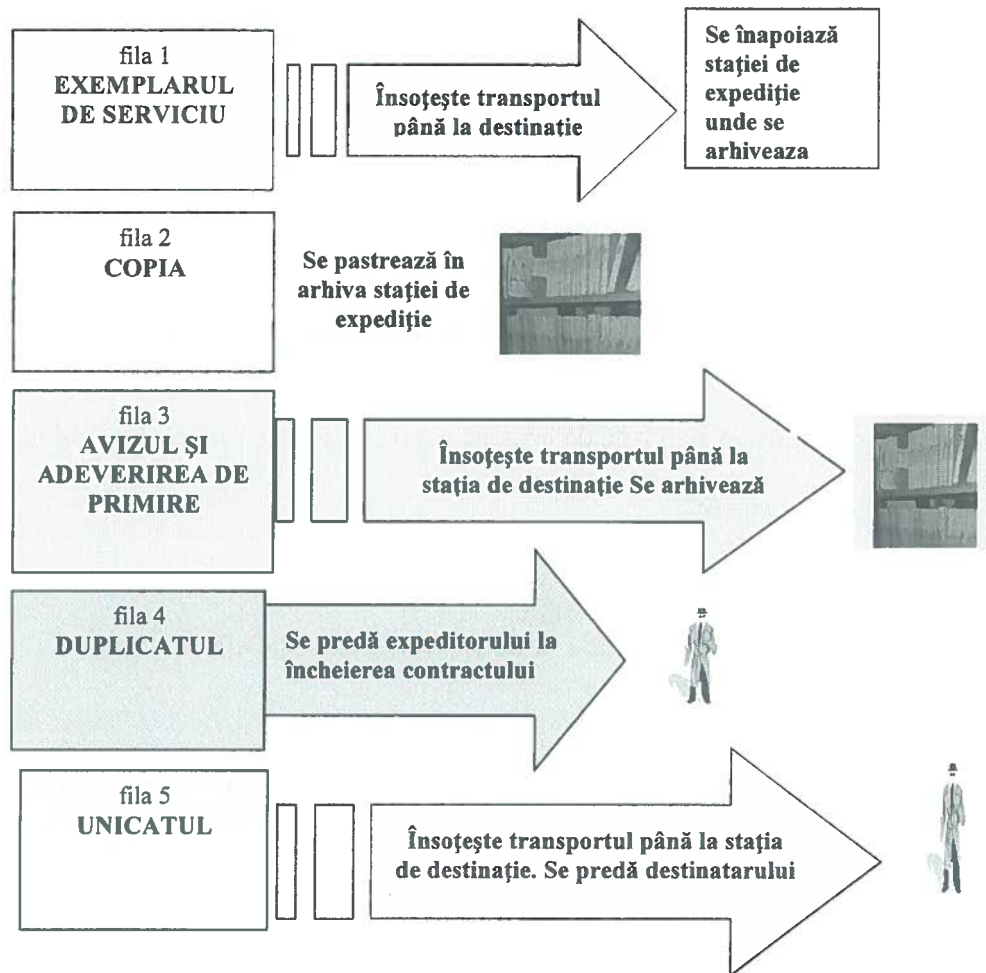




FIȘĂ DE DOCUMENTARE

Tema: Scrisoarea de trăsură

Conform regulamentului transporturilor feroviare, scrisoarea de trăsură reprezintă înscrisul, documentul juridic și dovada încheierii unui contract de transport între un operator de transport feroviar (transportător) și un client (expeditor). Se compune din 5 exemplare (file) cu următoarea destinație:



În cazul în care plata transportului se efectuează centralizat, la scrisoarea de trăsură se poate anexa o filă suplimentară. Prima parte a scrisorii de trăsură conține elementele de identificare a părților contractante și sunt completate de expeditor îndrumat și verificat de agentul comercial.



FIȘĂ DE OBSERVAȚIE a demersului de elaborare a scrisorii de trăsură * _____

1. Observați cu atenție demersurile agentului comercial și ale expeditorului pentru completarea scrisorii de trăsură*
2. După încheierea activității, completați fișa de mai jos cu toate operațiile (demersurile) în ordinea executării lor:

Care sunt demersurile (activitățile) expeditorului?	Care sunt demersurile (activitățile) agentului comercial?	Ce elemente completează agentul comercial ?	Ce elemente completează expeditorul?	Care sunt documentele care reglementează activitatea?

