



LICEUL TEHNOLOGIC "DIMITRIE LEONIDA" IAȘI

B-DUL SOCOLA NR. 188-190 IAȘI

TEL.: 0232/430325 FAX: 0232/233682

E-MAIL: dleonida_is@yahoo.com

LICEUL TEHNOLOGIC „DIMITRIE LEONIDA” IAȘI

CURRICULUM LA DECIZIA ELEVULUI DIN OFERTA ȘCOLII

ARIA CURRICULARĂ: TEHNOLOGII

DOMENIUL DE PREGĂTIRE PROFESIONALĂ: ELECTRIC

CALIFICARE: Tehnician electrician electronist auto – nivel 4

Electrician auto – nivel 3

clasa a IX-a

AN ȘCOLAR: 2026 – 2027



LICEUL TEHNOLOGIC "DIMITRIE LEONIDA" IAȘI

B-DUL SOCOLA NR. 188-190 IAȘI

TEL.: 0232/430325 FAX: 0232/233682

E-MAIL: dleonida_is@yahoo.com

Date de identificare a CDEOȘ

Instituția de învățământ: **LICEUL TEHNOLOGIC „DIMITRIE LEONIDA” IAȘI**

Denumirea operatorului economic: **SC ATI MOTORS HOLDING SRL**

Titlul CDEOȘ:

COMPONENTE ALE INSTALAȚIILOR ELECTRICE DIN DOMENIUL AUTO

Tipul CDEOȘ: **APROFUNDARE**

Profil/domeniu de pregătire profesională: **ELECTRIC**

Calificare: **Tehnician electrician electronist auto – nivel 4**

Electrician auto – nivel 3

Clasa: **a IX-a**

Numărul de ore: **150 ore/an = 30 ore/săpt x 5 săptămâni/an**, din care:

Teorie = - ; Laborator tehnologic = 60 ore; Instruire practică = 90 ore

Autorii: **prof.ing.Cișman Amelia, prof.ing. Sutic Tiberiu, prof.ing.Sutic Alexandra – Liceul Tehnologic „Dimitrie Leonida” Iași**

ing.Prepeliță Alin – SC ATI MOTORS HOLDING SRL

1. Notă de prezentare

Modulul **COMPONENTE ALE INSTALAȚIILOR ELECTRICE DIN DOMENIUL AUTO** se adresează elevilor din clasa a IX-a care se formează pentru calificările:

- Tehnician Tehnician electrician electronist auto (nivel 4)
- Electrician auto (nivel 3)

Aceste calificări oferă competențe pentru:

- *interpretarea schemelor electrice auto,*
- *utilizarea aparatelor de măsură specifice,*
- *identificarea și testarea componentelor electronice,*
- *efectuarea operațiunilor de mentenanță.*

Competențele privind realizarea și exploatarea instalațiilor electrice auto sunt esențiale pentru asigurarea funcționării sigure și performante a sistemelor de bord, pornire și iluminare ale vehiculelor moderne. Utilizarea echipamentelor electronice și a sistemelor de automatizare (ECU) este indispensabilă pentru adaptarea la complexitatea tehnologică a autovehiculelor de ultimă generație și pentru optimizarea managementului motorului.

Efectuarea de măsurări și verificări cu aparatură de diagnoză specializată permite identificarea rapidă a codurilor de eroare și asigură menținerea parametrilor electrici ai senzorilor și actuatorilor în limitele prescrise de producător. Totodată, competențele de intervenție în mentenanța sistemelor electrice și electronice sunt vitale pentru prevenirea imobilizării vehiculului în trafic, reducerea costurilor de reparație și prelungirea duratei de viață a componentelor electromecanice.



Nivelurile de calificare 3 (Electrician auto) și respectiv 4 (Tehnician electrician electronist auto) presupun dezvoltarea unor competențe practice avansate, precum și a capacității de a lucra autonom sau în echipă pentru diagnosticarea defectelor complexe. Acestea implică o atitudine responsabilă în executarea sarcinilor, respectarea standardelor de calitate specifice industriei auto și desfășurarea activității cu respectarea strictă a normelor de securitate și sănătate în muncă, a normelor de prevenire și combatere a incendiilor, precum și a reglementărilor privind gestionarea deșeurilor periculoase (baterii, componente electronice).

Modulul COMPONENTE ALE INSTALAȚIILOR ELECTRICE DIN DOMENIUL AUTO are un total de **150 ore/an, 5 săptămâni x 6 ore/zi**. Acest program facilitează:

- formarea deprinderilor practice;
- realizarea de aplicații reale în atelier și laborator;
- consolidarea cunoștințelor teoretice achiziționate prin activitățile din laborator și cele de instruire practică în atelierul școlar/agentul economic.

SCOPUL MODULULUI CDEOȘ –

Scopul modulului COMPONENTE ALE INSTALAȚIILOR ELECTRICE DIN DOMENIUL AUTO constă în aprofundarea și dezvoltarea competențelor tehnice specifice sistemelor electrice și electronice integrate pe autovehicule, prin activități practice de laborator și instruire aplicată în ateliere de mentenanță auto.

Modulul urmărește:

- înțelegerea materialelor și fenomenelor electrice specific auto,
- folosirea optimă a instrumentarului de diagnosticare,
- dezvoltarea capacității de a realiza și depana circuite electrice auto,
- formarea competențelor de măsurare și interpretare a semnalelor,
- utilizarea documentației tehnice și a schemelor electrice,
- dezvoltarea responsabilității profesionale,
- formarea unui limbaj tehnic corespunzător calificării.

ROLUL MODULULUI ÎN PREGĂTIREA ELEVULUI

Modulul are un rol fundamental în pregătirea de specialitate, deoarece:

Consolidează competențele de bază prin faptul că elevii își formează deprinderi legate de recunoașterea componentelor electrice și electronice auto (senzori, relee, actuatori), citirea schemelor electrice specifice producătorilor de autovehicule, realizarea conexiunilor prin tehnici de sertizare și utilizarea aparatelor de măsură și diagnoză.

Dezvoltă abilități practice prin activitățile practice vizate a fi desfășurate de către elevi pe parcursul modulului, aceștia urmând să execute lucrări reale de mentenanță și reparație pe sisteme de bord, să aplice tehnologii de execuție specifice atelierelor auto și să verifice funcționarea circuitelor prin simularea unor parametri reali de funcționare ai motorului.



Asigură integrarea în mediul profesional prin colaborarea cu agentul economic (service-uri auto, reprezentanțe sau fabrici de componente), realizându-se un dublu avantaj: unul al cunoașterii de către elev a fluxului tehnologic dintr-un service modern, dar oferă și agentului economic avantajul de a scurta perioada de training și acomodare la standardele de diagnoză ale viitorului angajat.

Astfel, putem spune că integrarea prin practică și activități de laborator în mediul profesional:

- apropie elevii de cerințele reale ale pieței muncii,
- dezvoltă responsabilitatea profesională,
- facilitează inserția profesională,

În argumentarea argumentarea parcurgerii modulului putem afirma că parcurgerea modulului este justificată de trei indicatori:

1. **Cerințele pieței muncii** – Domeniul electric este în continuă dezvoltare, necesitând personal calificat, competențe practice solide și adaptabilitate la tehnologii noi.
2. **Specificul local** – În regiunea Iași există operatori economici activi în acest domeniu, cererea de electricieni auto este ridicată, iar pentru elevi există oportunități reale de angajare.
3. **Nevoile elevilor** – Pentru a avea succes în integrarea pe piața muncii, elevii au nevoie de competențe aplicative (practice), de experiență în realizări practice și de orientare profesională adecvată.

SITUAȚII DE ÎNVĂȚARE

Situațiile de învățare sunt centrate pe activități în laborator și pe lucrări practice și includ:

- realizarea circuitelor electrice auto,
- interpretarea schemelor electrice de la producători,
- efectuarea măsurărilor pe autovehicul,
- utilizarea echipamentelor de diagnoza,
- rezolvarea problemelor tehnice (depanare).

Situațiile de învățare sunt concepute ca și contexte didactice aplicative, centrate pe elev, care facilitează dobândirea competențelor profesionale prin implicarea activă în activități practice relevante domeniului electric auto. Acestea urmăresc integrarea cunoștințelor teoretice cu experiența practică și dezvoltarea unei gândiri tehnice orientate spre rezolvarea de probleme.

În cadrul modulului COMPONENTE ALE INSTALAȚIILOR ELECTRICE DIN DOMENIUL AUTO , situațiile de învățare sunt organizate în jurul unor activități fundamentale: realizarea circuitelor de bord, interpretarea schemelor electrice auto, efectuarea măsurărilor pe baterie și senzori, utilizarea testerelor de diagnoză și depanarea defectelor electrice.

Mai jos prezentăm câteva exemple de situații de învățare, fără ca profesorul să fie limitat la acestea. Profesorul de practică are libertatea de a adapta, îmbogăți și diversifica aceste



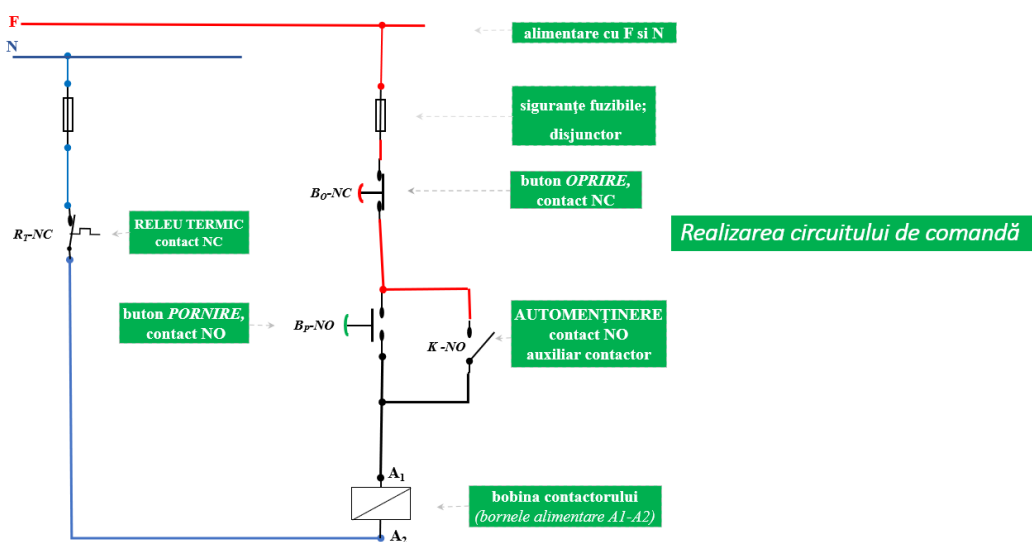
activități, corelând nivelul de pregătire al elevilor (Nivel 3 sau 4) cu dotările tehnice disponibile în atelier sau la agentul economic.

- Identificarea și verificarea siguranțelor fuzibile pe un panou real de autovehicul.
- Măsurarea tensiunii de încărcare a alternatorului în diferite regimuri de turație.
- Realizarea unui circuit simplu de iluminare (faruri/semnalizare) pe panoul de simulare.
- Depistarea unui contact imperfect folosind multimetrul (măsurarea căderii de tensiune).

SITUAȚIA DE ÎNVĂȚARE: REALIZAREA CIRCUITELOR DE COMANDĂ

Sarcina de lucru

Elevii vor realiza un circuit de comandă pentru activarea unui consumator de putere (ex: proiectoare de ceață sau claxon), utilizând un releu electromagnetic auto. Activitatea simulează protecția întrerupătoarelor de bord prin utilizarea unui circuit de comandă separat de cel de forță.



profesor Ion Aurel

Activități desfășurate de elevi

- studierea schemei electrice auto,
- Identificarea componentelor,
- Realizarea conexiunilor,
- Testarea și măsurarea,
- Repararea unui defect simplu.

Activități desfășurate de profesor

- explicarea avantajelor,
- demonstrarea utilizării multimetrului,
- supravegherea elevilor,
- corectarea greșelilor,



- evaluarea lucrării.

Scule și materiale

- componente,
- scule,
- consumabile.

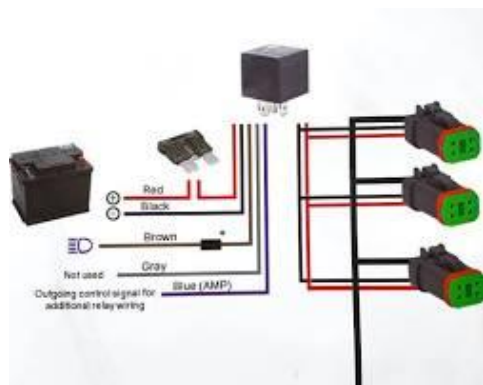
Competențe dobândite

- utilizarea corectă a sculelor electrice auto,
- tehnici de cablare,
- înțelegerea automenținerii,
- utilizarea aparatelor electrice,
- dezvoltarea gândirii logice,
- diagnoza primară.

1. **SITUAȚIA DE ÎNVĂȚARE: REALIZAREA INSTALAȚIILOR DE ILUMINAT EXTERIOR -AUTO**

Sarcina de lucru

Elevii execută circuitul de iluminat pentru farurile unui autovehicul (faza scurtă/faza lungă), utilizând o schemă de cablaj auto și respectând codul culorilor pentru conductori.



Activitățile elevilor:

- citirea diagramei electrice,
- identificarea terminalelor
- realizarea cablajului,
- sertizarea conexiunilor,
- testarea instalației.

Activitățile profesorului:

- explicarea schemei,
- demonstrarea sertizării,
- verificarea siguranței,
- evaluarea rezultatului.

Materiale și scule:

- componente,



- conductoare,
- protective,
- trusa electricianului auto.

Competențe

- utilizarea corectă a instrumentelor de masura,
- realizarea conexiunilor auto,
- respectarea normelor de siguranta,
- lucrul dupa standard.

