

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

Anexa nr. 2 la OMEN nr. 3501 din 29.03.2018

CURRICULUM

pentru

clasa a XII-a

CICLUL SUPERIOR AL LICEULUI - FILIERA TEHNOLOGICĂ

Calificarea profesională

TEHNICIAN ELECTRICIAN – ELECTRONIST AUTO

Domeniul de pregătire profesională: ELECTRIC

2018

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

Proiectul a fost finanțat din FONDUL SOCIAL EUROPEAN

Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 – 2013

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

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

GRUPUL DE LUCRU:

BĂLĂȘOIU TATIANA	prof.ing., grad didactic I, Colegiul “Ștefan Odobleja” Craiova
BĂLĂȘOIU DOINIȚA	prof.ing., grad didactic I, Colegiul “Ștefan Odobleja” Craiova
CIȘMAN AMELIA	prof.ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic ”Dimitrie Leonida” Iași
DRUȚĂ NICULESCU IANA	prof.ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic Energetic București
GHEORGHIU TATIANA GENOVEVA	prof.ing., grad didactic I, Liceul Tehnologic ”Sfântul Pantelimon” București
MARINESCU PATRIȚA	prof.ing., grad didactic I, Liceul ”Voievodul Mircea” Târgoviște
PUNEI DANA ANIȘOARA	prof.ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic de Electronică și Telecomunicații ”Gheorghe Mârzescu” Iași
RAFA MARIA ADRIANA	prof.ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic ”Edmond Nicolau” Cluj Napoca
SĂCĂCIAN DORINA	prof.ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic ”Traian Vuia” Oradea
STÂNCULEANU LUCICA	prof. dr. ing., grad didactic I, Liceul Tehnologic ”Dimitrie Filipescu” Buzău
ȚUCANU DANIELA CORNELIA	prof.ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic ”Mircea Cristea” Brașov
MELNIC ALINA	prof.ing., grad didactic I, Liceul Tehnologic de Transporturi Auto Timișoara
BARBU GHEORGHE	prof.ing., grad didactic I, Liceul Tehnologic de Transporturi Auto Craiova
BĂRBĂLĂU GEORGETA	prof.ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic ”D.Leonida” București
GAIDOȘ NICOLETA	prof.ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic ”Mircea cel Bătrân” București
OSAIN ANGELA	prof.ing., grad didactic I, Liceul Tehnologic de Transporturi Auto Timișoara

COORDONARE - CNDIPT:**ANGELA POPESCU – Inspector de specialitate / Expert curriculum****CARMEN RĂILEANU – Inspector de specialitate / Expert curriculum**

NOTĂ DE PREZENTARE

Acest curriculum se aplică pentru calificarea **TEHNICIAN ELECTRICIAN ELECTRONIST AUTO** corespunzătoare profilului TEHNIC, domeniul de pregătire profesională ELECTRIC:

Curriculumul a fost elaborat pe baza standardului de pregătire profesională (SPP) aferent calificării sus menționate.

Nivelul de calificare conform Cadrului național al calificărilor – 4

Corelarea dintre unitățile de rezultate ale învățării și module:

Unitatea de rezultate ale învățării – tehnice generale și specializate (URI)	Denumire modul
URÎ 12: Diagnosticarea și realizarea intervențiilor asupra automobilului	MODUL I. Diagnosticarea și realizarea intervențiilor asupra automobilului
URÎ 9: Planificarea producției	MODUL II. Planificarea producției
URÎ 11: Manevrarea vehiculelor rutiere	MODUL III. Manevrarea vehiculelor rutiere
URI 8: Realizarea sistemelor de acționare electrică	MODUL V. Sisteme de acționare electrică

PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT
Clasa a XII-a
Ciclul superior al liceului – filiera tehnologică

Calificarea: TEHNICIAN ELECTRICIAN - ELECTRONIST AUTO
Domeniul de pregătire profesională: ELECTRIC

Cultură de specialitate și pregătire practică

Modul I. Diagnosticarea și realizarea intervențiilor asupra automobilului

Total ore/an:		155
din care:	Laborator tehnologic	31
	Instruire practică	62

Modul II. Planificarea producției

Total ore/an:		62
din care:	Laborator tehnologic	31
	Instruire practică	-

Modul III. Manevrarea vehiculelor rutiere*

Total ore/an:		62
din care:	Laborator tehnologic	-
	Instruire practică	31

Modul IV.Curriculum în dezvoltare locală**

Total ore/an:		62
din care:	Laborator tehnologic	-
	Instruire practică	-

Total ore/an = 11 ore/săpt. x 31 săptămâni = 341 ore/an

Stagii de pregătire practică

Modul V. Sisteme de acționare electrică

Total ore/an:		150
din care:	Laborator tehnologic	90
	Instruire practică	60

Total ore /an = 5 săpt. x 5 zile x 6 ore /zi = 150 ore/an

TOTAL GENERAL: 491 ore/an

Notă:

Pregătirea practică poate fi organizată atât în unitatea de învățământ cât și la operatorul economic/instituția publică parteneră

* Pentru modulul „Manevrarea vehiculelor rutiere”, pregătirea va fi realizată doar de persoane autorizate (ca profesor de legislație rutieră – pentru pregătirea teoretică, respectiv ca instructor auto – pentru instruirea practică). Orele alocate pentru conducerea automobilului sunt stabilite numeric conform legislației în vigoare și vor fi realizate prin programarea individuală a elevilor.

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

MODUL I. DIAGNOSTICAREA ȘI REALIZAREA INTERVENȚIILOR ASUPRA AUTOMOBILULUI

• NOTĂ INTRODUCȚIVĂ

Modulul „**Diagnosticarea și realizarea intervențiilor asupra automobilului**”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională *Tehnician electrician–electronist auto* din domeniul de pregătire profesională *Electric*, face parte din cultura de specialitate și pregătirea practică aferente clasei a XII-a, ciclul superior al liceului - filiera tehnologică.