* **Atenție:** scrisoarea de trăsură poate să fie: pentru vagon, pentru grupuri de vagoane, CIM in traficul internațional de marfuri

Observații ale maestrului sau tutorelui de practică :



FIȘA DE LUCRU

Tema: Completarea scrisorii de trăsură pentru vagon

Completați, în rolul expeditorului și al agentului căii ferate, scrisoarea de trăsură!. Solicitați tutorelui de practică datele de identificare ale expeditorului, destinatarului, stațiilor de încărcare, descărcare, denumirea materialelor.

Cerințe:

- a) Definiți elementele din tabelul următor înscriind răspunsul în dreptul fiecăruia:

Elementul	Precizați	Răspuns
Nr tren	Cum se stabilesc?	
Scrisoare de trăsură pentru vagon complet	Ce este un vagon complet?	
Scrisoare de trăsură regie	Ce reprezintă activitatea în regie?	
Scrisoare de trăsură pentru coletărie	Ce este o coletărie?	
Stația de destinație	Unde sunt precizate?	
Cod stație destinație-șirues		
Cod stație destinație-fiscal		
Cod Destinatar-Expeditor-fiscal		
Cod Destinatar-Expeditor-SIRUES		
Calculul TVA	Care este valoarea procentuală?	
Incasat la expediere	Cu ce se completează	
Mențiuni ale căii ferate	?	
Accept portuar	Când se completează?	

- b) Identifică și ordonează în succesiune logică activitățile care se parcurg până la completarea scrisorii de trăsură

Activități (lucrări)	Succesiunea logică a activităților
primirea comenzii de transport	
avizarea expeditorului pentru punerea vagoanelor la dispoziție pentru încărcare	
încărcarea mărfurilor	
predarea expediției la transport	
spălarea vagoanelor	
punerea la dispoziție a vagoanelor pentru încărcare	
manevrarea și introducerea vagoanelor în tren	
sigilarea vagoanelor	
plata tarifului de transport	

- c) Completați scrisoarea de trăsură folosind tariful intern de mărfuri.

Activitatea poate fi una de recapitulare a cunoștințelor despre contractul de transport în traficul de mărfuri. Evaluarea finală se va face pe baza documentului corect completat.

• SUGESTII PRIVIND EVALUAREA

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care cadrul didactic va măsura eficiența întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea urmărește măsura în care elevii și-au format și acumulat rezultatele învățării 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 temei, de modalitatea de evaluare – probe orale, scrise, practice, de stilurile de învățare ale elevilor.
- Planificarea evaluării trebuie să se deruleze după un program stabilit, evitându-se aglomerarea mai multor evaluări în aceeași perioadă de timp.
- Va fi realizată de către cadrul didactic pe baza unor probe care se referă explicit la cunoștințele, abilitățile și atitudinile specificate în standardul de pregătire profesională.

b. *finală*

- Realizată printr-o probă cu caracter integrator la sfârșitul procesului de predare/ învățare și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a rezultatelor învățării (cunoștințe, abilități și atitudini).

Propunem următoarele **instrumente de evaluare**:

- 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.
- Lucrari de laborator
- Lucrari practice
- Proiectul, prin care se evaluează metodele de lucru, utilizarea corespunzătoare a bibliografiei, materialelor și echipamentelor, acuratețea tehnica, 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.
- Testele sumative reprezintă un instrument de evaluare complex, format dintr-un ansamblu de itemi care permit măsurarea și aprecierea nivelului de pregătire al elevului. Oferă informații cu privire la direcțiile de intervenție pentru ameliorarea și/sau optimizarea demersurilor instructiv-educative.

În parcurgerea modulului se va utiliza evaluare de tip formativ și la final de tip sumativ pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării. Proiectarea modulului 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. Evaluarea scoate în evidență măsura în care se formează rezultatele învățării din Standardul de Pregătire Profesională.