2. SITUAȚIA DE ÎNVĂȚARE: MONTAJUL ȘI VERIFICAREA PRIZELOR AUXILIARE (12V) ȘI DE REMORCARE

Sarcina de lucru

Elevii montează și verifică circuitele de alimentare pentru prizele auxiliare de 12V (brichetă) sau priza de cuplare a remorcii, asigurând protecția prin siguranțe fuzibile.

Activități elevi

- identificarea tipurilor de prize,
- realizarea conexiunilor,
- verificarea polarității,
- testarea funcționării.

Activități profesor

- explicarea normelor de montaj,
- supravegherea lucrării,
- corectarea erorilor.

Materiale și scule:

- componente,
- conductoare,
- echipamente,
- trusa electricianului auto.

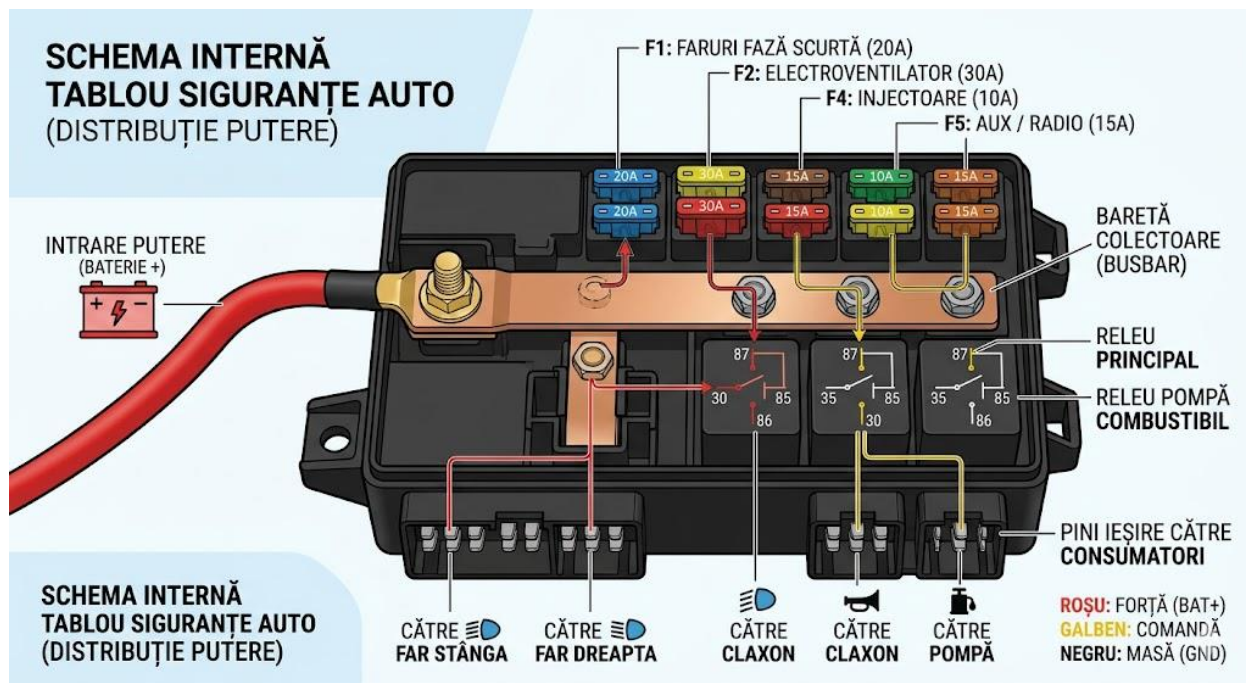
Competențe

- utilizarea corectă a sculelor electrice,
- montarea corectă a prizelor auto,
- respectarea normelor de siguranta,
- verificarea instalațiilor.

3. SITUAȚIA DE ÎNVĂȚARE: REALIZAREA UNUI TABLOU ELECTRIC

Scenariu

Elevii montează și cablează un centru de distribuție a puterii (tablou de siguranțe și rele) pe un panou de simulare auto sau pe o machetă de laborator, organizând circuitele către principalii consumatori (faruri, claxon, electroventilator).



Activități elevi

- identificarea componentelor tabloului,
- montarea siguranțelor,
- realizarea conexiunilor,
- organizarea circuitelor.

Activități profesor

- explicarea structurii tabloului,
- demonstrarea montajului,
- verificarea lucrării.

Materiale și scule

- tablou de siguranțe și relee auto (carcasă și contacte), siguranțe fuzibile diverse, relee auto 12V.
- panou de instruire auto sau panoplie de lucru, sursă de alimentare 12V.
- clește de sertizare papuci, clește de dezizolat, multimetru, lampă de control.

Competențe

- realizarea tablourilor electrice auto,
- organizarea circuitelor,
- respectarea normelor de siguranță.

4. SITUAȚIA DE ÎNVĂȚARE: DIAGNOSTICAREA SISTEMULUI DE PORNIRE (VEHICULUL NU PORNEȘTE)



Scenariu

Elevii trebuie să analizeze sistemul de pornire, să identifice componenta defectă (baterie, electromotor, releu sau cablaj) și să propună soluția de remediere.

Activități elevi

- verificarea vizuală și auditivă,
- măsurători electrice specifice,
- identificarea defectului,
- punerea în aplicare a remedierii.

Activități profesor

- prezentarea situației,
- ghidarea elevilor,
- validarea soluțiilor.

Materiale

- echipamente,
- trusa electricianului auto.

Competențe

- diagnosticarea defectelor electrice auto,
- rezolvarea problemelor,
- gândire analitică.

5. SITUAȚIA DE ÎNVĂȚARE: UTILIZAREA DOCUMENTAȚIEI TEHNICE

Scenariu

Elevii analizează fișele tehnice ale componentelor de protecție și comandă dintr-un circuit auto pentru a selecta piesele corecte în vederea unei reparații sau a unui montaj auxiliar.

FIȘA TEHNICĂ 1: Releul Auto (Mini-Relay 12V) Descriere: Releul este un întrerupător comandat electric, utilizat pentru a controla un consumator de putere mare (faruri, ventilator) printr-un curent de comandă mic. Caracteristici tehnice (Extras din manual): • Tensiune de lucru: 12 V DC (Curent continuu) • Curent nominal contacte: 30 A – 40 A • Rezistență bobină: 80 – 100 Ω • Configurație pini: Standard DIN 72552 (85, 86, 30, 87) • Grad de protecție: IP54 (rezistent la praf și stropire) Componente:	FIȘA TEHNICĂ 2: Siguranța Fuzibilă Auto (Blade Fuse - tip ATO/Mini) Descriere: Aparat de protecție calibrat care întrerupe circuitul prin topirea unui element fuzibil în caz de scurtcircuit sau supracurent. Caracteristici tehnice: • Tensiune maximă: 32 V DC • Gama de curenți: 1 A – 40 A (codificată pe culori) • Capacitate de rupere: 1000 A la 32 VDC • Tip montaj: Inserție în soclu cu lamele • Cod culori standard: 10A (Roșu), 15A (Albastru), 20A (Galben), 30A (Verde) Componente: • Corp izolant transparent (pentru verificare)
--	--



- Bobină electromagnetică (electromagnet)
- Contacte mobile (platină) și arcuri de revenire
- Carcasă de protecție (plastic sau metal)
- Pini de conexiune (tată)

Schema electrică (Cod pini):

- **85 & 86:** Alimentare bobină (Comanda)
- **30:** Intrare curent (+) de la baterie
- **87:** Ieșire curent către consumator

vizuală)

- Element fuzibil (lamelă de zinc/argint)
- Terminale de conexiune (lamelă tată)

Schema electrică:

- Sursă (+) → Siguranță
- → Consumator
- Întrerupe circuitul prin ardere (protecție ireversibilă)



OMOTIVE BLADE FUSE COLOR CODES & AMPERAGE RATI

AN	5A	5 AMPS
OWN	7.5A	7.5 AMPS
IED	10A	10 AMPS
LUE	15A	15 AMPS
.LOW	20A	20 AMPS
.EAR	25A	25 AMPS
IEEN	30A	30 AMPS
ANGE	40A	40 AMPS

Activități elevi

- analizarea documentației,
- extragerea informațiilor,
- aplicarea în practică.

Activități profesor

- explicarea documentației,
- ghidarea elevilor.

Competențe

- utilizarea documentației,
- interpretarea datelor tehnice.

6. SITUAȚIA DE ÎNVĂȚARE: LUCRUL ÎN ECHIPĂ

Scenariu

Fiecare grupă, formată din 4-6 elevi, realizează montajul și interconectarea sistemelor electrice principale pe un stand de instruire sau pe un șasiu educațional. Proiectul include cablarea circuitelor de pornire, încărcare, iluminat și semnalizare, terminând cu echiparea tabloului de siguranțe central.

Activități elevi

- împărțirea sarcinilor pe subsisteme,



- colaborarea pentru interconectare,
- realizarea lucrării.

Activități profesor

- coordonarea echipei,
- evaluarea colaborării.

Competențe

- lucru în echipă,
- comunicare tehnică,
- responsabilitate partajată.

7. SITUAȚIA DE ÎNVĂȚARE: APLICAREA NORMELOR SSM

Scenariu

Elevii aplică normele de securitate într-o lucrare practică.

semnal de interdicere

se interzice un comportament care ar putea atrage sau cauza un pericol;



semnal de avertizare

se avertizează asupra unui risc sau unui pericol;



semnal de obligativitate

se indică adoptarea unui comportament specific;



profesor Ion Aurel

Activități elevi

- utilizarea echipamentului de protecție,
- respectarea regulilor de siguranță auto,
- identificarea riscurilor.

Competențe

- siguranță în muncă;
- prevenirea accidentelor.

8. SITUAȚIA DE ÎNVĂȚARE: PROTECȚIA MEDIULUI



Scenariu

Elevii gestionează deșeurile rezultate.



Activități elevi

- colectare selectivă;
- reciclare;
- reutilizare.

Competențe

- comportament ecologic;
- responsabilitate.

9. SITUAȚIA DE ÎNVĂȚARE: EVALUAREA LUCRĂRILOR

Scenariu

Elevii își evaluează lucrările realizate.

Activități elevi

- autoevaluare;

Exemplu:

Autoevaluare

- ☐ Pot identifica pinii unui releu (30, 85, 86, 87) fără eroare.
- ☐ Am dimensionat corect siguranța fuzibilă în funcție de puterea consumatorului.
- ☐ Pot utiliza multimetrul pentru a măsura căderea de tensiune pe un circuit de forță.
- ☐ Am izolat și fixat cablajul astfel încât să nu fie deteriorat de vibrațiile motorului sau de temperatură.

- prezentarea lucrării;
- identificarea îmbunătățirilor.

Competențe

- evaluare critică;
- comunicare;



- îmbunătățire continuă.

Prin situațiile de învățare prezentate intenționăm să oferim o imagine a cadrului în care elevii își pot dezvolta un profil profesional complet, care include competențe tehnice, competențe practice, competențe sociale și de colaborare, responsabilitate profesională. Acest ansamblu de activități contribuie la pregătirea pentru piața muncii, la dezvoltarea autonomiei profesionale și la adaptarea la cerințele tehnologice moderne.

METODELE DIDACTICE UTILIZATE în cadrul activităților de laborator și de instruire practică utilizate în parcurgerea modulului SISTEME ELECTRICE AUTO DE BAZA ȘI FUNCȚIONARE au un rol esențial în formarea competențelor profesionale ale elevilor, contribuind la aprofundarea și integrarea cunoștințelor teoretice cu experimentul și experiența practică. Dintre acestea, *demonstrația, exercițiul practic, studiul de caz și lucrul în echipă* reprezintă metode fundamentale, adaptate specificului învățământului electric tehnologic.

NEVOILE DE FORMARE

Modulul COMPONENTE ALE INSTALATIILOR ELECTRICE DIN DOMENIUL AUTO este conceput pentru a răspunde unor nevoi de formare clar identificate, atât la nivelul elevilor, cât și la nivelul cerințelor pieței muncii. În contextul evoluției tehnologice și al cerințelor din domeniul electric auto, este necesară formarea unor competențe solide, care să permită elevilor integrarea eficientă în activitatea profesională. Nevoile de formare sunt structurate în trei direcții principale: dezvoltarea competențelor tehnice, dezvoltarea competențelor transversale și respectarea normelor de securitate și protecție.

a. Formarea competențelor tehnice specific domeniului auto

Formarea competențelor tehnice reprezintă componenta centrală a pregătirii elevilor în domeniul electricii și electronicii auto. Aceste competențe sunt esențiale pentru realizarea activităților de întreținere și reparație specifice vehiculelor moderne și pentru asigurarea unei baze solide de cunoștințe necesare diagnosticării sistemelor complexe de bord.

Realizarea circuitelor electrice auto presupune dobândirea capacității de a interpreta și aplica schemele electrice specifice producătorilor de autovehicule, de a selecta componentele adecvate (relee, siguranțe, conductori auto) și de a executa conexiuni sigure prin tehnici de sertizare și izolare. Elevii trebuie să înțeleagă funcționarea circuitelor de putere (pornire, încărcare) și a celor de comandă (senzori, module electronice), să recunoască elementele componente pe vehicul și să respecte succesiunea etapelor tehnologice de asamblare a fasciculelor de cabluri. Activitățile practice contribuie la formarea deprinderilor de lucru în spații restrânse (compartiment motor, planșă de bord), la dezvoltarea preciziei și la creșterea autonomiei în execuția lucrărilor de mentenanță.

Utilizarea aparatelor de măsură și diagnoză este o competență esențială pentru orice specialist electrician auto. Elevii trebuie să învețe să utilizeze corect multimetrul digital pentru măsurarea tensiunii bateriei, verificarea continuității cablajelor și determinarea căderilor de



tensiune pe circuitele de forță. Această competență permite verificarea stării de sănătate a componentelor (SOH - State of Health) și identificarea rapidă a defectelor precum scurtcircuitul sau contactele imperfecte. De asemenea, elevii învață să respecte regulile de siguranță specifice sistemelor de 12V/24V, evitând riscurile de arc electric sau deteriorarea unităților electronice de control (ECU). Prin exerciții practice, elevii își dezvoltă abilitatea de a analiza valorile obținute în raport cu datele tehnice furnizate de producător.