Modulul are alocat un număr de **155 ore/an**, conform planului de învățământ, din care:

- **31 ore/an** - laborator tehnologic
- **62 ore/an** – instruire practică

Modulul „**Diagnosticarea și realizarea intervențiilor asupra automobilului**”, 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-ul corespunzător calificării profesionale de nivel 4, *Tehnician electrician–electronist auto*, din domeniul de pregătire profesională *Electric* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior. Competențele construite în termeni de rezultate ale învățării se regăsesc în standardul de pregătire profesională pentru calificarea *Tehnician electrician–electronist auto*.

• STRUCTURĂ MODUL

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URI 12. DIAGNOSTICAREA ȘI REALIZAREA INTERVENȚIILOR ASUPRA AUTOMOBILULUI			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
12.1.1	12.2.1 12.2.2 12.2.3	12.3.1 12.3.2	Stabilirea diagnosticului preliminar: <ul style="list-style-type: none"> ▶ Simptome de funcționare defectuoasă a automobilului și cauze posibile. ▶ Operații de control preliminar. ▶ Aplicații practice: <ul style="list-style-type: none"> - colectarea și interpretarea informațiilor furnizate de client; - evaluarea inițială a stării tehnice a automobilului; - propunerea și argumentarea unei intervenții specializate.
12.1.2 12.1.3 12.1.4 12.1.5 12.1.6	12.2.4 12.2.5 12.2.6 12.2.7 12.2.8 12.2.9	12.3.3 12.3.4 12.3.5	Diagnosticarea automobilelor: <ul style="list-style-type: none"> ▶ Sisteme de diagnoză din construcția automobilului. ▶ Parametrii de diagnosticare ▶ Diagnosticarea defectelor de natură electrică, electronică sau soft ale echipamentelor ce intră în dotarea autovehiculelor. ▶ Documentația tehnică utilizată pentru demersul de diagnosticare ▶ Mijloace utilizate la controlul tehnic și diagnosticarea

			<p>automobilelor: verificatoare, aparate de măsură și control, testere, standuri de diagnosticare, sisteme de control electronic, de achiziții și de prelucrare a datelor.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Metode și proceduri de control / testare / diagnosticare a automobilului (în mers și în staționare). ▶ Norme de sănătatea și securitatea muncii specifice ▶ Aplicații practice: <ul style="list-style-type: none"> - stabilirea parametrilor de diagnosticare și a etapelor demersului de diagnosticare - organizarea activității de diagnosticare - utilizarea aparaturii de diagnoză, interpretarea codurilor lipsă și localizarea originii codului lipsa (cablaj, senzori, defecte mecanice) - executarea operațiilor de control, verificare și măsurare conform schemei logice de diagnosticare - interpretarea rezultatelor obținute și stabilirea diagnosticului; - propunerea unor soluții de intervenții pentru remedierea defecțiunilor (reglare, înlocuire, reparare); - completarea fișei de lucru și furnizarea informațiilor necesare facturării lucrărilor efectuate.
12.1.7	12.2.10	12.3.6 12.3.7	<p>Operații pregătitoare în vederea realizării intervențiilor:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Analizarea formularelor completate în urma diagnozei pentru culegerea informațiilor cu privire la defectele constatate și intervențiile propuse ▶ Identificarea resurselor necesare pentru realizarea intervențiilor ▶ Analizarea procedurilor de pregătire a automobilului în vederea realizării intervențiilor. ▶ Pregătirea postului de lucru pentru realizarea intervenției <ul style="list-style-type: none"> - protejarea vehiculului - identificarea vehiculului - realizarea actualizărilor cu ajutorul aparaturii de diagnoză; - culegerea și utilizarea datelor tehnice; - pregătirea vehiculului; - ridicarea vehiculului.
12.1.8 12.1.9 12.1.10	12.2.11 12.2.12 12.2.13 12.2.14	12.3.8 12.3.9 12.3.10	<p>Intervenții specifice asupra automobilelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Lucrări de reparații simple și complexe ale vehiculelor rutiere; ▶ Proceduri de parametraj electronic; ▶ Proceduri de montare a accesoriilor și configurare a vehiculului, în vederea compatibilității lor; ▶ Norme de sănătatea și securitatea muncii, de prevenire și stingere a incendiilor ▶ Aplicații practice: <ul style="list-style-type: none"> - efectuarea intervențiilor specifice asupra unui

			<p>vehicul rutier, pe baza diagnozei</p> <ul style="list-style-type: none"> • demontarea componentelor; • înlocuirea / repararea pieselor defecte; • remontarea componentelor; • realizarea reglajelor; • verificarea stării tehnice a automobilului în urma intervențiilor <p>- efectuarea operațiilor specifice de parametraj electronic;</p> <p>- accessorizarea vehiculului</p> <ul style="list-style-type: none"> • montarea accesoriilor; • efectuarea micilor lucrări de ajustare; • instalarea accesoriilor; • configurarea vehiculului; <p>- completarea fișei de lucru și furnizarea informațiilor necesare facturării lucrărilor.</p>
<p>12.1.11 12.1.12</p>	<p>12.2.15 12.2.16 12.2.17</p>	<p>12.3.10 12.3.11 12.3.12</p>	<p>Predarea vehiculului către client după realizarea intervenției</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Proceduri de predare a vehiculului către client: <ul style="list-style-type: none"> - controlarea stării de curățenie a vehiculului; - inițializarea configurării elementelor; - completarea carnetului de întreținere. ▶ Comunicarea profesională cu clienții și consilierea acestora <ul style="list-style-type: none"> - explicarea devizului; - consilierea clientului

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):