Echipa de autori prezintă un exemplu de test de evaluare:



TEST DE EVALUARE

TEMA: Principalele elemente mecanice și pneumatice ale instalației de frână pneumatică, a vehiculelor de material rulant

Rezultate ale învățării vizate:

7.1.5. Principalele elemente mecanice și pneumatice ale instalației de frână pneumatică, a vehiculelor de material rulant

7.2.8. Identificarea pe vehicul a elementelor principale mecanice și pneumatice ale sistemului de frânare pneumatică

Exercițiul 1.

40 puncte

1. Completează următoarea definiție :

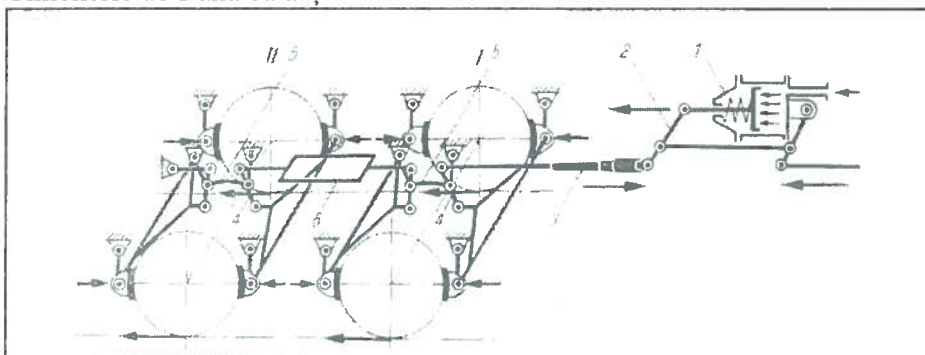
6 puncte (3 x 2 puncte)

Ansamblul de(a).....și(b).....prin care se transmite forța de la tija pistonului cilindrului de frână la(c) se numește timonerie de frână.

2. Identifică cele două tipuri de **timonerie** și elementele numerotate pe desen:

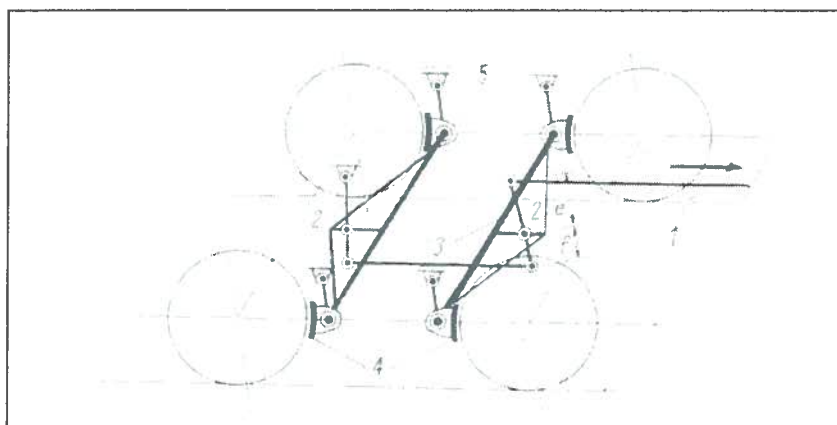
24 puncte

Timonerie de frână cu acțiune.....



1-
2,3,4,5 -
6 -

Timonerie de frână cu acțiune.....



1-
2-
3-
4-

3. Explică modul de acționare a saboților pe roți la cele două tipuri de timonerie și precizează la ce tip de vehicul se utilizează.