Interpretarea documentației tehnice auto este competența fundamentală care permite elevilor să utilizeze informațiile din manualele de service, diagramele de cablaj (Wiring Diagrams) și cataloagele de piese schimb. Elevii trebuie să fie capabili să identifice simbolurile electrice auto, să urmărească traseele circuitelor de la sursă la punctul de masă (GND) și să coreleze codul culorilor firelor din documentație cu situația reală de pe vehicul. Această competență este esențială pentru realizarea corectă a reparațiilor și pentru diagnosticarea logică a defectelor. În cadrul activităților didactice, elevii sunt implicați în exerciții de analiză a schemelor electrice bilingve, contribuind la dezvoltarea gândirii tehnice și la formarea unei abordări sistematice a problemelor de electronică auto.

b. Dezvoltarea competențelor transversale solicitate de piața muncii (de agentul economic partener)

Pe lângă competențele tehnice, modulul urmărește dezvoltarea unor competențe transversale, esențiale pentru integrarea elevilor în mediul profesional al unităților de service auto și pentru adaptarea la cerințele tehnologice dinamice ale industriei de profil.

Comunicarea profesională reprezintă o competență cheie, care permite viitorului electrician auto să interacționeze eficient atât cu echipa tehnică, cât și cu clienții. În domeniul auto, comunicarea este esențială pentru înțelegerea simptomelor raportate de proprietarul vehiculului, pentru colaborarea cu mecanicii și pentru explicarea devizului de reparație. Elevii sunt încurajați să utilizeze un vocabular de specialitate bilingv (util pentru interfețele de diagnoză), să descrie procesele de verificare și să participe la discuții tehnice despre erorile identificate (DTC - Diagnostic Trouble Codes). Activitățile de prezentare a rapoartelor de diagnoză contribuie la dezvoltarea abilităților de exprimare și la formarea încrederii în relația cu partenerii de afaceri.

Lucrul în echipă este o componentă vitală a pregătirii, deoarece fluxul de lucru într-un service auto modern presupune cooperarea între electrician, diagnostician și mecanicul de șasiu. Elevii învață să colaboreze pentru rezolvarea unor defecte complexe (precum erorile de rețea CAN-Bus), să își asume responsabilități pe fluxul de producție și să contribuie la respectarea timpilor de reparație promisi clienților. Prin activități practice desfășurate în grup pe vehicule reale, elevii își dezvoltă abilități de cooperare, respect reciproc și coordonare în spații de lucru



partajate. Lucrul în echipă contribuie la formarea unei atitudini profesionale și la dezvoltarea spiritului de solidaritate tehnică.

Responsabilitatea profesională este o competență critică în domeniul electric auto, unde o conexiune greșită sau o siguranță necorespunzătoare poate duce la defectarea iremediabilă a computerelor de bord sau chiar la incendii. Elevii trebuie să înțeleagă importanța respectării riguroase a cuplurilor de strângere a bornelor, a schemelor de cablaj și a procedurilor de izolare. Aceștia trebuie să manifeste atenție și rigurozitate, conștientizând că siguranța activă și pasivă a pasagerilor depinde de calitatea intervențiilor lor electrice. Prin simulări de control al calității, elevii sunt încurajați să își dezvolte un comportament responsabil și să conștientizeze impactul direct al muncii lor asupra siguranței rutiere și a mediului înconjurător.

c. Respectarea normelor de siguranță, protecție și mediu în domeniul auto

Respectarea normelor de securitate și protecție reprezintă o componentă vitală a formării elevilor, având în vedere riscurile specifice intervențiilor asupra sistemelor electrice și electronice ale autovehiculelor (scurtcircuite cu curenți mari, explozia bateriilor, sisteme de înaltă tensiune la hibride).

Normele de securitate și sănătate în muncă (SSM) sunt fundamentale pentru prevenirea accidentelor în atelierul auto. Elevii învață să utilizeze echipamentul individual de protecție (EIP) adecvat: salopete fără elemente metalice conductoare, mănuși de protecție rezistente la substanțe chimice și ochelari de protecție pentru evitarea stropirii cu electrolit. Activitățile didactice includ instruirea privind deconectarea în siguranță a bateriei (începând cu borna de masă), verificarea absenței tensiunii pe circuitele de forță și utilizarea sculelor cu mâner izolat. Respectarea normelor SSM în domeniul auto contribuie la formarea unui comportament responsabil și la prevenirea riscurilor de arc electric sau de strivire în timpul lucrului sub vehicul.

Normele de prevenire și stingere a incendiilor (PSI) sunt critice în mediul auto, unde defectele electrice se produc în apropierea unor surse de combustibil sau materiale inflamabile. Elevii învață să identifice cauzele posibile ale incendiilor auto (izolații deteriorate, conexiuni oxidate care se supraîncălzesc, suprasolicitarea circuitelor) și să utilizeze corect stingătoarele cu praf sau CO₂. Prin simulări, elevii își dezvoltă capacitatea de a acționa rapid în cazul unui scurtcircuit major, învățând procedurile de evacuare și de izolare imediată a sursei de energie a vehiculului.

Protecția mediului în contextul atelierului auto vizează gestionarea riguroasă a deșeurilor specifice. Elevii sunt instruiți să colecteze selectiv bateriile uzate (care conțin plumb și acid), componentele electronice defecte și resturile de cablaje. Aceștia învață principiile reciclării



materialelor prețioase din modulele electronice și utilizarea responsabilă a resurselor. Activitățile de predare a acumulatorilor către centre specializate și de reutilizare a unor subansamble contribuie la dezvoltarea unei atitudini ecologice și la conștientizarea impactului substanțelor toxice auto asupra solului și pânzei freatice.

Concluzie

Nevoile de formare identificate și abordate în cadrul acestui modul contribuie la dezvoltarea unui profil profesional complet de Electrician / Tehnician electronist auto. Acest profil îmbină competențele tehnice de diagnoză și reparație cu cele transversale de comunicare și cu respectarea strictă a normelor de siguranță. Prin activități practice pe vehicule reale și metode didactice interactive, elevii dobândesc abilități relevante care le permit să se integreze eficient în unitățile de service moderne și să răspundă cerințelor de înaltă tehnologie ale pieței muncii din industria auto.

Rezultatele învățării vizate

Rezultatele învățării vizate în cadrul acestui modul urmăresc formarea unui ansamblu coerent de competențe tehnice și practice, esențiale pentru calificările de Electrician auto și Tehnician electrician electronist auto. Acestea sunt structurate pe domenii de activitate care reflectă cerințele reale ale unităților de service moderne.

- a. Reprezentarea sistemelor și instalațiilor auto presupune dezvoltarea capacității elevilor de a citi și interpreta corect diagramele de cablaj (Wiring Diagrams) specifice marilor producători auto. Elevii învață să utilizeze simboluri standardizate (conform normelor DIN), să identifice poziția componentelor pe vehicul (senzori, relee, puncte de masă) și să coreleze informațiile din bazele de date tehnice (ex: Autodata, HaynesPro) cu aplicațiile practice. Această competență este esențială pentru diagnosticarea corectă a defectelor și pentru comunicarea tehnică eficientă în atelier.
- b. Realizarea circuitelor electrice auto implică asamblarea, cablarea și verificarea funcționării sistemelor de bord, pornire, încărcare și iluminat. Elevii învață să execute conexiuni sigure prin sertizarea corectă a pinilor în conectori multipolari, să respecte succesiunea etapelor tehnologice de montaj și să testeze funcționarea circuitelor realizate, identificând erorile de montaj sau scurtcircuiturile.
- c. Măsurarea mărimilor electrice pe vehicul presupune utilizarea corectă a aparatelor de măsură (multimetru, osciloscop auto, tester de baterii) și interpretarea rezultatelor obținute în raport cu valorile de referință. Elevii dezvoltă competențe de analiză a semnalelor și evaluare a parametrilor electrice (tensiune, curent, rezistență, ciclu de lucru PWM), esențiale pentru verificarea senzorilor și întreținerea instalațiilor de înaltă complexitate.
- d. Asamblarea și utilizarea echipamentelor electronice vizează montarea componentelor (unități ECU, actuatori, module audio/video) și utilizarea interfețelor de diagnoză în condiții optime.



Elevii învață să asambleze corect subansamblele electronice, să utilizeze scanerele de diagnoză pentru citirea codurilor de eroare (DTC) și să configureze echipamentele conform specificațiilor tehnice, respectând normele de securitate și calitate specifice producătorului.

Rezultatele învățării sunt integrate în mod sistematic prin desfășurarea unor activități practice progresive, care permit elevilor să aplice treptat cunoștințele dobândite, de la circuite simple la sisteme complexe de management al motorului. Această abordare asigură:

Consolidarea cunoștințelor prin corelarea permanentă a noțiunilor de fizică cu aplicațiile auto;

Dezvoltarea abilităților practice prin intervenții reale pe autovehicule;

Formarea unor atitudini responsabile, esențiale pentru siguranța rutieră.

Acest proces continuu de formare și evaluare oferă feedback constructiv elevilor, pregătindu-i pentru o integrare eficientă pe piața muncii și pentru adaptarea la cerințele tehnologice moderne, precum vehiculele hibride și electrice.

Metodele și strategiile didactice utilizate în cadrul acestui modul sunt centrate pe **învățarea prin practică directă pe vehicul**, oferind elevilor posibilitatea de a aplica cunoștințele teoretice în contexte reale de service. Această abordare contribuie la dezvoltarea competențelor tehnice de intervenție și la formarea deprinderilor profesionale necesare în domeniul electricității și electronicii auto. În paralel, **învățarea prin descoperire (diagnoza logică)** stimulează curiozitatea și gândirea critică, permițând elevilor să identifice soluții proprii pentru remedierea defectelor electrice întâlnite, favorizând astfel o înțelegere profundă a arhitecturii sistemelor de bord.

Lucrul în echipă reprezintă o componentă esențială, deoarece în mediul auto, electricienii colaborează frecvent cu mecanicii. Elevii învață să comunice eficient, să utilizeze corect terminologia tehnică bilingvă și să își asume responsabilități în cadrul grupului de lucru. Realizarea de **proiecte practice** (ex: cablarea completă a unui sistem de iluminat sau montarea unui accesoriu electronic) le oferă oportunitatea de a planifica și executa activități complexe, dezvoltându-le autonomia, spiritul de inițiativă și o atitudine profesională adaptată cerințelor actuale ale pieței muncii.

Așadar, recomandăm ca pentru atingerea obiectivelor, activitatea să fie structurată astfel:

- **Lucrări de laborator:** Testarea pieselor (relee, becuri, senzori) pe bancul de lucru pentru a vedea cum funcționează fiecare.
- **Instruire practică:** Lucrări reale pe mașini în atelierul școlii sau la service-ul partener (întreținere și reparații).
- **Demonstrații tehnice:** Utilizarea osciloscopului pentru a "vedea" semnalele electrice și verificarea felului în care alternatorul încarcă bateria.



- **Utilizarea sculelor (SDV):** Învățarea folosirii cleștilor de sertizat, a multimetrului, a testerelor de baterii și a schemelor electrice din manualele auto.
- **Sarcini de lucru reale:** Repararea defectelor simple.

Resursele utilizate în cadrul modului includ atelierul electric, laboratorul de electronică auto și service-ul operatorului economic partener. Aceste spații oferă elevilor un mediu real și aplicativ. De asemenea, elevii utilizează o gamă de aparate și componente auto, precum:

- **Echipamente de diagnoză:** Testere (scanere) multibrand, osciloscoape auto și analizoare de baterii;
- **SDV-uri specifice:** Clești de sertizat papuci, truse de extras pini din conectori, lămpi de control și multimetre digitale;
- **Componente reale:** Relee, senzori, actuatori, tablouri de siguranțe și fascicule de cablaj (harness-uri).

Acestea permit realizarea circuitelor de probă, verificarea parametrilor de funcționare și diagnosticarea defectelor, contribuind la dezvoltarea preciziei și a rigurozității în execuție.

Documentația tehnică reprezintă o resursă esențială, deoarece oferă acces la baze de date profesionale (manuale de service, diagrame de cablaj – *wiring diagrams* și scheme de amplasare a componentelor). Acestea sprijină elevii în identificarea traseelor electrice de pe vehicul, în alegerea siguranțelor corecte și în înțelegerea arhitecturii electronice moderne, fiind indispensabilă pentru o intervenție corectă și sigură.

Modulul 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 și 4 din domeniul de pregătire profesională *Electric auto*.

Profesorul are obligația de a folosi materialul didactic adecvat fiecărei teme în mod eficient, precum și standardele și normele în vigoare, dar are în același timp și libertatea de a propune și alte lucrări practice, în funcție de baza materială avută la dispoziție, de solicitările elevilor și de nevoile agentului economic.

Prin parcurgerea conținuturilor modului **COMPONENTE ALE INSTALAȚIILOR ELECTRICE DIN DOMENIUL AUTO**, folosindu-se strategii didactice adecvate se vor dezvolta valori și atitudini care vor înlesni adaptarea elevilor la cerințele pieței muncii specifice calificării acestora, la dinamica evoluției tehnice/tehnologice precum și accesul la niveluri superioare de pregătire, precum:

- dezvoltarea imaginației și creativității tehnice;
- formarea unor atitudini corespunzătoare meseriei în care se pregătesc;



- respectarea standardelor internaționale privind calitatea produselor;
- asigurarea motivației necesare studierii disciplinelor tehnice.