- SDV-uri, utilaje și echipamente pentru diagnosticarea, întreținerea și repararea automobilelor:
 - ▶ scule de mana, scule pneumatice si scule speciale utilizate in service auto;
 - ▶ elevatoare, cricuri, macarale, suporturi;
 - ▶ redresoare și roboți pentru pornirea motoarelor (în cazul efectuării stagiilor de pregătire practică la agentul economic și opțional pentru atelierele-școală);
 - ▶ recuperatoare de ulei,
 - ▶ echipamente pentru reglarea geometriei direcției;
 - ▶ echipamente pentru aer condiționat;
 - ▶ tehnică de testare a automobilelor și de scanare a defectelor (în cazul efectuării pregătirii practice la agentul economic și opțional pentru atelierele-școală):
 - aparate de măsurare și control specifice (rotametre, debitmetre, analizoare de gaze și opacimetre, manometre, stroboscoape, turometre, termometre, lere, vâscozimetre, aparate pentru verificarea și reglarea jocurilor unghiulare, ampermetre, voltmetre ohmmetre, lampă de control, dwell-metre, stroboscoape, osciloscoape, luxmetre etc.);
 - testere și scanere auto;
 - standuri și echipamente de măsurare și / sau reglare computerizată (de exemplu, stand cu role, stand de diagnosticare a pompelor de injecție și a injectoarelor, mașini de echilibrat roți, standuri de frânare cu role, stand pentru ridicarea caracteristicii de oscilație a amortizoarelor, stand cu plăci, echipamente pentru

- verificarea și reglarea geometriei direcției, testere pentru verificarea instalației de aprindere, standuri de încercare a electromotoarelor de pornire și alternatoarelor);
- sisteme de exhaustare pentru atelierele de service auto (în cazul efectuării stagiilor de pregătire practică la agentul economic și opțional pentru atelierele-școală).
- computer, videoproiector, suporturi de curs / aplicative (audio-video), softuri educaționale;
- documente și formulare tipizate pentru planificarea, executarea și evaluarea lucrărilor de testare, de diagnosticare și de mentenanță a automobilelor.

• SUGESTII METODOLOGICE

Conținuturile programei modulului **Diagnosticarea și realizarea intervențiilor asupra automobilului** trebuie să fie abordate într-o manieră flexibilă, diferențiată, ținând cont de particularitățile colectivului cu care se lucrează și de nivelul inițial de pregătire. *Se vor parcurge conținuturile învățării în totalitatea lor în ordinea precizată în tabelul de mai sus.*

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

Alegerea tehnicilor de instruire revine profesorului, care are sarcina de a individualiza și de a adapta procesul didactic la particularitățile elevilor, de a centra procesului de învățare, pe nevoile și disponibilitățile acestora, în scopul unei valorificări optime ale acestora, individualizării învățării, lărgirii orizontului și perspectivelor educaționale.

Modulul **Diagnosticarea și realizarea intervențiilor asupra automobilului** are o structură flexibilă, deci poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Orele se recomandă a se desfășura în laboratoare sau/și în cabinete de specialitate, ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la agentul economic, dotate conform recomandărilor precizate în unitățile de rezultate ale învățării, menționate mai sus.

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

Pentru obținerea rezultatelor învățării vizate de parcurgerea modulului, pot fi derulate următoarele activități de învățare: elaborarea de referate interdisciplinare, exerciții de documentare din diferite surse (reviste de specialitate, cataloage de produse, Internet, documentația tehnică furnizată de producători, reprezentanțe sau unități de service auto), studii de caz asupra unor defecte ale automobilului și asupra modului de remediere a acestora, vizionări de materiale video demonstrative pentru diferite tehnologii de testare, diagnosticare și reparare a vehiculelor rutiere, grupuri de discuții, jocuri de roluri care să abordeze teme specifice din comunicarea cu clienții.

Pentru obținerea rezultatelor învățării vizate de parcurgerea modulului „Diagnosticarea și realizarea intervențiilor asupra automobilului”, recomandăm câteva **activități practice** de învățare:

Pentru **laboratorul tehnologic**:

- studii de caz asupra unor simptome de funcționare defectuasă și a cauzelor posibile;
- exerciții de utilizare a documentației tehnice pentru extragerea valorilor unor parametri;
- aplicații practice de evaluare a stării tehnice a unui automobil pe platforme de laborator și cu tehnica specifică de testare și de scanare a defectelor;
- exerciții de interpretare a unui cod de defect;
- întocmirea unui grafic / plan de întreținere pe baza recomandărilor producătorului;

- exerciții de stabilire, plecând de la rezultatele unei diagnoze, a intervențiilor care trebuie realizate pentru remedierea unor defecțiuni, a operațiilor, a necesarului de materiale și piese de schimb, a mijloacelor de lucru și a formularelor de lucru specifice;
- exerciții de completare sau înregistrare în formulare specifice a operațiilor / intervențiilor realizate în vederea pregătirii automobilului pentru exploatare;
- exerciții de simulare a predării unui vehicul către client.

Pentru **instruirea practică**:

- lucrări practice de utilizare a aparaturii de diagnoză pentru controlul, verificarea și evaluarea stării tehnice a diferitelor componente ale unui automobil dat;
- lucrări practice de remediere a defecțiunilor constatate în urma diagnosticării prin înlocuirea pieselor / subansamblelor defecte, completarea / înlocuirea unor fluide de lucru, realizarea reglajelor și ajustajelor cerute de procedură etc;
- lucrări practice de parametraj electronic;
- lucrări practice de accesoriizare a vehiculului.

Lucrul în grup, simularea, practica în laborator/la locul de muncă, discuțiile de grup, prezentările video, multimedia și electronice, temele și proiectele integrate, vizitele etc. contribuie la învățarea eficientă, prin dezvoltarea abilităților de comunicare, de negociere, de luare a deciziilor, de asumare a responsabilității, de sprijin reciproc, precum și a spiritului de echipă, competițional și a creativității elevilor.