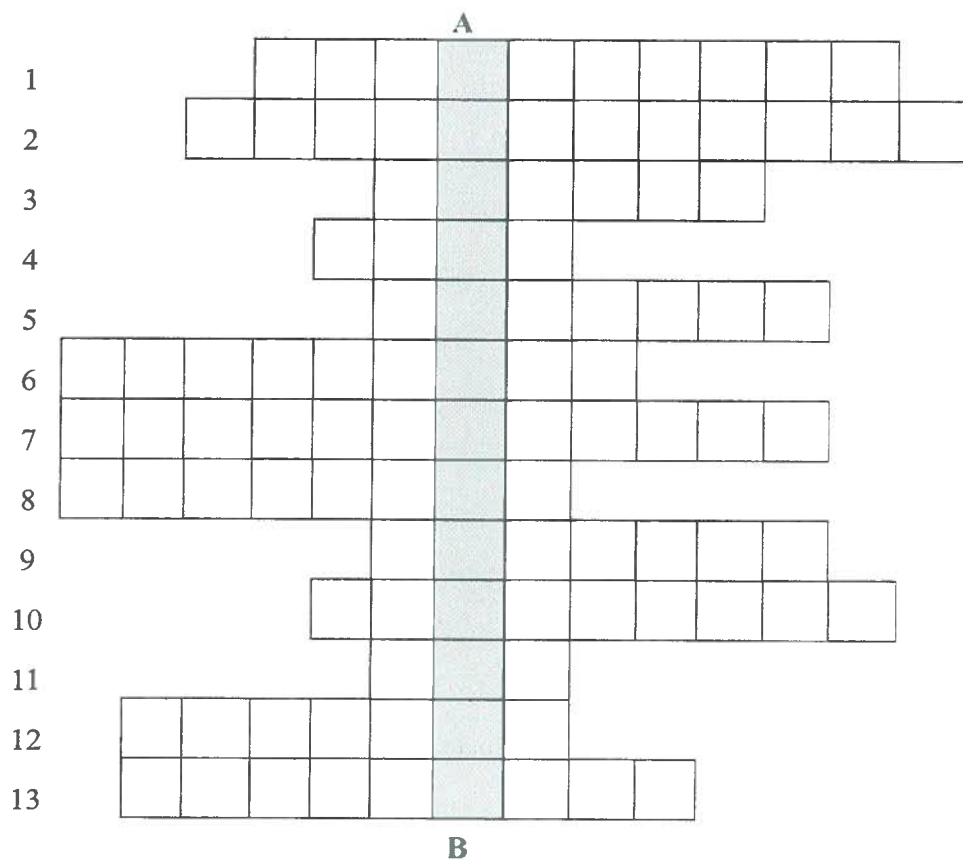
10 puncte



Exercițiul 2. Aritmograf

26 puncte

La o rezolvare corectă pe verticala A – B va reieși denumirea unui ansamblu care intră în componența vehiculelor feroviare (două cuvinte):



Definiții

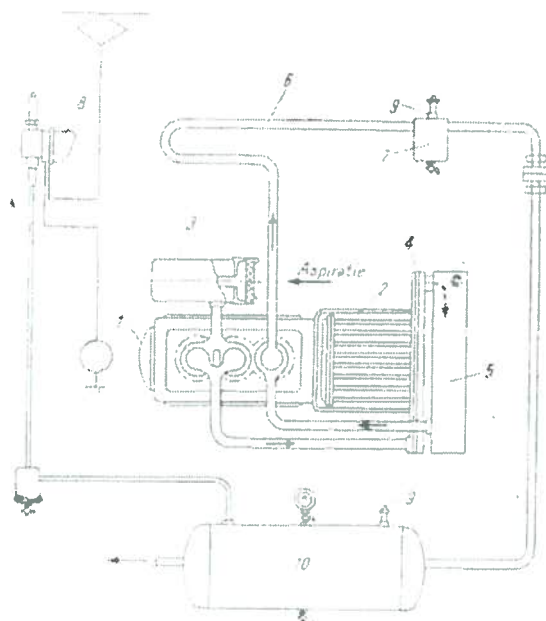
1. Raportul dintre $P_s/Q = \delta$ se numește.....de frânare
2. Frâna indirectă are în plus față de cea directă un rezervor auxiliar și unde aer
3. Instalația de frână la care forța de frânare se realizează prin frecarea dintre saboți și bandaje, se numește frână cu
4. La frâna magnetică, forța de frânare se realizează datorită apăsării pe..... a unor patine magnetice
5. Forța de la pistonul cilindrului de frână se transmite la saboți prin intermediul unor bare și
6. Robinetul mecanicului îndeplinește trei funcții: frânare,și alimentare
7. Conducta generală este legată între vagoane prin.....
8. Aerul comprimat parcurge tot trenul prin.....generală
9. Frânele pneumatice pot fi puse în funcțiune de către mecanic cu ajutorul.....mecanicului.
10. Dacă saboții apasă asupra roților din două părți, timoneria de frână este cu acțiune
11. Ansamblul de.....și leviere, care transmit forța de la tija pistonului cilindrului de frână la saboți se numește timonerie de frână
12. Frâna este o frână neautomată
13. Frâna este o frână automată



Exercițiul 3

24 puncte

1. Identificați piesele și subansamblurile care alcătuiesc echipamentul pentru producerea și înmagazinarea aerului comprimat de pe locomotivele diesel electrice .