Unitățile de rezultate ale învățării la care se referă modulul**URÎ 1: REALIZAREA LUCRĂRILOR DE TEHNOLOGIE GENERALĂ ÎN ELECTROTEHNICĂ****URÎ 2: REALIZAREA COMPONENTELOR ECHIPAMENTELOR ELECTRICE****URÎ 3: MĂSURAREA MĂRIMILOR ELECTRICE ÎN CURENT CONTINUU****Tabel de corelare dintre rezultatele învățării și conținuturile învățării**

REZULTATE ALE ÎNVĂȚĂRII PROPUSE SPRE APROFUNDARE				
URÎ 1: REALIZAREA LUCRĂRILOR DE TEHNOLOGIE GENERALĂ ÎN ELECTROTEHNICĂ				
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	Conținuturile învățării	Situații de învățare
1.1.2. Reprezentări grafice scheme de instalații electrice: - simboluri și semne convenționale utilizate în schemele instalațiilor electrice; - fișe tehnologice. 1.1.6. Modalități de avertizare a pericolelor la locul de muncă (semnale de avertizare) 1.1.7. Norme de protecția mediului și de gestionare a deșeurilor	1.2.2. Interpretarea informațiilor cuprinse în documentația tehnică și tehnologică utilizată la locul de muncă 1.2.4. Identificarea simbolurilor și semnelor convenționale utilizate în schemele instalațiilor electrice 1.2.15. Gestionarea deșeurilor în vederea protecției mediului 1.2.16. Recuperarea și refolosirea materialelor 1.2.17. Utilizarea	1.3.2. Cooperarea cu colegii de echipă în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă 1.3.3. Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită 1.3.4. Respectarea disciplinei tehnologice 1.3.5. Purtarea permanentă a echipamentului de lucru și de protecție specific locului de muncă 1.3.6. Respectarea normelor de	Simboluri electrice standardizate – tipuri de simboluri și modul de utilizare în schemele electrice. Identificarea simbolurilor electrice în scheme – corelarea simbolurilor cu elementele reale ale instalațiilor. Reprezentări grafice ale instalațiilor electrice – realizarea schițelor și desenelor la scară. Reprezentarea schemelor electrice ale instalațiilor electrice – utilizarea simbolurilor convenționale și regulilor de desen tehnic. Fișa tehnologică – structură, rol și utilizare în realizarea lucrărilor electrice. Interpretarea documentației tehnice – citirea și înțelegerea informațiilor din scheme și fișe tehnologice. Etapile de execuție ale lucrărilor electrice –	Lucrări în laborator <i>Identificarea și utilizarea simbolurilor electrice</i> Profesorul prezintă principalele simboluri electrice utilizate în schemele instalațiilor, explicând semnificația și regulile de reprezentare. Oferă exemple de scheme simple și demonstrează modul de identificare a simbolurilor. <i>Elevii analizează fișe de lucru, identifică simbolurile și le asociază cu denumirile și componentele reale. Completează exerciții de recunoaștere și clasificare și discută în grup rezultatele.</i> <i>Analizarea fișei tehnologice</i> Profesorul prezintă structura fișei tehnologice și explică rolul acesteia în realizarea lucrărilor electrice. <i>Elevii analizează o fișă tehnologică reală, identifică materialele, etapele de execuție și sculele necesare, apoi sintetizează informațiile și le prezintă colegilor.</i> <i>Corelarea simbolurilor cu componente reale</i> Profesorul: prezintă componente electrice reale și explică



	corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă 1.2.18. Comunicarea rezultatelor activităților desfășurate	SSM și PSI specifice 1.3.7. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme 1.3.8. Respectarea avertizărilor în caz de pericol la locul de muncă 1.3.9. Respectarea normelor de protecția mediului și de colectare selectivă a deșeurilor	organizarea și succesiunea operațiilor tehnologice. Utilizarea documentației tehnice în activitatea practică – aplicarea informațiilor în execuția lucrărilor. Lucrul în echipă în activități tehnice – roluri, responsabilități și colaborare. Disciplina tehnologică în realizarea lucrărilor electrice – respectarea normelor și a etapelor de lucru.	corespondența dintre acestea și simbolurile grafice. <i>Elevii:</i> identifică componentele pe baza simbolurilor din schemă și realizează asocieri corecte între desen și obiect, consolidând înțelegerea practică. <i>Lucrări practice în atelier electric/agent economic</i> Organizarea locului de muncă, utilizarea sculelor și respectarea normelor SSM <i>Profesorul prezintă cerințele privind organizarea ergonomică a locului de muncă în atelierul electric sau pe șantier, demonstrează utilizarea corectă a sculelor, dispozitivelor și echipamentelor de lucru și explică normele de securitate și sănătate în muncă, PSI și protecția mediului specifice activităților electrice.</i> <i>Elevii organizează locul de muncă conform cerințelor tehnologice, selectează și utilizează corect sculele și echipamentele necesare, respectă normele de securitate și sănătate în muncă și manifestă responsabilitate în desfășurarea activităților practice.</i> Identificarea componentelor electrice dintr-o instalație <i>Profesorul prezintă componentele unei instalații electrice existente în atelier sau la agentul economic și explică rolul funcțional al acestora în circuit.</i> <i>Elevii identifică componentele instalației electrice în condiții reale de lucru și precizează rolul funcțional al fiecărei componente.</i> Realizarea unui circuit electric simplu
--	---	---	--	---



				<i>Profesorul demonstrează etapele de realizare a unui circuit electric simplu, utilizând documentația tehnică și echipamentele specifice.</i> <i>Elevii execută montajul circuitului conform schemei electrice, realizează conexiunile și verifică funcționarea acestuia.</i> Aplicarea fișei tehnologice în execuția lucrărilor electrice <i>Profesorul explică structura și modul de utilizare a fișei tehnologice în realizarea lucrărilor electrice.</i> <i>Elevii execută lucrarea conform fișei tehnologice, respectând etapele de execuție și utilizând corect materialele și sculele.</i> Verificarea conexiunilor electrice <i>Profesorul prezintă și explică metodele de verificare a conexiunilor electrice și criteriile de evaluare a corectitudinii acestora.</i> <i>Elevii verifică conexiunile realizate în instalație și identifică eventualele erori de execuție.</i> Corectarea erorilor de execuție <i>Profesorul identifică erorile de execuție și oferă indicații pentru remedierea acestora.</i> <i>Elevii analizează lucrarea realizată și aplică soluții de corectare a erorilor identificate.</i> Simularea unei lucrări electrice reale <i>Profesorul propune o situație practică inspirată din activitatea agentului economic și stabilește cerințele tehnice.</i> Activități desfășurate de elevi: Realizează lucrarea completă, respectând documentația tehnică și normele de execuție.
--	--	--	--	---



				Curățarea și organizarea locului de muncă <i>Profesorul</i> subliniază importanța finalizării activității prin curățenie și organizare. <i>Elevii</i> curăță locul de muncă, depozitează sculele și gestionează deșeurile conform normelor.
--	--	--	--	--

URÎ 2 : REALIZAREA COMPONENTELOR ECHIPAMENTELOR ELECTRICE

Cunoștințe	Abilități	Atitudini	Conținuturile învățării	Situații de învățare
2.1.2. Materiale utilizate la realizarea componentelor echipamentelor electrice: - materiale conductoare; - materiale semiconductoare; - materiale magnetice; - materiale electroizolante. 2.1.3. Componentele echipamentelor electrice: - componente electrice și electronice: rezistoare, bobine, condensatoare, diode, tranzistoare; - conductoare și cabluri electrice; - contacte electrice; - izolatoare și piese izolante; - termobimetale; - miezuri	2.2.3. Identificarea materialelor utilizate la realizarea componentelor echipamentelor electrice din seturi/mostre de materiale date 2.2.4. Asocierea fiecărui tip de componentă electrică cu simbolul convențional corespunzător 2.2.5. Identificarea parametrilor nominali ai componentelor electrice și electronice 2.2.8. Identificarea materialelor utilizate la realizarea componentelor echipamentelor electrice	2.3.1. Cooperarea cu colegii de echipă în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă 2.3.2. Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită 2.3.3. Respectarea disciplinei tehnologice 2.3.4. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme 2.3.5. Respectarea normelor de protecția mediului și de colectare selectivă a deșeurilor	Materiale utilizate în construcția echipamentelor electrice Studierea materialelor conductoare, semiconductoare, magnetice și electroizolante, identificarea acestora în mostre reale și asocierea cu domeniul de utilizare, dezvoltând capacitatea de colaborare și responsabilitate în activități practice. Clasificarea și utilizarea materialelor electrotehnice Analizarea proprietăților materialelor utilizate în echipamente electrice, selectarea corectă în funcție de aplicație și utilizarea surselor de informare, manifestând disciplină tehnologică și inițiativă. Componente electrice și electronice Studierea componentelor electrice și electronice (rezistoare, bobine, condensatoare, diode, tranzistoare), identificarea acestora și asocierea cu simbolurile convenționale, dezvoltând responsabilitatea în	LABORATOR Studiul materialelor electrotehnice <i>Profesorul</i> prezintă tipurile de materiale electrotehnice (conductoare, semiconductoare, magnetice, electroizolante), explică proprietățile și domeniile de utilizare ale acestora și utilizează mostre și materiale demonstrative pentru facilitarea înțelegerii. <i>Elevii</i> analizează mostre de materiale, identifică tipurile acestora, compară proprietățile și stabilesc domeniile de utilizare, lucrând individual și în echipă. Clasificarea materialelor utilizate în echipamente electrice <i>Profesorul</i> explică criteriile de clasificare a materialelor și oferă exemple concrete de utilizare în echipamente electrice. <i>Elevii</i> clasifică materialele pe baza caracteristicilor și justifică alegerea acestora în funcție de aplicații. Identificarea componentelor electrice și electronice <i>Profesorul</i> prezintă componente electrice și electronice, explică rolul și simbolurile convenționale utilizate în reprezentare. <i>Elevii</i> identifică componente, le denumesc, le asociază cu simbolurile



magnetice; - electromagneți; - mecanisme de acționare; - camere de stingere; - elemente arcuitoare. 2.1.4. Surse de informare și documentare pentru materiale electrotehnice și componente ale echipamentelor electrice 2.1.5. Norme de protecția mediului și de gestionare a deșeurilor	2.2.9. Asocierea componentelor echipamentelor electrice cu domeniul de utilizare corespunzător 2.2.10. Valorificarea surselor de informare și documentare 2.2.11. Utilizarea Internet-ului în culegerea și selectarea de informații referitoare la componentele echipamentelor electrice 2.2.12. Gestionarea deșeurilor în vederea protecției mediului 2.2.13. Recuperarea și re folosirea materialelor 2.2.14. Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă 2.2.15. Comunicarea/raportarea rezultatelor activităților desfășurate	activitatea practică. Conductoare și cabluri electrice Identificarea tipurilor de conductoare și cabluri electrice, precizarea domeniului de utilizare și asocierea acestora cu aplicațiile specifice, respectând normele tehnologice și de siguranță. Elemente de conexiune și protecție Studierea contactelor electrice, izolatoarelor și pieselor izolante, identificarea rolului acestora și utilizarea corectă în echipamente, dezvoltând comportamente responsabile și disciplinate. Componente electromagnetice și mecanice Analizarea miezurilor magnetice, electromagneților și mecanismelor de acționare, identificarea acestora în echipamente și asocierea cu funcțiile îndeplinite, manifestând inițiativă și interes profesional. Dispozitive de protecție și siguranță în echipamente electrice Studierea camerelor de stingere și a elementelor arcuitoare, identificarea rolului acestora și utilizarea în condiții de siguranță, respectând normele de protecția mediului și SSM. Surse de informare și documentare tehnică	și explică rolul acestora în funcționarea circuitelor. Studiul conductoarelor și cablurilor electrice <i>Profesorul</i> prezintă tipurile de conductoare și cabluri, caracteristicile și domeniile de utilizare. <i>Elevii</i> examinează mostre reale, identifică tipurile de conductoare și stabilesc aplicațiile practice ale acestora. Elemente de conexiune și protecție <i>Profesorul</i> explică rolul contactelor electrice și al elementelor izolatoare în funcționarea instalațiilor. <i>Elevii</i> identifică aceste componente și descriu modul în care contribuie la siguranța și funcționarea instalațiilor. Componente electromagnetice și mecanice <i>Profesorul</i> prezintă funcționarea electromagneților, miezurilor magnetice și mecanismelor de acționare. <i>Elevii</i> analizează componentele și stabilesc legătura dintre structura acestora și rolul funcțional. Utilizarea documentației tehnice <i>Profesorul</i> prezintă sursele de informare și modul de utilizare a documentației tehnice. <i>Elevii</i> caută informații, interpretează documentația și utilizează datele în rezolvarea sarcinilor. ATELIER / AGENT ECONOMIC Organizarea locului de muncă și utilizarea resurselor <i>Profesorul</i> prezintă modul de organizare a locului de muncă în atelier sau pe șantier, explică utilizarea corectă a materialelor și
---	---	--	--



			Utilizarea documentației tehnice și a resurselor digitale pentru identificarea componentelor echipamentelor electrice, dezvoltând competențe de informare, comunicare și lucru în echipă. Gestionarea materialelor și protecția mediului Aplicarea principiilor de gestionare a deșeurilor și de recuperare a materialelor utilizate în lucrările electrice, formând atitudini responsabile față de mediu și activitatea profesională. Comunicarea tehnică și utilizarea vocabularului de specialitate Utilizarea corectă a terminologiei de specialitate în descrierea componentelor și lucrărilor realizate, prezentarea rezultatelor activităților și colaborarea eficientă în cadrul echipei.	sculelor și subliniază normele de securitate și disciplină tehnologică. <i>Elevii își organizează locul de muncă, selectează materialele și sculele necesare și le utilizează corect, respectând normele de siguranță.</i> Identificarea componentelor în instalații reale <i>Profesorul prezintă elevilor instalații reale și explică structura acestora. Elevii identifică componentele instalației și descriu rolul fiecăreia.</i> Montarea componentelor electrice <i>Profesorul demonstrează modul de montare a componentelor în instalații electrice. Elevii realizează montajul solicitat, respectând cerințele tehnice.</i> Alegerea materialelor pentru lucrări electrice <i>Profesorul explică criteriile de selecție a materialelor necesare pentru executarea lucrărilor electrice. Elevii selectează materialele potrivite pentru lucrare și justifică alegerea.</i> Utilizarea sculelor și echipamentelor <i>Profesorul demonstrează utilizarea corectă a sculelor și echipamentelor. Elevii utilizează sculele în mod corect și în siguranță.</i> Verificarea lucrărilor executate <i>Profesorul prezintă metode de verificare și criterii de evaluare. Elevii verifică lucrările realizate și identifică eventuale neconformități.</i> Corectarea erorilor de execuție <i>Profesorul oferă exemple de erori și soluții de remediere. Elevii corectează erorile identificate</i>
--	--	--	--	--