Se recomandă:

- transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- învățarea interactiv-creativă;
- îmbinarea și o alternanță sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei, etc.;
- folosirea unor strategii care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu mediul de afaceri în care va putea valorifica rezultatele dobândite ale învățării și își va construi o carieră;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă.

Având în vedere volumul mare de cunoștințe noi vizate de acest modul și necesitatea de a le organiza și sistematiza, recomandăm utilizarea unor metode de predare și învățare care să susțină acest demers, ca de exemplu: „Organizatorul grafic”, „Harta conceptelor”, tehnica „Lotus”, „Ciorchinele”, „Cubul”, metoda învățării reciproce, metoda „Mozaic”, metoda „piramidei” etc.

Modulul „Diagnosticarea și realizarea intervențiilor asupra automobilului” poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, metode, mijloace sau resurse didactice care să faciliteze tranziția de la școală la viața activă.

Vizita de studiu la agenții economici din domeniu și saloane auto poate oferi posibilitatea ca datele informațional-aplicative obținute în cadrul obiectivelor vizitate să aibă un rol instructiv, demonstrativ sau aplicativ.

Recomandăm și strategiile didactice inspirate de practica industrială prin utilizarea următoarelor metode și tehnici: „Brainstorming”, „Explozia stelară”, „Pălăriile gânditoare”, „Caruselul” (Metoda Graffiti), Metoda „Multi-voting”, masa rotundă, interviul de grup, „Incidentul critic”, Phillips 6-6, tehnica 6-3-5, „Controversa creativă”, tehnica acvariului, tehnica focus – grupului, metoda Frisco, sinectica, Buzz-groups, metoda Delphi, discuția panel etc.

Aplicarea acestor metode va consolida caracterul interactiv al învățării și va contribui la formarea elevilor ca persoane active, capabile să ia decizii și să rezolve problemele vieții prin acțiune.

Date fiind rezultatele învățării vizate de acest modul, vom exemplifica utilizarea metodelor interactive de grup în formarea integrată a competențelor specifice și a competențelor cheie printr-o metodă care are la bază „**Diagrama cauză-efect**”.

Rezultate ale învățării avute în vedere sunt:

12.1.3. Diagnosticarea defectelor de natură electrică, electronică sau soft ale echipamentelor ce intră în dotarea autovehiculelor

12.2.7. Interpretarea rezultatelor obținute și stabilirea diagnosticului

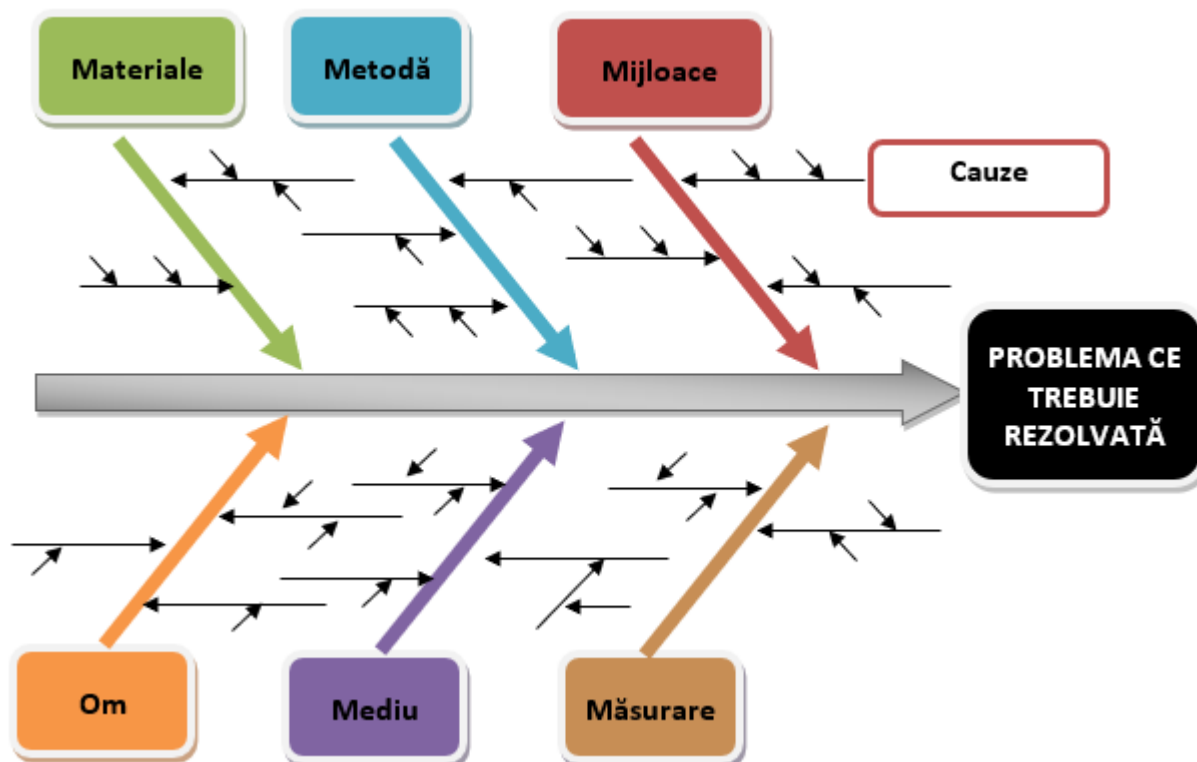
12.3.2. Colaborarea eficientă cu ceilalți angajați

Prezentarea sintetică a metodei:

Această metodă oferă posibilitatea punerii în evidență a izvoarelor unei probleme, unui eveniment sau unui rezultat. Diagramele sunt folosite de grup ca un proces creativ de generare și organizare a cauzelor majore (principale) și minore (secundare) ale unui efect.