- 1-
- 2-
- 3-
- 4-
- 5-
- 6-
- 7-
- 8-
- 9-
- 10.

2. Explicați modul de funcționare al acestui echipament

BAREM DE CORECTARE

Exercițiul 1:

40 puncte

1.(a) bare; (b) levier; (c) saboți

(3 x 2 puncte)

2.

(12 x 2 puncte)

- **timonerie de frână cu acțiune simetrică**

1.- cilindru de frână

2,3,4,5.- pârghii și bare de legătură

6.-bara de tracțiune sub formă de cadru

- **timonerie de frână cu acțiune asimetrică**

1.-bară de tracțiune

2.- levier

3.-axe triunghiulare

4.-saboți de frână

3.

(2 x 5 puncte)

Timoneria de frână cu acțiune simetrică: forța de la tija pistonului cilindrului de frână 1 se transmite prin pârghiile și barele de legătură 2,3,4,5,6, la axele triunghiulare și la saboți. Se utilizează la vagoanele cu boghiuri.

Timoneria de frână cu acțiune asimetrică: forța de la tija pistonului cilindrului de frână 1 se transmite prin bara 1 la saboții de frână 4, prin intermediul levierelor 2 și al axelor triunghiulare 3. Se întâlnește la vagoanele de marfă cu boghiuri tip Diamond.

Exercițiul 2:
Aritmogrif

26 puncte
(13 x 2 puncte)

				A								
1		C	O	E	F	I	C	I	E	N	T	
2	D	I	S	T	R	I	B	U	I	T	O	R
3			S	A	B	O	T	I				
4			S	I	N	A						
5			L	E	V	I	E	R	E			
6	D	E	F	R	A	N	A	R	E			
7	S	E	M	I	A	C	U	P	L	A	R	I
8	C	O	N	D	U	C	T	A				
9			R	O	B	I	N	E	T			
10			S	I	M	E	T	R	I	C	A	
11			B	A	R	E						
12	D	I	R	E	C	T	A					
13	I	N	D	I	R	E	C	T	A			
					B							

Exercițiul 3

24 puncte
(10 x 2 puncte)

1. Părți componente

- 1 – compresor
- 2 – motor electric de current continuu
- 3 - filtru de curățire
- 4 – răcitor
- 5 – separator de apă de joasă presiune
- 6 – conducta de răcire
- 7 – separator de apă
- 8 - regulator de presiune
- 9 – supapă
- 10 - rezervor principal

2. Funcționare

(4 puncte)

Aerul din atmosferă este aspirat de compresor 1 prin filtrul de curățire 3, comprimat la joasă presiune, apoi este trecut prin răcitorul 4 și separatorul de apă 5 de joasă presiune, la cilindrul de înaltă presiune 1 unde este comprimat la presiunea de regim de 10 daN/cm². Din cilindrul de înaltă presiune al compresorului, aerul comprimat este refulat în rezervorul principal 10 prin conducta de răcire 6 și separatorul de apă 7. Regulatorul de presiune 8 asigură funcționarea automată a compresorului.



• **BIBLIOGRAFIE**

- R.I.V-Regulamentul pentru utilizarea reciproca a vagoanelor in trafic international
- Tariful intern de mărfuri al căii ferate (tim)
- DIUM-Indicator kilometric internațional
- Tariful de import, export și tranzit al CFR Marfa
- Instrucțiuni privind marcajul unificat de identificare al vagoanelor
- Catalogul vagoanelor de marfa
- COTIF 1999 -Convenția privind transporturile internationale
- Legea nr 110 din 27 aprilie 2006 privind aprobarea Ordonanței Guvernului nr.7/2005 pentru aprobarea Regulamentului de transport pe căile ferate din România
- Regulament de semnalizare
- Marinescu Stelian, Contractul de transport în traficul de mărfuri