				în lucrările realizate. Utilizarea documentației tehnice în execuție <i>Profesorul</i> explică modul de utilizare a documentației în lucrări reale. <i>Elevii</i> aplică informațiile din documentație în realizarea lucrării. Comunicarea tehnică și lucrul în echipă <i>Profesorul</i> coordonează activitatea și încurajează comunicarea eficientă. <i>Elevii</i> colaborează și utilizează vocabular tehnic în comunicare. Gestionarea materialelor și deșeurilor <i>Profesorul</i> explică procedurile de gestionare a materialelor. <i>Elevii</i> aplică colectarea selectivă și reutilizarea materialelor. Evaluarea și prezentarea lucrării <i>Profesorul</i> evaluează lucrările și oferă feedback. <i>Elevii</i> prezintă lucrarea și explică modul de realizare.
--	--	--	--	--

URÎ 3: MĂSURAREA MĂRIMILOR ELECTRICE ÎN CURENT CONTINUU

Cunoștințe	Abilități	Atitudini	Conținuturile învățării	Situații de învățare
3.1.1. Mărimi electrice din circuitele de c.c. (definire, unități de măsură, multipli și submultipli, transformări ale unităților de măsură): - intensitatea	3.2.1. Asocierea mărimilor electrice de c.c. cu unitățile de măsură corespunzătoare 3.2.2. Efectuarea transformărilor unităților de măsură utilizând multipli și submultipli	3.3.1. Colaborarea cu colegii de echipă în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă 3.3.2. Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a	Mărimi electrice fundamentale și unități de măsură Studierea mărimilor electrice (intensitate, tensiune, rezistență, putere, energie), utilizarea unităților de măsură și a multiplilor/submultiplilor, asocierea acestora cu situații practice și dezvoltarea responsabilității în activitățile	LABORATOR Mărimi electrice și unități de măsură Profesorul: prezintă mărimile electrice fundamentale și explică unitățile de măsură, multiplii și submultiplii acestora, utilizând exemple concrete și reprezentări grafice. Elevii: identifică mărimile electrice în situații practice, efectuează



curentului electric; - tensiunea electrică; - rezistența electrică; - puterea electrică; - energia electrică. 3.1.2. Elemente de circuit electric (definire, simbol general, mărime caracteristică): - rezistoare; - condensatoare; - bobine; - surse electrice. 3.1.6. Aparat analogice și digitale pentru măsurarea mărimilor electrice (simboluri folosite pentru marcarea aparatelor analogice, domeniul de măsurare, constanta aparatelor analogice, panoul frontal al aparatelor, soft educațional): - ampermetre; - voltmetre; - ohmmetre/megohmmetre; - wattmetre; - multimetre. 3.1.7. Măsurarea mărimilor electrice în circuitele de c.c. (scheme de	3.2.3. Reprezentarea simbolurilor grafice ale elementelor de circuit electric 3.2.4. Asocierea mărimilor caracteristice elementelor de circuit electric cu unitățile de măsură corespunzătoare 3.2.5. Determinarea mărimilor electrice din circuitele de c.c., prin aplicarea relațiilor matematice ale legii lui Ohm, legii lui Joule-Lenz și teoremelor lui Kirchhoff; 3.2.6. Realizarea de circuite electrice simple cu rezistoare, condensatoare asociate serie, paralel și mixt; 3.2.7. Determinarea, prin aplicarea relațiilor de calcul, a rezistenței/capacității echivalente a circuitelor cu rezistoare/condensatoare asociate serie, paralel și mixt 3.2.13. Selectarea aparatelor de măsurat, în funcție de mărimea electrică de măsurat	responsabilității pentru sarcina de lucru primită 3.3.3. Respectarea normelor ergonomice la locul de muncă 3.3.4. Respectarea normelor de securitate la locul de muncă, precum și a normelor de prevenire și stingere a incendiilor 3.3.5. Purtarea permanentă și cu responsabilitate a echipamentului de protecție în scopul prevenirii accidentelor de muncă și a bolilor profesionale 3.3.6. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme	de măsurare. Elemente de circuit electric utilizate în măsurări Identificarea rezistoarelor, condensatoarelor, bobinelor și surselor electrice, reprezentarea simbolurilor grafice și asocierea acestora cu parametrii electrice, manifestând disciplină și responsabilitate în activitățile de laborator. Legi și relații matematice aplicate în circuite electrice Aplicarea legii lui Ohm, a legilor lui Joule-Lenz și Kirchhoff pentru determinarea mărimilor electrice, dezvoltând gândirea logică și capacitatea de analiză a circuitelor. Circuite electrice simple și echivalente Studierea circuitelor cu rezistoare și condensatoare asociate serie, paralel și mixt, determinarea valorilor echivalente și interpretarea rezultatelor în context practic, respectând normele de lucru. Aparate de măsură analogice și digitale Identificarea aparatelor de măsură (ampermetre, voltmetre, ohmmetre, wattmetre, multimetre), interpretarea simbolurilor și utilizarea acestora în condiții de siguranță, dezvoltând responsabilitatea profesională. Alegerea și utilizarea aparatelor de măsură	transformări de unități și rezolvă exerciții aplicative. Elemente de circuit electric Profesorul: prezintă elementele de circuit și simbolurile acestora, explicând rolul fiecăruia. Elevii: identifică elementele în scheme și le asociază cu componente reale. Aplicarea legii lui Ohm Profesorul: explică relațiile matematice și demonstrează aplicarea acestora în circuite simple. Elevii: calculează mărimi electrice și verifică rezultatele în cadrul unor exerciții. Circuite electrice simple Profesorul: prezintă circuite serie, paralel și mixt. Elevii: analizează circuitele și determină parametrii echivalenți. Aparate de măsură electrice Profesorul: prezintă tipurile de aparate și modul de utilizare. Elevii: identifică aparatele și interpretează indicațiile acestora. Alegerea aparatelor de măsură Profesorul: explică criteriile de selecție. Elevii: aleg aparatele potrivite pentru diferite situații. Erori de măsurare Profesorul: explică tipurile de erori și metodele de calcul. Elevii: calculează erori și analizează cauzele acestora. Documentarea tehnică în măsurări Profesorul: prezintă surse de informare și documentație.
--	---	--	---	--



montaj, reglaje pregătitoare ale aparatelor, citirea indicațiilor, prelucrare și interpretare rezultate, soft educațional, norme SSM și PSI specifice): - măsurarea intensității curentului electric; - măsurarea tensiunii electrice; - măsurarea rezistenței electrice; - măsurarea puterii electrice.	și domeniul de variație al acesteia 3.2.14. Determinarea constantei aparatelor analoage logice 3.2.17. Reprezentarea schemei electrice de conectare a aparatelor în circuitul de măsurare 3.2.18. Efectuarea reglajelor pregătitoare ale aparatelor de măsurat în vederea realizării măsurărilor 3.2.20. Citirea indicației aparatelor de măsurat 3.2.21. Prelucrarea matematică și interpretarea rezultatelor obținute 3.2.23. Reprezentarea schemei de montaj pentru extinderea domeniului de măsurare al ampermetrelor/voltmetrelor cu ajutorul șuntului/rezistenței adiționale 3.2.24. Calcularea rezistenței de șunt/rezistenței adiționale necesare pentru extinderea domeniului de măsurare al ampermetrelor/volt	Selectarea aparatelor de măsură în funcție de mărimea electrică și domeniul de variație, reglarea și utilizarea corectă a acestora, respectând normele SSM și PSI. Realizarea montajelor pentru măsurarea mărimilor electrice Realizarea schemelor de conectare a aparatelor de măsură în circuite de c.c., efectuarea montajelor și verificarea funcționării acestora, dezvoltând abilități practice și colaborare în echipă. Efectuarea și interpretarea măsurărilor electrice Efectuarea măsurărilor pentru intensitate, tensiune, rezistență și putere, citirea indicațiilor aparatelor și interpretarea rezultatelor prin prelucrare matematică. Erori de măsurare și extinderea domeniului de măsură Determinarea erorilor de măsurare și calculul acestora, utilizarea șunturilor și rezistențelor adiționale pentru extinderea domeniului de măsură, dezvoltând precizia și spiritul analitic. Comunicarea tehnică și utilizarea terminologiei de specialitate Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în descrierea măsurărilor și a rezultatelor obținute, prezentarea acestora și colaborarea eficientă în echipă, manifestând inițiativă și responsabilitate.	Elevii: utilizează documentația pentru rezolvarea sarcinilor. <i>ATELIER / AGENT ECONOMIC</i> Organizarea locului de muncă pentru măsurări Profesorul: prezintă modul de organizare a postului de lucru și normele SSM specifice măsurărilor electrice. Elevii: organizează locul de muncă și pregătesc echipamentele necesare în condiții de siguranță. Identificarea aparatelor de măsură Profesorul: prezintă aparatele și domeniile de utilizare. Elevii: identifică aparatele și stabilesc utilizarea acestora. Măsurarea intensității curentului electric Profesorul: explică modul de conectare a ampermetrului. Elevii: efectuează măsurători și notează valorile obținute. Măsurarea tensiunii electrice Profesorul: explică modul de conectare a voltmetrului. Elevii: măsoară tensiunea și interpretează rezultatele. Măsurarea rezistenței electrice Profesorul: prezintă utilizarea ohmmetrului. Elevii: măsoară rezistența și compară rezultatele. Utilizarea multimetrului Profesorul: demonstrează funcțiile multimetrului. Elevii: utilizează aparatul pentru diferite măsurări. Citirea și interpretarea indicațiilor
--	--	--	---



	metrelor la o valoare dată 3.2.25. Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă 3.2.26. Comunicarea rezultatelor activităților desfășurate			Profesorul: explică modul de citire a aparatelor analogice și digitale. Elevii: citesc valorile și le interpretează corect. Determinarea parametrilor circuitelor Profesorul: explică metodele de calcul. Elevii: determină parametrii folosind măsurători și calcule. Extinderea domeniului de măsurare Profesorul: explică utilizarea șunturilor și rezistențelor adiționale. Elevii: aplică metodele pentru extinderea domeniului. Prezentarea și analiza rezultatelor Profesorul: evaluează și oferă feedback. Elevii: prezintă rezultatele și utilizează vocabular tehnic adecvat.
--	--	--	--	--

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):

- Surse de curent: baterie, alternator,
- Sigurante, relee, tablou de sigurante,
- Cabluri, mufe, masa,
- Electromotor, accesorii,
- Multimetrul, lampa de control.

SUGESTII METODOLOGICE

Modulul are o structură elastică, deci poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice.

Pentru atingerea rezultatelor învățării și dezvoltarea competențelor vizate de parcurgerea modului, se recomandă câteva exemple de activități de învățare:

- documentare după diverse surse de informare,
- exercițiul personal, experimentul,
- exerciții de identificare a defectelor, ori aparate electrice existente în spațiul de lucru ori puse la dispoziție pentru studiu sau/și diverse lucrări etc.



- exerciții de remediere a defectelor,
- studii de caz a defectiunilor simple,
- respectarea NSSM în laborator și în atelierul de instruire practică.

Cadrele didactice au posibilitatea de a decide asupra numărului de ore alocat fiecărei teme, în funcție de:

- specificul domeniului și calificării
- dificultatea temelor
- nivelul de cunoștințe anterioare ale grupului instruit
- complexitatea și varietatea materialului didactic utilizat
- ritmul de asimilare a cunoștințelor și de formare a abilităților practice proprii grupului instruit.

De asemenea se va urmări permanent respectarea normelor de sănătate și securitate a muncii, a normelor de stingere și prevenire a incendiilor și a normelor de protecție mediului.

Alegerea tehnicilor de instruire revine profesorului, care are sarcina de a individualiza și de a adapta procesul didactic la particularitățile elevilor, de a centra procesul de învățare pe elev, pe nevoile și disponibilitățile sale, în scopul unei valorificări optime ale acestora, de a individualiza învățarea, de a lărgi orizontul și perspectivele educaționale, de a diferenția sarcinile și timpului alocat ș.a.

În context, lucrul în grup, simularea, practica în atelier, discuțiile de grup, prezentările video, vizitele etc., contribuie la învățarea eficientă, prin dezvoltarea abilităților de comunicare, negociere, luarea deciziilor, asumarea responsabilității, sprijin reciproc, precum și a spiritului de echipă, competițional și a creativității elevilor.

Se consideră că nivelul de pregătire este realizat corespunzător, dacă pot fi demonstrate fiecare dintre rezultatele învățării.

Conținuturi

Autorii recomandă parcurgerea conținuturilor modulului *COMPONENTE ALE INSTALAȚIILOR ELECTRICE DIN DOMENIUL AUTO* în următoarea ordine:

Tema 1: Norme de securitate și sănătate a muncii, norme de stingerea și prevenire incendiilor, norme de protecția mediului:

◆ Introducere și identificarea riscurilor

Obiective:

- identificarea riscurilor la locul de muncă;
- conștientizarea importanței normelor SSM.

Activități:

- discuție introductivă: „Ce pericole există în domeniul electric auto?”
- prezentarea unor exemple reale de accidente
- predarea tipurilor de riscuri:
 - electrice auto,



- mecanice,
- incendiu,
- mediu.
- analiză de imagini/situații reale
- completarea unei fișe de lucru privind identificarea riscurilor
- formularea concluziilor

◆ Norme SSM în lucrările electrice auto

Obiective:

- cunoașterea regulilor de securitate;
- utilizarea echipamentului de protecție.

Activități:

- recapitularea noțiunilor din ora anterioară
- prezentarea regulilor SSM:
 - lucrul fără tensiune
 - verificarea absenței tensiunii
 - semnalizarea zonei de lucru
- echipamentul de protecție EIP pentru auto

◆ Norme PSI (prevenirea și stingerea incendiilor)

Obiective:

- recunoașterea cauzelor incendiilor;
- cunoașterea modului de intervenție.