Diagrama cauză – efect oferă posibilitatea de a evidenția cauza și efectul unor procese, evenimente, fenomene, probleme etc. și are ca obiectiv stimularea imaginației elevilor pentru rezolvarea problemei analizate din mai multe perspective. Regulile de organizare și etapele de realizare a diagramei cauzelor și a efectului sunt următoarele:

1. Se împarte clasa în echipe de lucru;
2. Se stabilește problema de discutat care, în acest caz, este rezultatul unei funcționări defectuoase a automobilului – efectul. Fiecare grup are de analizat câte un efect.
3. Are loc dezbateră în fiecare grup pentru a descoperi cauzele care au condus la efectul discutat. Înregistrarea cauzelor se face pe hârtie sau pe tablă.
4. Construirea diagramei cauzelor și a efectului astfel:
 - pe axa principală a diagramei se trece efectul;
 - pe ramurile axei principale se trec categoriile de cauze (de exemplu, metode, materiale, mașini / echipamente, factorul uman, factori de mediu, măsurare / procesare date) și cauzele majore (principale);
 - cauzele minore (secundare) ce decurg din cele principale se trec pe câte o ramură mai mică ce se deduce din cea a cauzei majore;



5. Etapa examinării listei de cauze generate de fiecare grup:
 - examinarea patternurilor (diagramelor);
 - evaluarea modului în care s-a făcut distincție între cauzele majore și cele minore și a plasării lor corecte în diagramă, cele majore pe ramurile principale, cele minore pe cele secundare, relaționând și/sau decurgând din acestea;
 - evaluarea diagramelor fiecărui grup și discutarea lor;
6. Stabilirea concluziilor.

Diagramele pot fi folosite de asemenea, pentru a exersa capacitatea de a răspunde la întrebări legate de anumite probleme aflate în discuție.

Recomandăm **aplicarea metodei** la toate **activitățile practice de diagnosticare**. Elevii vor pleca de la un simptom de funcționare defectuoasă și vor identifica în echipă sau individual cauzele posibile, le vor clasifica în cauze majore și cauze minore cu ajutorul diagramei, vor prioritiza tratarea cauzelor în funcție de probabilitatea și posibilitatea de a fi verificate (prioritatea cea mai mare fiind atribuită cauzelor cu cea probabilitate ridicată și ușor de verificat), vor realiza activități de verificare, testare și măsurare specifice pentru a stabili un diagnostic.

• SUGESTII PRIVIND EVALUAREA

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

Evaluarea poate fi :

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

- Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul temei, de modalitatea de evaluare – probe orale, scrise, practice.
- Planificarea evaluării trebuie să se deruleze după un program stabilit, evitându-se aglomerarea mai multor evaluări în aceeași perioadă de timp.
- Va fi realizată de către cadrul didactic pe baza unor probe care se referă explicit la cunoștințele, abilitățile și atitudinile specificate în standardul de pregătire profesională.

b. finală

- Realizată la sfârșitul procesului de predare/ învățare și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a rezultatelor învățării (cunoștințe, abilități și atitudini). Aprecierea lucrării se va realiza pe baza criteriilor și indicatorilor de realizare și ponderea acestora, precizate în standardul de pregătire profesională al calificării.

Se propun următoarele **instrumente de evaluare continuă**:

- fișe de observație; fișe de lucru; fișe de autoevaluare;
- teste cu itemi cu alegere multiplă, itemi alegere duală, itemi de completare, itemi de tip pereche, itemi de tip întrebări structurate sau itemi de tip rezolvare de probleme.









De asemenea, propunem următoarele **instrumente de evaluare finală**:

- proiectul, prin care se evaluează metodele de lucru, utilizarea bibliografiei, materialelor și echipamentelor, acuratețea tehnică, modul de organizare a ideilor și materialelor într-un raport; poate fi abordat individual sau de către un grup de elevi;
- studiul de caz, care poate viza un proces de testare, de diagnosticare și de reparare a automobilelor;
- portofoliul, care oferă informații despre rezultatele școlare ale elevilor, activitățile extrașcolare etc.

În parcurgerea modulului se va utiliza evaluare de tip formativ și la final de tip sumativ pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării. Elevii trebuie evaluați numai în ceea ce privește atingerea rezultatelor învățării specificate în cadrul acestui modul.

Vom exemplifica modalitățile de evaluare specificate anterior prin câteva instrumente.

Fișă de autoevaluare a muncii în echipă:

Care a fost sarcina de lucru a echipei?

Ce componență a avut echipa?

Ce roluri v-ați asumat în cadrul echipei?

Descrieți cele mai importante aspecte cu privire la comunicarea în cadrul echipei

Ce dificultăți ați întâmpinat?

Ce probleme ați reușit să rezolvați prin aportul echipei?

Ce probleme au rămas nerezolvate?

Realizați o apreciere sintetică (maxim o frază) privind implicarea fiecărui membru al echipei în rezolvarea sarcinii de lucru


Test de evaluare sumativă

I. Alege varianta corectă:

1. Care dintre următoarele defecte ale mecanismului de distribuție se manifestă prin zgomote puternice în zona supapelor:
a. supape neetanșe;
b. supape blocate;
c. joc mărit între supapă și culbutor;
d. joc insuficient sau inexistent între supape și culbutori. 1p
2. Care dintre următoarele mărimi este parametru de diagnosticare al instalației de răcire?
a. presiunea lichidului de răcire;
b. temperatura lichidului de răcire;
c. debitul lichidului de răcire;
d. vâscozitatea lichidului de răcire. 1p
3. Care dintre următoarele cauze pot explica consumul excesiv de ulei?
a. pierderea etanșeității sistemului;
b. defectarea pompei de ulei;
c. filtre defecte;
d. manometru defect. 1p
4. La un joc mare al pedalei de frână:
a. vehiculul rulează frânat;
b. frânele sunt ineficace;
c. frânele se încălzesc;
d. frânarea este intermitentă. 1p
5. Care din următoarele cauze pot determina neaprinderea tuturor lămpilor de semnalizare:
a. siguranța de alimentare a circuitului de semnalizare arsă;
b. contacte oxidate;
c. baterie descărcată;
d. becul unei lămpi de semnalizare este ars. 1p

II. Apreciază valoarea de adevăr a următoarelor enunțuri:

	A	F
a. Codul de defect localizează circuitul de unde provine defecțiunea	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Bătaia radială a transmisiei se determină cu un comparator.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Analiza vibro-acustică este utilizată la diagnosticare a cutiei de viteze.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. Decelerometrul este utilizat la diagnosticarea ambreiajelor.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

0,5 p / apreciere corectă

III. În coloana **A** sunt indicate diferiți parametri de diagnosticare, iar în coloana **B** sunt precizate componentele despre a căror stare tehnică pot oferi informații. Scrieți, pe foaia de examen, asocierile corecte dintre cifrele din coloana **A** și litera corespunzătoare din coloana **B**

A. Parametru	B. Componentă
1. cursa liberă a pedalei	a. instalația de aprindere
2. lungimea drumului parcurs liber	b. sistemul de direcție
3. presiunea de refulare	c. ambreiaj
4. unghiul de cădere	d. transmisie
	e. pompa de benzină

0,5 p / asociere corectă

Notă: Se acordă un punct din oficiu.

Soluțiile testului:**I.** 1 – c; 2 – b; 3 – a; 4 – b; 5 – a.**II.** a – A; b – A; c – A; d – F.**III.** 1 – c; 2 – d; 3 – e; 4 – b.**Fișă de evaluare a unei probe practice**

Acest instrument de evaluare pentru o probă complexă, practică și orală, vizează rezultatul învățării **12.2.6.** – *Executarea operațiilor de control, verificare și măsurare, conform schemei logice de diagnosticare:*

Enunțul temei pentru proba practică: Verificați starea tehnică a bateriei de acumulare pusă la dispoziție, în condiții optime de muncă și de securitate.

Enunțul temei pentru proba orală: Utilizând limbajul tehnic de specialitate, prezentați operațiile realizate, argumentați alegerea mijloacelor de lucru, argumentați diagnosticul și propuneți soluții de remediere a defectelor constatate.

Sarcini de lucru:

- Alegerea materialelor și mijloacelor de lucru necesare pentru executarea lucrării
- Conectarea testerului de verificare a bateriei de acumulare.
- Verificarea încărcării bateriei cu motorul automobilului pornit
- Verificarea încărcării bateriei cu toți consumatorii în stare de funcționare
- Verificarea duratei de viață a bateriei de acumulare.
- Interpretarea rezultatelor și stabilirea diagnosticului
- Respectarea normelor de securitate și sănătate la locul de muncă, normelor de prevenire și stingere a incendiilor și principiilor ergonomice în organizarea locului de muncă

Materiale, echipamente necesare realizării temei propuse:

1. Baterie de acumulare
2. Tester de verificare a bateriei de acumulare

Grilă de evaluare:

Criteria de evaluare	Indicatori de realizare	Punctaj acordat
Criteria de evaluare pentru proba practică		
1. Primirea sarcinilor de lucru și organizarea locului de muncă	Stabilirea parametrilor de diagnosticare	5 p
	Identificarea mijloacelor de lucru necesare	10 p
	Organizarea ergonomică a locului de muncă	5 p
2. Realizarea sarcinii de lucru	Respectarea succesiunii logice a operațiilor	10 p
	Realizarea corectă a operațiilor	10 p
	Utilizarea corespunzătoare a mijloacelor de lucru	15 p
	Interpretarea rezultatelor și stabilirea diagnosticului	10 p
	Aplicarea reglementărilor privind sănătatea și securitatea muncii, prevenirea și stingerea incendiilor.	5 p
Criteria de evaluare pentru proba orală, probă complementară probei practice		
1. Prezentarea lucrării	Utilizarea limbajului tehnic de specialitate	5 p
	Justificarea alegerii mijloacelor de lucru utilizate	5 p
	Argumentarea diagnosticului	10 p
	Precizarea soluțiilor de remediere pentru defectele constatate	10 p
Total		100 p

BIBLIOGRAFIE

- [1] Gheorghe Frațilă, Mariana Frațilă, Sterian Samoilă – *Automobile. Cunoaștere, întreținere și reparare*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 2008
- [2] Mihai Stratulat, Cristian Andrescu, – *Diagnosticarea automobilului*, Editura Știință & Tehnică, București, 1997
- [3] Mihail Ionescu ș.a. – *Tehnologia de întreținere, exploatare și reparare a autovehiculelor rutiere*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1997
- [4] V. Otăt ș.a. – *Echipamente și tehnici de diagnosticare a autovehiculelor*, Editura Universitaria, Craiova, 2005
- [5] Corneliu Modiru ș.a. – *Autoturisme Dacia, diagnosticare, întreținere, reparare*, Editura Tehnică, București, 1998
- [6] E. Rakoși – *Diagnosticarea autovehiculelor. Tehnici și echipamente*, Editura „Gh.Asachi” Iași, 1999
- [7] D. Marinceș, D. Abăitancei – *Fabricarea și repararea autovehiculelor rutiere*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1982
- [8] *** – *Norme interne se service auto*
- [9] *** – *Cărți tehnice ale automobilelor, manuale de întreținere și reparații*
- [10] Alina Melnic s.a. – Auxiliar curricular „*Testarea automobilului*”, 2008, http://www.tvet.ro/Anexe/4.Anexe/Aux_Phare/Aux_2005/Electric/
- [11] Alina Melnic s.a. – Auxiliar curricular „*Diagnosticarea automobilului*”, 2009, http://tvet.ro/Anexe/4.Anexe/Aux_Phare/Aux_2006/Mecanica/
- [12] Simona Pavelescu s.a. – Auxiliar curricular „*Întreținerea și repararea automobilului*”, 2009, http://tvet.ro/Anexe/4.Anexe/Aux_Phare/Aux_2006/Mecanica/

MODUL II: PLANIFICAREA PRODUCȚIEI

- **Notă introductivă**

Modulul „**Planificarea producției**”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională *Tehnician electrician-electronist auto* din domeniul de pregătire profesională *Electric*, face parte din cultura de specialitate și pregătirea practică aferente clasei a XII-a, ciclul superior al liceului - filiera tehnologică.