Activități:

- prezentarea cauzelor incendiilor electrice:
 - suprasarcini
 - scurtcircuite
 - contacte defecte
- prezentarea tipurilor de stingătoare
- explicarea modului de utilizare
- simulare: comportamentul în caz de incendiu
- formularea concluziilor

◆ Protecția mediului

Obiective:

- gestionarea deșeurilor;
- dezvoltarea comportamentului ecologic.

Activități:

- prezentarea impactului lucrărilor electrice asupra mediului
- discutarea tipurilor de deșeuri electrice
- explicarea regulilor de:
 - colectare selectivă
 - reciclare
 - reutilizare



- activitate practică: clasificarea deșeurilor
- analiză de caz privind impactul asupra mediului
- concluzii

◆ **Aplicarea normelor (studii de cazuri și joc de rol)**

Obiective:

- aplicarea normelor în situații reale;
- dezvoltarea colaborării.

Activități:

- analiză de cazuri: accident electric auto/incendiu
- identificarea cauzelor și a măsurilor de prevenire
- joc de rol:
 - electrician
 - șef de service
 - responsabil SSM
- simularea unei lucrări electrice în condiții de siguranță
- discuții și feedback

◆ **Exerciții practice și evaluare**

Obiective:

- consolidarea cunoștințelor;
- evaluarea competențelor.

Activități:

- exercițiu practic:
 - identificarea greșelilor într-un montaj
 - propunerea soluțiilor corecte
- test de evaluare (întrebări grilă și deschise)
- recapitulare generală
- activitate de reflecție:
 - ☞ „Ce reguli vei respecta la locul de muncă?”

◆ **Metode didactice utilizate**

- conversația euristică
- demonstrația
- exercițiul practic
- studiul de caz
- jocul de rol

◆ **Competențe dezvoltate**

- respectarea normelor SSM și PSI
- asumarea responsabilității
- colaborarea în echipă
- gestionarea deșeurilor

Tema2: Organizarea ergonomică a locului de muncă în atelier

7

ORGANIZAREA MUNCII – resurse materiale

Scule Dispozitive Verificatoare (SDV-uri)

- șurubelnițe mecanice și electroizolante
- clești / patenți mecanici și electroizolanți
- ciocan, ruletă, nivelă, chei, imbuși
- dispozitive pentru dezizolare (clește / foarfece)
- testere pentru tensiune
- cuter, cuțit
- fierăstrău de mână



Lecția 1: Organizarea locului de muncă și utilizarea documentației tehnice

Obiective:

- Identificarea cerințelor privind organizarea ergonomică a locului de muncă
- Utilizarea documentației tehnice în pregătirea activităților
- Recunoașterea resurselor necesare unei lucrări

Conținuturi:

- Organizarea locului de muncă
- Documentația tehnică și tehnologică
- Resurse materiale și echipamente

Activități ale profesorului:

- Prezintă conceptul de organizare ergonomică
- Explică rolul documentației tehnice
- Demonstrează organizarea corectă a unui post de lucru
- Oferă exemple de bune practici

Activități ale elevilor:

- Analizează un model de post de lucru
- Identifică greșeli de organizare
- Studiază o fișă tehnologică
- Enumeră resursele necesare unei lucrări

Metode:

- demonstrația
- conversația euristică
- studiul de caz

Resurse:

- fișe tehnologice
- scule și echipamente
- planșe/imagini

Evaluare:

- răspunsuri orale



- fișă de lucru

Lecția 2: Aplicarea normelor de ordine, siguranță și SSM

Obiective:

- Aplicarea normelor de ordine și siguranță la locul de muncă
- Respectarea normelor SSM în activități practice
- Manifestarea responsabilității și disciplinei tehnologice

Conținuturi:

- Norme de securitate și sănătate în muncă (SSM)
- Reguli de ordine și disciplină tehnologică
- Responsabilitatea individuală în activități practice

Activități ale profesorului:

- Prezintă normele SSM specifice atelierului electric
- Explică riscurile și consecințele nerespectării acestora
- Demonstrează utilizarea echipamentului de protecție

Activități ale elevilor:

- Aplică normele în organizarea locului de muncă
- Utilizează echipamentul de protecție
- Simulează situații de risc și soluții
- Reflectează asupra comportamentului propriu

Metode:

- exercițiul practic
- simularea
- discuția

Resurse:

- echipament de protecție
- semne de avertizare
- truse de lucru

Evaluare:

- observarea comportamentului
- evaluare practică
- autoevaluare

Tema 3: Interpretarea documentației tehnice în realizarea lucrărilor electrice auto

Lecția: Analiza fișelor tehnologice și a desenelor tehnice

Obiective:

- Analizarea fișelor tehnologice utilizate în realizarea lucrărilor electrice auto
- Interpretarea desenelor tehnice și a simbolurilor utilizate



- Identificarea etapelor de execuție ale unei lucrări
- Dezvoltarea responsabilității în aplicarea informațiilor tehnice

Conținuturi:

- Fișa tehnologică: structură și rol
- Desenul tehnic: tipuri și elemente
- Simboluri convenționale în instalații electrice auto
- Etapele de execuție ale unei lucrări

Activități ale profesorului:

- Prezintă modele de fișe tehnologice și desene tehnice
- Explică modul de citire și interpretare a acestora
- Evidențiază simbolurile utilizate și semnificația lor
- Ghidează elevii în identificarea etapelor de execuție
- Oferă exemple concrete din practică

Activități ale elevilor:

- Analizează fișe tehnologice primite
- Identifică simbolurile din desenele tehnice
- Corelează simbolurile cu elementele reale
- Stabilesc etapele de execuție ale unei lucrări
- Prezintă concluziile în fața clasei
- Aplică informațiile în rezolvarea unor sarcini practice

Metode:

- studiul de caz
- demonstrația
- exercițiul practic
- conversația euristică

Resurse:

- fișe tehnologice
- desene tehnice (scheme electrice)
- manuale de specialitate
- planșe cu simboluri

Evaluare:

- evaluare orală (interpretarea documentației)
- fișă de lucru
- observarea activității elevilor
- aprecierea corectitudinii identificării etapelor de execuție.

FIȘĂ DE LUCRU - Tema: Interpretarea documentației tehnice în lucrările electrice auto

Elev: _____ Clasa: _____ Data: _____

1. Analiza fișei tehnologice

Se oferă o fișă tehnologică¹.

¹ Conform exemplului



Sarcini:

a) Identifică denumirea lucrării:

b) Enumeră materialele necesare:

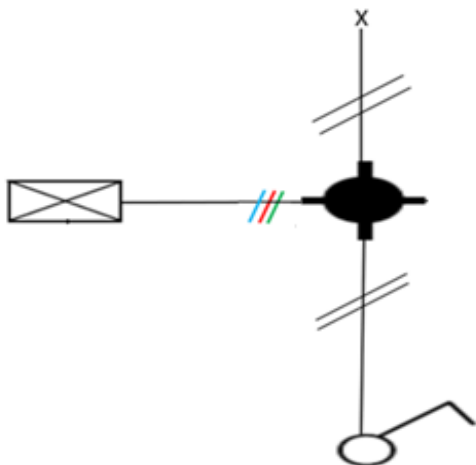
c) Precizează sculele și dispozitivele utilizate:

d) Notează etapele de execuție:

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

2. Interpretarea desenului tehnic

Se oferă schema electrică.



Sarcini:

a) Identifică 3 simboluri electrice din schemă:

- 1.
- 2.
- 3.

b) Precizează semnificația acestora:

c) Ce tip de instalație este reprezentat?



3. Corelarea documentației cu execuția

a) Care este prima etapă de lucru conform documentației?

b) Ce măsuri de siguranță trebuie respectate?

c) Ce probleme pot apărea dacă documentația nu este respectată?

4. Exercițiu aplicativ

Pe baza documentației analizate, descrie pe scurt modul de realizare a lucrării:

5. Autoevaluare

Bifează varianta corectă:

- ☐ Am înțeles fișa tehnologică
- ☐ Recunosc simbolurile electrice
- ☐ Pot identifica etapele de execuție
- ☐ Am nevoie de ajutor suplimentar

Observațiile profesorului:

FIȘĂ TEHNOLOGICĂ: ELECTRICIAN AUTO

Lucrare: Realizarea circuitului de iluminat (Faruri) pe panoul de simulare

1. Date generale

- **Domeniu:** Mecanică / Electromecanică Auto | **Clasa:** _____
- **Locul desfășurării:** Atelier electric auto / Laborator
- **Tip lucrare:** Practică (Montaj și Diagnosticare)
- **Scop:** Realizarea, cablarea și verificarea funcționării unui circuit de faruri cu releu de protecție.

2. Competențe urmărite

- Interpretarea schemelor electrice auto (codul culorilor, simboluri).



- Realizarea conexiunilor prin sertizare și utilizarea soclurilor de releu.
- Utilizarea multimetrului pentru verificarea continuității și a tensiunii.
- Respectarea normelor SSM specifice lucrului cu baterii auto.

3. Materiale și componente necesare

- **Baterie auto (12V) sau Sursă de alimentare stabilizată.**
- **Siguranță fuzibilă auto (tip Blade)** și soclu pentru siguranță.
- **Releu auto cu 4 pini (30, 85, 86, 87).**
- **Înterupător (Comutator)** tip basculant sau rotativ.
- **Consumatori:** Becuri auto (H7 sau H4) și dulii/socluri corespunzătoare.
- **Conductoare electrice auto** (secțiuni diferite: 1.5 mm² pentru forță, 0.5 mm² pentru comandă).
- **Terminale metalice (papuci)** și carcase de mufă (conectori).
- **Panou de montaj (Panoplie).**

4. Scule și dispozitive (SDV-uri)

- **Clește de sertizat (crimper)** pentru terminale auto.
- **Clește de dezizolat** automat sau manual.
- **Multimetru digital.**
- **Lampă de control (12V).**
- **Șurubelnițe și clește cu vârf lung (patent).**

5. Documentație tehnică

- Schema electrică a circuitului de iluminat cu releu.
- Tabelul de pini pentru releu (Standard DIN).
- Legenda simbolurilor auto.

6. Etapele de execuție

1. **Analiza schemei:** Identificarea circuitului de **comandă** (înterupător-releu) și a celui de **forță** (baterie-releu-bec).
2. **Organizarea locului de muncă:** Pregătirea bateriei și verificarea stării de încărcare.
3. **Pregătirea cablajului:** Tăierea firelor la lungimea necesară și sertizarea papucilor la capete.
4. **Montarea componentelor:** Fixarea soclului de releu, a tabloului de siguranțe și a becurilor pe panou.
5. **Executarea conexiunilor:**
 - Legarea pinului **30** la plusul bateriei (prin siguranță).
 - Legarea pinului **87** la bec.
 - Cablarea circuitului de comandă pe pinii **85** și **86**.
 - Realizarea legăturilor de **masă (GND)** la caroseria panoului/borna negativă.
6. **Verificarea la rece:** Testarea continuității cu multimetrul (fără baterie conectată).
7. **Punerea sub tensiune:** Conectarea bateriei (întâi borna +, apoi -).
8. **Testarea funcțională:** Acționarea comutatorului și verificarea aprinderii becurilor.

7. Norme SSM (Siguranță)

- **Deconectarea bateriei** în timpul efectuării legăturilor.
- **Protecția ochilor** împotriva scânteilor accidentale.
- Evitarea purtării bijuteriilor metalice (inele, brățări) care pot cauza scurtcircuite grave.



8. Norme PSI și Mediu

- Utilizarea corectă a valorii siguranței (ex. 10A sau 15A) pentru a preveni topirea firelor.
- Colectarea resturilor de cupru și plastic rezultate din dezizolare.
- Depozitarea corectă a bateriilor uzate (protecția solului împotriva acidului).

9. Verificarea calității

- Firele sunt bine fixate în papuci și nu ies la tragere ușoară.
- Izolația cablului ajunge până la intrarea în mufă (fără fire "chele" expuse).
- Becul luminează la intensitate normală (fără căderi de tensiune mari).

10. Rezultatul final

✓ Circuitul funcționează fără să ardă siguranța. ✓ Releul cuplează corect (se aude un "clic" la acționare). ✓ Instalația este curată, firele sunt grupate (cu bandă sau bride).

Tema 4: Alegerea materialelor, aparatelor și SDV-urilor necesare realizării sistemelor electrice auto

Lecția: Selectarea resurselor pentru cablarea și echiparea autovehiculelor

1. Identificarea materialelor specifice auto

- Conductoare auto,
- Accesorii de fixare și protecție,
- Elemente de conectică.

2. Alegerea aparatelor și componentelor în funcție de sistem

- Elemente de comandă,
- Elemente de execuție,
- Dispozitive de protecție.

3. Selectarea SDV-urilor (Scule, Dispozitive, Verificatoare)

- Scule de mână,
- Aparatură de măsură și diagnoză,
- Scule de lipit.

4. Verificarea calitativă și cantitativă înainte de lucru

- Verificarea vizuală,
- Controlul cantitativ,
- Verificarea sculelor.