Modulul are alocat un număr de **62 ore/an**, conform planului de învățământ, din care:

- **31 ore/an** – laborator tehnologic

Modulul „**Planificarea producției**” este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini specifice, necesare practicării/ angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP-ul corespunzător calificării profesionale de nivel 4, *Tehnician electrician-electronist auto*, din domeniul de pregătire profesională *Electric* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior. Competențele construite în termeni de rezultate ale învățării se regăsesc în standardul de pregătire profesională pentru calificarea *Tehnician electrician-electronist auto*.

- **STRUCTURĂ MODUL**

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 9: PLANIFICAREA PRODUCȚIEI			
Rezultate ale învățării codificate conform SPP			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	Conținuturile învățării
9.1.1	9.2.1 9.2.2 9.2.3 9.2.4	9.3.1 9.3.2 9.3.3	Procesul de producție – concepte de bază: <ul style="list-style-type: none">▶ Definiție▶ Factorii care condiționează procesul de producție:<ul style="list-style-type: none">- forța de muncă;- obiectele muncii, respectiv resursele naturale;- mijloacele de muncă, respectiv capitalul;- procesele naturale;▶ Procese de muncă, procese tehnologice, procese naturale;▶ Caracteristicile proceselor de producție:<ul style="list-style-type: none">- natura bunurilor produse și a serviciilor prestate;- modul de folosire a bunurilor și a serviciilor;- materia primă utilizată;- procesele tehnologice folosite;- modul de organizare a activității▶ Clasificarea proceselor de producție după:<ul style="list-style-type: none">- modul de participare la executarea diferitelor produse, lucrări sau servicii:<ul style="list-style-type: none">• de bază (pregătitoare, prelucrătoare, de montaj sau de finisare)• auxiliare• de servire sau de deservire

			<ul style="list-style-type: none"> - modul de executare (manuale, manual-mecanice, mecanice, automate, de aparatură); - modul de obținere a produselor finite din materia primă (directe, sintetice, analitice); - modul de desfășurare în timp (continue sau discontinue, ciclice sau neciclice); - natura tehnologică a operațiilor efectuate (chimice, de schimbare a configurației, de asamblare, de transport); - natura activităților desfășurate (propriu-zise, de magazinaj sau depozitare, de transport); <p>▶ Componentele proceselor de producție:</p> <ul style="list-style-type: none"> - intrările <ul style="list-style-type: none"> • resurse umane; • resurse materiale; • resurse financiare; • resurse informaționale; - prelucrarea intrărilor (procesul de producție propriu-zis) <ul style="list-style-type: none"> • etapele proceselor de producție: de planificare, de prelucrare, de control, financiare, informaționale (exemple specifice domeniului) • elementele proceselor de producție propriu-zise: operații tehnologice; operații de control; operații de transport și depozitare (caracteristici, exemple specifice domeniului) - ieșirile sau rezultatele <ul style="list-style-type: none"> • rezultate concrete; • rezultate sintetice; • rezultate financiare; • rezultate informaționale.
9.1.2	9.2.5 9.2.6	9.3.4	<p>Tipuri de producție:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Factorii care determină tipul de producție: nomenclatura de fabricație, stabilitatea în timp a fabricației sau respectabilitatea fabricației, volumul producției fabricate din fiecare tip de produs, gradul de specializare al locurilor de muncă, atelierelor și secțiilor, forma de deplasare între locurile de muncă a obiectelor muncii, modul de amplasare a utilajelor, ritmicitatea producției și durata ciclului de producție, coeficientul tipului de producție; ▶ Caracteristici, cerințe, avantaje și dezavantaje specifice tipurilor de producție: <ul style="list-style-type: none"> - producția de masă; - producția în serie (mare, mijlocie, mică); - producția individuală.
9.1.3	9.2.7 9.2.8 9.2.20	9.3.5 9.3.6	<p>Metode de organizare a producției de bază:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Organizarea producției în flux <ul style="list-style-type: none"> - caracteristici principale;

			<ul style="list-style-type: none"> - variante de organizare a producției în flux <ul style="list-style-type: none"> • după gradul de mecanizare și automatizare al executării operațiilor; • după gradul de continuitate; • în raport cu nomenclatura producției fabricate; • în raport cu ritmul de funcționare; • în raport cu poziția obiectului de prelucrat; • în raport cu modul de trecere a produselor sau pieselor de la un loc de muncă la altul; • după configurația modului de amplasare a locurilor de muncă pe suprafețe de producție; • după gradul de cuprindere a producției întreprinderii în cadrul organizării producției în flux; • după modul de deplasare între operații a produselor sau a pieselor; - forme de organizare a producției în flux în diverse ramuri ale economiei naționale; <ul style="list-style-type: none"> • elementele de calcul ale unei linii de producție în flux <ul style="list-style-type: none"> • tactul; • ritmul; • numărul de mașini sau de locuri de muncă; • numărul de muncitori; • lungimea liniei de producție în flux; • viteza de deplasare a mijlocului de transport; ▶ Organizarea producției pe grupe omogene de mașini și instalații: caracteristici principale, avantaje, dezavantaje; ▶ Organizarea producției în celule de fabricație: caracteristici principale, avantaje, dezavantaje; ▶ Organizarea producției prin automatizare <ul style="list-style-type: none"> - avantajele automatizării; - forme de automatizare <ul style="list-style-type: none"> • după seria de cuprindere (automatizarea simplă/complexă); • după condițiile de implementare (automatizarea convențională locală/complexă, automatizarea de ansamblu, conducerea centralizată a procesului tehnologic, conducerea automată cu calculator a procesului tehnologic); ▶ Metode moderne de organizare a producției (principii generale) <ul style="list-style-type: none"> • metoda programării liniare; • metode de organizare a producției utilizând analiza drumului critic: CPM (metoda drumului critic); PERT (tehnica evaluării repetate a programului); • metoda „Just in Time” (J.I.T.). ▶ Sisteme flexibile de fabricație.
9.1.4 9.1.7	9.2.9 9.2.10	9.3.7 9.3.8	Programarea și organizarea activității de producție la nivelul unui agent economic