Tema 5: Conductoare, cabluri și contacte electrice în instalațiile electrice

Lecția 1: Rolul conductoarelor și cablurilor în transportul energiei electrice

Obiective:

- Analizarea rolului conductoarelor și cablurilor în circuitele electrice
- Identificarea tipurilor de conductoare utilizate
- Înțelegerea modului de transport al energiei electrice

Conținuturi:

- Conductoare electrice: definiție și rol
- Tipuri de conductoare și cabluri



Activități ale profesorului:

- Prezintă tipuri de conductoare și cabluri
- Explică rolul acestora în transportul energiei electrice
- Demonstrează identificarea caracteristicilor unui conductor

Activități ale elevilor:

- Analizează mostre de conductoare și cabluri
- Identifică tipurile și caracteristicile acestora
- Corelează utilizarea cu aplicațiile practice
- Răspund la întrebări și completează fișe de lucru

Metode:

- demonstrația
- observația directă
- conversația euristică

Resurse:

- mostre de conductoare și cabluri
- planșe didactice
- fișe tehnice

Evaluare:

- întrebări orale
- fișă de lucru
- observarea activității

Lecția 2: Funcționarea contactelor electrice în circuite de comandă și forță

Obiective:

- Studiarea rolului contactelor electrice în circuite
- Înțelegerea modului de funcționare a contactelor
- Identificarea tipurilor de contacte electrice

Conținuturi:

- Contacte electrice: definiție și clasificare
- Contacte normal deschise (NO) și normal închise (NC)
- Funcționarea în circuite de comandă și forță
- Importanța contactelor în siguranța instalațiilor

Activități ale profesorului:

- Prezintă tipuri de contacte electrice
- Explică funcționarea acestora în circuite
- Demonstrează utilizarea contactelor într-un circuit

Activități ale elevilor:

- Identifică tipuri de contacte pe echipamente
- Analizează funcționarea NO/NC
- Realizează conexiuni simple în circuite de comandă
- Răspund la întrebări și rezolvă exerciții

Metode:

- demonstrația



- exercițiul practic
- studiul de caz

Resurse:

- contacte electrice (relee, întrerupătoare)
- scheme electrice
- truse de lucru

Evaluare:

- evaluare practică
- fișă de lucru
- observație sistematică

Sugerăm pentru **Lecția 2: Funcționarea contactelor electrice în circuite de comandă și forță**, exemple de fișă de lucru și fișă de evaluare

FIȘĂ DE LUCRU

Tema: Contacte electrice – funcționare și utilizare

Elev: _____

Clasa: _____ Data: _____

1. Identificarea contactelor electrice

a) Definește contactul electric:

b) Notează două tipuri de contacte electrice:

- 1.
- 2.

2. Contacte NO și NC

a) Ce înseamnă NO (normal deschis)?

b) Ce înseamnă NC (normal închis)?

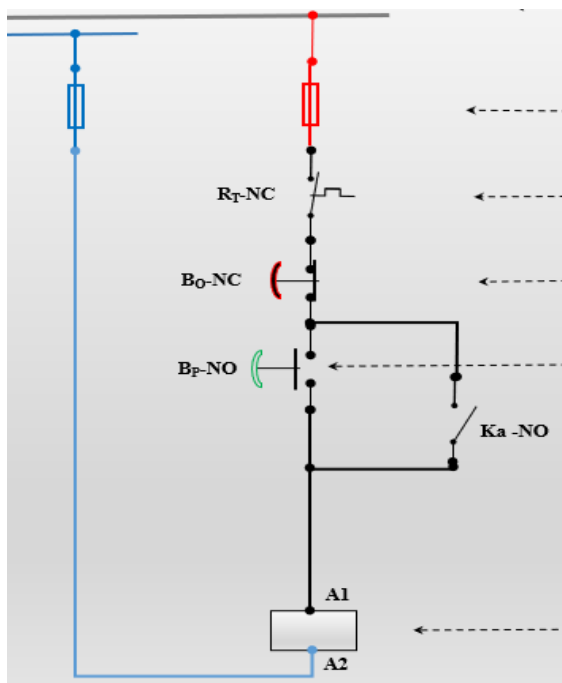
c) Completează:

- Contactul NO permite trecerea curentului când _____
- Contactul NC permite trecerea curentului când _____

3. Analiza unei scheme electrice

Se oferă o schemă (de către profesor).

a) Identifică tipul contactelor din schemă:



b) Precizează rolul contactelor în circuit:

4. Exercițiu practic

a) Descrie modul de funcționare al unui întrerupător simplu:

b) Ce se întâmplă dacă un contact NU funcționează corect?

5. Siguranța în utilizarea contactelor

a) Menționează două reguli de siguranță:

Autoevaluare

- ☐ Am înțeles diferența NO/NC
- ☐ Pot identifica contacte într-un circuit
- ☐ Pot explica funcționarea unui contact

FIȘĂ DE EVALUARE (100 puncte)

Tema: Contacte electrice

Elev: _____ Clasa: _____

1. Prezență și implicare – 10 puncte

- participare activă: _____

2. Cunoștințe teoretice – 20 puncte



- definirea contactelor electrice – 10 p

- diferența NO/NC – 10 p

3. Identificarea componentelor – 20 puncte

- recunoașterea contactelor în schemă – 10 p

- precizarea rolului acestora – 10 p

4. Activitate practică – 30 puncte

- realizarea conexiunilor corecte – 15 p

- funcționarea corectă a circuitului – 15 p

5. Respectarea normelor SSM și PSI – 10 puncte

- utilizarea corectă a echipamentului – 5 p

- respectarea regulilor de siguranță – 5 p

6. Comunicare și utilizarea vocabularului tehnic – 10 puncte

- exprimare corectă – 5 p

- utilizarea termenilor de specialitate – 5 p

Punctaj total: _____ / 100 puncte

Propuneri de **teme de lucru** corelate cu situațiile de învățare corespunzătoare URÎ2:

1. Tipuri de conductoare electrice și domenii de utilizare

Analiza materialelor conductoare și identificarea utilizării acestora în instalații electrice.

2. Structura și clasificarea cablurilor electrice

Studierea componentelor cablurilor (miez, izolație, manta) și a tipurilor constructive.

3. Parametrii conductoarelor electrice

Determinarea secțiunii, rezistenței și capacității de transport a curentului.

4. Alegerea conductoarelor pentru instalații electrice

Selectarea corectă a conductoarelor în funcție de aplicație și condiții de lucru.

5. Contacte electrice: clasificare și rol

Identificarea tipurilor de contacte și rolul acestora în circuitele electrice.

6. Funcționarea contactelor NO și NC

Analiza modului de funcționare a contactelor normal deschise și normal închise.

7. Contacte electrice în circuit de comandă

Studierea utilizării contactelor în circuite de comandă (relee, butoane).

8. Contacte electrice în circuite de forță

Analiza rolului contactelor în circuite de putere (contactoare, întrerupătoare).

9. Defecte și uzuri ale contactelor electrice



Identificarea problemelor frecvente și impactul acestora asupra funcționării circuitelor.

10. Norme de siguranță în utilizarea conductoarelor și contactelor

Aplicarea regulilor SSM și PSI în lucrul cu instalații electrice.

Propuneri de **teme de lucru** aflate la baza situațiilor de învățare corespunzătoare URÎ3 – MĂSURAREA MĂRIMILOR ELECTRICE:

1. Identificarea materialelor și aparatelor pentru măsurări electrice

Studierea materialelor, aparatelor și SDV-urilor necesare realizării măsurărilor în circuite electrice.

2. Mărimi electrice fundamentale în circuite de c.c.

Analiza intensității, tensiunii, rezistenței, puterii și energiei electrice.

3. Asocierea mărimilor electrice cu unitățile de măsură

Corelarea mărimilor electrice cu unitățile de măsură și aplicarea transformărilor.

4. Reprezentarea schemelor electrice simple

Realizarea și interpretarea schemelor electrice utilizând simboluri standardizate.

5. Aplicarea legii lui Ohm în circuite electrice

Rezolvarea problemelor practice folosind relațiile matematice din electrotehnică.

6. Utilizarea aparatelor de măsură electrice

Identificarea, selectarea și utilizarea corectă a aparatelor de măsură.

7. Realizarea montajelor pentru măsurări electrice

Executarea circuitelor pentru măsurarea tensiunii și curentului electric.

8. Prelucrarea și interpretarea datelor experimentale

Analiza rezultatelor măsurărilor și efectuarea calculelor specifice.

9. Determinarea și analiza erorilor de măsurare

Calcularea erorilor și identificarea cauzelor acestora în procesul de măsurare.

10. Comunicarea rezultatelor măsurărilor electrice

Prezentarea rezultatelor folosind limbaj tehnic adecvat și argumentarea soluțiilor.

SUGESTII PRIVIND EVALUAREA

Pentru atingerea rezultatelor învățării se vor aplica strategii de învățare cu caracter practic-aplicativ, cum ar fi:



- **Demonstrația didactică** – prezentarea de către profesor a modului de realizare a lucrărilor electrice și utilizarea corectă a aparatelor și echipamentelor.
- **Exercițiul practic** – realizarea repetată de către elevi a unor sarcini concrete (montaje, măsurări, verificări) pentru formarea deprinderilor tehnice.
- **Învățarea prin descoperire** – implicarea elevilor în identificarea soluțiilor tehnice prin analiză, experiment și interpretarea rezultatelor obținute.
- **Studiul de caz** – analizarea unor situații reale din domeniul electric, identificarea problemelor și propunerea de soluții adecvate.
- **Lucrul în echipă** – organizarea activităților pe grupe, în vederea realizării lucrărilor practice și dezvoltării abilităților de colaborare.
- **Învățarea prin proiect** – realizarea unor lucrări complexe (instalații electrice, circuite, măsurări) care implică planificare, execuție și evaluare.
- **Problematizarea** – formularea de situații practice problemă care solicită gândirea logică și aplicarea cunoștințelor în contexte practice.
- **Utilizarea resurselor digitale și a simulărilor** – folosirea aplicațiilor software pentru simularea circuitelor și a proceselor de măsurare.

Calitatea evaluării căreia îi vor fi supuși elevii pentru a obține calificările, reprezintă unul dintre factorii esențiali care susțin încrederea publică în aceste calificări. Din acest motiv, se impune atât asigurarea coerenței, caracterului realist și motivant, rigorii, corectitudinii și eficienței procesului de evaluare, cât și deplina aliniere a sarcinilor impuse la standardele naționale definite în cadrul fiecărei calificări.

Deoarece caracteristicile unui sistem de evaluare eficient sunt: validitatea, fidelitatea, aplicabilitatea practică, compatibilitatea cu învățarea eficientă și flexibilitatea, evaluarea trebuie să fie un proces continuu și sumativ.

Se recomandă utilizarea următoarelor metode și instrumente de evaluare: observarea sistematică, pe baza unei fișe de observare; fișe de lucru; probe practice; lucrări de laborator; teste cu itemi obiectivi și semiobiectivi; proiectul; studiul de caz care constă în descrierea unui produs, a unei imagini care se referă la un anumit proces tehnologic; autoevaluarea.

Se va considera că **nivelul de pregătire practică este realizat corespunzător dacă sunt obținute toate rezultatele învățării.**

Evaluarea elevilor în cadrul acestui modul se realizează prin probe practice, care au rolul de a verifica în mod direct nivelul de formare a competențelor tehnice și aplicative, fiind centrate pe execuția unor lucrări specifice domeniului electric, precum realizarea circuitelor electrice, utilizarea aparatelor de măsură sau montarea instalațiilor, aceste probe permițând aprecierea corectitudinii execuției, respectării etapelor tehnologice, utilizării adecvate a materialelor și sculelor, precum și a respectării normelor de securitate și sănătate în muncă, oferind astfel o imagine reală asupra capacității elevilor de a aplica în practică cunoștințele dobândite.



Observarea activității reprezintă o metodă complementară de evaluare, prin care profesorul va urmări în mod sistematic comportamentul elevilor pe parcursul desfășurării activităților didactice, analizând modul în care aceștia participă la realizarea sarcinilor, colaborează în echipă, respectă instrucțiunile primite și manifestă responsabilitate față de activitatea desfășurată, această formă de evaluare continuă contribuind la identificarea progresului individual, la corectarea eventualelor dificultăți și la stimularea implicării active a elevilor în procesul de învățare.

Pentru o evaluare complexă, care să reflecte evoluția elevului pe parcursul întregului modul, vor fi incluse fișe de evaluare pentru lucrările realizate (conform fișelor de lucru), permițând profesorului să observe progresul realizat de către elev prin observarea realizării itemilor fișei, iar elevul să identifice aspectele care necesită aprofundate, contribuind astfel la dezvoltarea capacității de autoevaluare și la formarea unei atitudini reflexive și responsabile față de propria pregătire profesională.



FIȘĂ DE EVALUARE PRACTICĂ

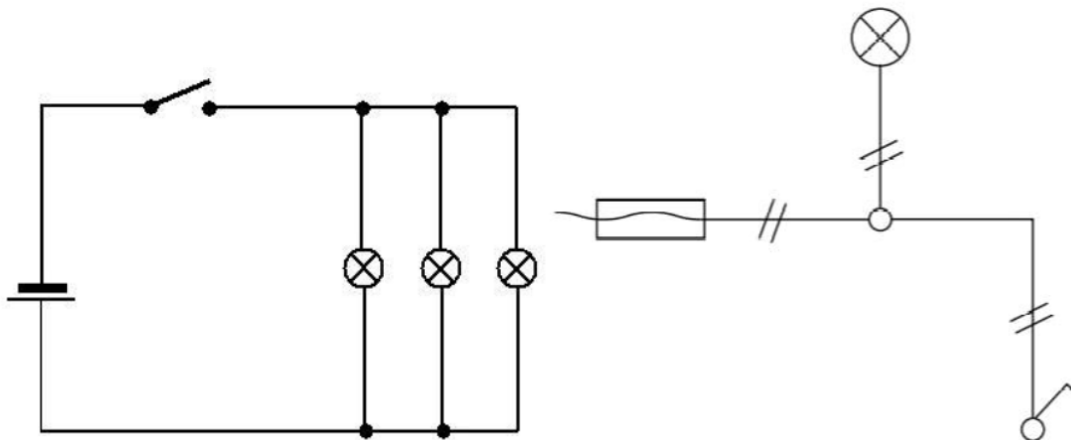
Lucrare de laborator: *Identificarea și utilizarea simbolurilor electrice*

Nume și prenume elev: _____

Clasa: _____ Data: _____

Profesor evaluator: _____

1. Elevul trebuie să recunoască simbolurile din circuite electrice



	Pamant , simbol general
	Priza de pamant de protectie
	Masa
	Conexiune conductoare
	Terminal (ex. clema)
	Derivatie din conductor
	Sir de cleme
	Conductor
	Conductor (planificat)

**Criterii de evaluare și punctaj**

Nr. crt.	Criteriul evaluat	Descriere	Punctaj maxim
1	Prezența și implicarea	Participarea activă la activitate	10 p
2	Respectarea normelor SSM și PSI	Aplicarea regulilor de siguranță în laborator	10 p
3	Identificarea simbolurilor electrice	Recunoașterea corectă a simbolurilor din schemă	20 p
4	Asocierea simbolurilor cu componentele reale	Corelarea corectă simbol–componentă	15 p
5	Utilizarea simbolurilor în desen	Reprezentarea corectă a simbolurilor într-o schemă	15 p
6	Interpretarea schemei electrice	Înțelegerea circuitului și explicarea funcționării	10 p
7	Utilizarea vocabularului de specialitate	Exprimarea corectă a termenilor tehnici	10 p
8	Ordinea și corectitudinea lucrării	Claritatea, organizarea și acuratețea lucrării	10 p

Total punctaj: 100 puncte**Aprecierea finală (notă)** _____

Punctaj	91 – 100 p	81 – 90 p	71 – 80 p	61 – 70 p	51 – 60 p	41 – 50 p	<= 40 p
Nota	10	9	8	7	6	5	4

Observații _____

Semnături: Profesor: _____

Elev: _____



FIȘĂ DE EVALUARE – LUCRARE PRACTICĂ

REALIZAREA ȘI DIAGNOSTICAREA UNUI SISTEM ELECTRIC AUTO

Elev: _____ Clasa: _____ Data: _____

CRITERII DE EVALUARE

1. PREZENȚĂ ȘI IMPLICARE – 10 PUNCTE

- Prezență activă la instruirea practică: **5 puncte**
- Implicare în realizarea sarcinilor de echipă: **5 puncte**

Punctaj acordat: _____ /10

2. RESPECTAREA NORMELOR SSM, PSI ȘI MEDIU – 10 PUNCTE

- Utilizarea corectă a EIP (salopetă, mănuși, ochelari): **4 puncte**
- Deconectarea bateriei/lucrul în siguranță: **3 puncte**
- Colectarea deșeurilor (cupru, izolații, resturi baterie): **3 puncte**

Punctaj acordat: _____ /10

3. CUNOAȘTEREA SIMBOLURILOR AUTO – 10 PUNCTE

- Recunoașterea simbolurilor din schema auto (releu, masă, siguranță): **4 puncte**
- Identificarea pinilor componentelor (ex: 30, 85, 86, 87): **6 puncte**

Punctaj acordat: _____ /10

4. ALEGEREA MATERIALELOR ȘI COMPONENTELOR – 10 PUNCTE

- Selectarea conductorilor auto (secțiune FLRY corectă): **4 puncte**
- Alegerea siguranțelor și a releelor în funcție de consumator: **6 puncte**

Punctaj acordat: _____ /10

5. CITIREA ȘI INTERPRETAREA SCHEMEI (WIRING DIAGRAM) – 10 PUNCTE

- Identificarea traseelor de curent și a punctelor de masă (GND): **4 puncte**
- Corelarea culorilor din schemă cu firele din montaj: **6 puncte**



Punctaj acordat: _____ /10

6. REALIZAREA MONTAJULUI ELECTRIC AUTO – 20 PUNCTE

- Respectarea pașilor de montaj (fixare, rutare cablaj): **6 puncte**
- Corectitudinea sertizării papucilor și a mufării: **10 puncte**
- Organizarea estetică (folosirea tubului gofrat/bridelor): **4 puncte**

Punctaj acordat: _____ /20

7. CALITATEA EXECUȚIEI ȘI DURABILITATEA – 10 PUNCTE

- Conexiuni ferme (nu ies la tragere ușoară): **3 puncte**
- Fixarea sigură a componentelor pe panou/vehicul: **3 puncte**
- Izolarea corectă a punctelor de contact: **4 puncte**

Punctaj acordat: _____ /10

8. VERIFICAREA ȘI FUNCȚIONAREA SISTEMULUI – 10 PUNCTE

- Măsurarea tensiunii și a continuității cu multimetrul: **4 puncte**
- Funcționarea corectă a sistemului (fără arderea siguranței): **6 puncte**

Punctaj acordat: _____ /10

9. COMUNICAREA ȘI EXPLICAREA DIAGNOZEI – 10 PUNCTE

- Utilizarea vocabularului tehnic (DTC, scurtcircuit, masă): **5 puncte**
- Prezentarea etapelor de realizare/depanare: **5 puncte**

Punctaj acordat: _____ /10

PUNCTAJ FINAL

Total: _____ /100 PUNCTE

Observații profesor:

Aprecierea finală (Nota): _____



Punctaj	91–100 p	81–90 p	71–80 p	61–70 p	51–60 p	41–50 p	<= 40 p
Nota	10	9	8				

FIȘA DE LUCRU

Lucrare practică: Montarea componentelor de protecție și comandă auto

Elev(i): _____ Clasa: _____ Data: _____

Sarcini de lucru

1. Asociem tipurile de siguranțe auto cu simbolul grafic și locația în schemă. (Identificați simbolul pentru siguranță și faceți corespondența cu tipul constructiv: *Mini, Standard sau Maxi*).

2. Identificăm vizual componentele de protecție și comandă conform cerințelor.

(Recunoașteți în trusa de lucru următoarele și grupați-le):

- **Siguranțe Blade (Lamelare):** Mini / Standard / Maxi
- **Siguranțe JCase (Cartuș):** Pentru curenți mari
- **Relee:** Cu 4 pini (Normal Deschis) / Cu 5 pini (Inversor)

3. Învățăm rolul, codul culorilor și parametrii siguranțelor auto. Folosind internetul (site-uri de piese auto/cataloge tehnice), identificați intensitatea curentului în funcție de culoarea siguranței standard și completați tabelul:



Nr. Marca/Producător Culoare Siguranță Tensiune (V) Curent (A)

1	Maro	12V/24V	7.5
2	Roșu	12V/24V	10
3	Albastru	12V/24V	15
4	Galben	12V/24V	20
5	Verde	12V/24V	30

4. Învățăm montarea componentelor în tabloul de siguranțe și relee (Power Distribution Box). Observați demonstrația profesorului privind utilizarea extractorului de siguranțe și montarea soclurilor de releu. Notați ordinea operațiilor:

Nr. Operație

1 Montare: Verificarea corespondenței amperajului conform diagramei tabloului.

2

3

4

5 Demontare: Utilizarea cleștelui extractor (fără a forța pinii).

6

7

8

5. Realizăm pe panoplie o instalație electrică auto simplificată. Cablarea unui circuit cu:



- **2 Circuite de iluminat** (Faruri - necesită siguranțe de 10A-15A și relee).
- **1 Circuit auxiliar** (Claxon sau Brichetă - necesită siguranță de 20A).
- **Echiparea tabloului de distribuție** respectând polaritatea și utilizarea corectă a soclurilor.

FIȘĂ DE LUCRU

Lucrare practică: Realizarea circuitului de inversare a sensului pentru un motor de geam electric

Nume elev: _____ **Clasa:** _____ **Data:** _____

Scopul lucrării

Realizarea și verificarea unui circuit de comandă care să permită schimbarea sensului de rotație al unui motor de curent continuu (DC), utilizând relee auto și un comutator dublu, simulând funcționarea geamurilor electrice.

Materiale și aparate necesare

- **2 Relee auto cu 5 pini (Inversoare):** Pentru schimbarea polarității (+/-).
- **1 Comutator geam electric** (sau două butoane tip "Push" NO).
- **Motor electric DC (12V):** De la mecanismul de ridicare geam sau oglindă.
- **Siguranță fuzibilă (20A):** Pentru protecția circuitului de forță.
- **Sursă de alimentare (12V/Baterie):** Pentru simularea tensiunii de bord.
- **Conductoare auto și terminale (papuci):** Pentru conexiuni.

SDV-uri necesare

- Șurubelnițe, clește de dezizolat, clește de sertizat papuci.
- **Multimetru digital** (pentru verificarea continuității și a tensiunii).

Etapele de lucru

1. Studiarea schemei electrice (Wiring Diagram)

- Identificați pinii releelor: **85, 86** (comandă), **30** (comun), **87** (NO), **87a** (NC).
- Înțelegeți cum se inversează polaritatea la bornele motorului prin cele două relee.

Sarcină: Descrieți rolul pinului **87a** în această configurație (repaus):

2. Pregătirea locului de muncă

- Organizați componentele pe panoul de test; verificați încărcarea bateriei.

3. Realizarea conexiunilor

- Conectați pinii **87a** ai ambelor relee la **Masă (Minus)**.
- Conectați pinii **87** ai ambelor relee la **Plus (+12V)** prin siguranță.
- Conectați bornele motorului la pinii **30** ai celor două relee.
- Realizați circuitul de comandă (butoanele să activeze bobinele releelor - pinii 85/86).

Sarcină: Explicați de ce motorul nu pornește când ambele relee sunt în repaus (pinii 87a):



4. Verificarea conexiunilor

- Verificați sertizarea papucilor și izolarea lor pentru a evita scurtcircuitul.

5. Punerea sub tensiune – se face doar cu acordul profesorului!

- Conectați borna negativă, apoi cea pozitivă a bateriei.

6. Testarea funcționării

- Apăsați butonul "SUS" → Releul 1 cuplează → Motorul se rotește într-un sens.
- Apăsați butonul "JOS" → Releul 2 cuplează → Motorul se rotește în sens opus.

Sarcină: Ce se întâmplă dacă ambele butoane sunt apăstate simultan în acest montaj?

7. Verificări finale

- Verificați căderea de tensiune la bornele motorului în sarcină.
- Aspectul ordonat al cablajului (folosirea bridelor).

8. Respectarea normelor

- Purtarea ochelarilor de protecție (risc de scântei la baterie).
- Utilizarea sculelor izolate.

Evaluare (Autoevaluare)

Criteriu	Realizat	Parțial	Nerealizat
Am identificat corect pinii releului auto	☐	☐	☐
Am sertizat corect terminalele (papucii)	☐	☐	☐
Motorul își schimbă sensul corect	☐	☐	☐
Am lucrat în siguranță (fără scurtcircuite)	☐	☐	☐

Observații profesor: _____

FIȘĂ DE EVALUARE – LUCRARE PRACTICĂ

Tema: Realizarea circuitului de inversare a sensului (Sistem geamuri electrice)

Elev: _____ **Clasa:** _____ **Data:** _____

CRITERII DE EVALUARE

1. PREGĂTIRE ȘI SSM – 15 PUNCTE

- Utilizarea echipamentului de protecție (salopetă, ochelari): 5 puncte
- Verificarea sculelor și a stării bateriei înainte de lucru: 5 puncte
- Respectarea regulii de aur: Deconectarea bornei "-" în timpul cablării: 5 puncte

Punctaj acordat: _____ /15

2. INTERPRETAREA SCHEMEI ȘI IDENTIFICAREA PINILOR – 20 PUNCTE

- Identificarea corectă a funcției pinilor releului (30, 85, 86, 87, 87a): 10 puncte
- Explicarea corectă a modului de inversare a polarității (+/-): 10 puncte

Punctaj acordat: _____ /20

3. EXECUȚIA CONEXIUNILOR (PRACTICĂ) – 25 PUNCTE



- Calitatea sertizării papucilor (mecanică și electrică): 10 puncte
- Realizarea corectă a circuitului de masă (pinii 87a la GND): 5 puncte
- Respectarea secțiunii cablurilor pentru forță și comandă: 5 puncte
- Organizarea și fixarea cablajului (aspect îngrijit, fără fire expuse): 5 puncte

Punctaj acordat: _____ /25

4. VERIFICARE ȘI DIAGNOZĂ – 20 PUNCTE

- Verificarea siguranței fuzibile înainte de probă: 5 puncte
- Utilizarea multimetrului pentru a verifica absența scurtcircuitelor: 5 puncte
- Verificarea prezenței tensiunii de 12V în punctele cheie (pinii 30): 10 puncte

Punctaj acordat: _____ /20

5. TESTARE ȘI FUNCȚIONARE FINALĂ – 20 PUNCTE

- Motorul se rotește în sensul 1 la acționarea butonului 1: 5 puncte
- Motorul se rotește în sensul 2 la acționarea butonului 2: 5 puncte
- Releele nu rămân blocate și nu se încălzesc excesiv: 5 puncte
- Explicarea corectă a comportamentului la apăsarea simultană: 5 puncte

Punctaj acordat: _____ /20

PUNCTAJ FINAL

Total: _____ /100 PUNCTE

Observații profesor:

(Ex: "Sertizare slabă la pinul 30", "Excelentă organizare a cablajului", etc.)

Aprecierea finală (Nota): _____

GRILĂ DE NOTARE

Punctaj	91–100 p	81–90 p	71–80 p	61–70 p	51–60 p	41–50 p	≤ 40 p
Nota	10	9	8	7	6	5	4

Semnătură Profesor: _____ Semnătură Elev: _____



6. BIBLIOGRAFIE

1. Literatură de specialitate și manuale:

- **Frățilă, Gh., Frățilă, M., Samoilă, St.** – *Autovehicule: Cunoaștere, întreținere și reparare*, Editura Didactică și Pedagogică, București.
- **Mondiru, C.** – *Autoturisme Dacia: Diagnosticare, Întreținere, Reparare*, Editura Tehnică, București (pentru studiul circuitelor de bază).
- **Vîlcov-Niculescu, M.** – *Electricitate și Electronică Auto*, Editura Matrix Rom, București.
- **Manualul Electricianului Auto** – Suport de curs pentru învățământ profesional și tehnic, profil Mecanic.

2. Documentație tehnică și baze de date (Software):

- **Autodata Service Data** – Manuale de reparații și diagrame electrice multibrand (Wiring Diagrams).
- **Manualele de Service ale Producătorilor (OEM)** – Documentație specifică pentru mărci precum Dacia/Renault (CLIP), Grupul VW (ELSAWin), BMW (ISTAD).

3. Norme și standarde (SSM și PSI):

- **Legea nr. 319/2006** – Legea securității și sănătății în muncă.
- **Norme specifice de securitate a muncii pentru activitatea de întreținere și reparare a autovehiculelor** (Ministerul Muncii și Protecției Sociale).