<p>9.2.11 9.2.12 9.2.13 9.2.20 9.2.21</p>	<p>9.3.9</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Etapele programării și organizării activității de producție ▶ Activitățile de programare, pregătire, lansare și urmărire a producției – prezentare generală ▶ Structura și atribuțiile compartimentului programare, pregătire, lansare și urmărire a producției ▶ Planificarea necesarului de resurse materiale <ul style="list-style-type: none"> - etapele planificării necesarului de resurse materiale; <ul style="list-style-type: none"> • întocmirea listei de resurse materiale; • determinarea normelor de consum; • stabilirea propriu-zisă a necesarului de resurse materiale; • determinarea stocului de la sfârșitul perioadei de program; • calcularea indicatorului necesar total de materiale. - aplicații practice de planificare a necesarului de resurse materiale pentru o situație dată; ▶ Planificarea necesarului de personal <ul style="list-style-type: none"> - structura personalului unei unități economice; - niveluri de calificare; - elementele caracteristice ale unui post (fișa postului); - aplicații practice de planificare a necesarului de personal pentru o situație dată; ▶ Informații și documentele specifice programării producției: ciclograma pe produs, programul de producție calendaristic centralizator (la nivelul firmei și la nivelul secției), balanța de corelare capacitate-încărcare, programul de producție operativ, fișe tehnologice, planuri de operații, situația numărului de utilaje pe grupe, programul de reparații ale utilajelor, situația termenelor de execuție ale produselor aflate în fabricație, diagrame de montaj, normative etc. <ul style="list-style-type: none"> - prezentare generală (scop, informații necesare și surse, instrucțiuni generale de elaborare/completare, exemple) - aplicații practice de utilizare și/sau completare a unor documente specifice programării producției ▶ Documentele necesare lansării în fabricație: bonurile de materiale sau fișele limită, bonurile de lucru pe operație sau piesă, borderoul de manoperă, borderoul de materiale, fișele de însoțire a piesei/a produsului și dispozițiile de lucru, graficul de avansare a produsului <ul style="list-style-type: none"> - prezentare generală - aplicații practice de utilizare și/sau completare ▶ Documentele necesare urmăririi producției:
---	--------------	--

			documente pentru urmărirea funcționării utilajelor (fișa individuală U, fișa recapitulativă UT), documente pentru evidențierea abaterilor în desfășurarea procesului de producție (caietul dispecerului), documente pentru urmărirea mișcării obiectelor muncii între secții (caietul dispecerului central) - prezentare generală - aplicații practice de utilizare și/sau completare
9.1.5 9.1.6	9.2.14 9.2.15 9.2.16 9.2.17 9.2.18 9.2.19 9.2.20	9.3.10 9.3.11 9.3.12	Evaluarea unui proces de producție pe baza indicatorilor de productivitate a muncii, în vederea eficientizării activității de producție ▶ Indicatori de productivitate a muncii. Aplicații practice de determinare a indicatorilor de productivitate pentru o situație dată. ▶ Factori care influențează productivitatea muncii - factorii tehnici; - factorii economici și sociali; - factorii umani și psihologici; - factori naturali; - factori de structură. ▶ Metode și strategii de creștere a eficienței producției: automatizarea, robotizarea, promovarea tehnicilor noi, înnoirea producției, perfecționarea organizării producției și a muncii, pregătirea și perfecționarea resurselor umane, cointeresarea materială a muncii etc.

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):

- ✓ Calculator/rețea de calculatoare, videoproiector;
- ✓ Filme cu procese de producție specifice domeniului;
- ✓ Softuri specializate în planificarea și organizarea producției
- ✓ Suporturi de curs, fișe de lucru și materiale audio-video cu procese de producție specifice domeniului
- ✓ Documente și formulare tipizate utilizate la planificarea și organizarea producției (fișe tehnologice, fișe de realizare a produsului, grafice, diagrame, planuri
- ✓ Auxiliare curriculare, fișe de documentare, reviste de specialitate, documentație tehnică (desene de execuție, fișe tehnologice, cărți tehnice, dicționare de termeni tehnici, normative specifice) etc.

• SUGESTII METODOLOGICE

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

Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conținutul modului, în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale

colectivului cu care lucrează, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică și de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către colectivul instruit.

Alegerea tehnicilor de instruire revine profesorului, care are sarcina de a individualiza și de a adapta procesul didactic la particularitățile elevilor, de a centra procesului de învățare, pe nevoile și disponibilitățile acestora, în scopul unei valorificări optime ale acestora, individualizării învățării, lărgirii orizontului și perspectivelor educaționale.

În acest context, lucrul în grup, simularea, practica în laborator/la locul de muncă, discuțiile de grup, prezentările video, multimedia și electronice, temele și proiectele integrate, vizitele etc. contribuie la învățarea eficientă, prin dezvoltarea abilităților de comunicare, de negociere, de luare a deciziilor, de asumare a responsabilității, de sprijin reciproc, precum și a spiritului de echipă, competițional și a creativității elevilor.

Se recomandă:

- transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și o alternanță sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei, etc.;
- folosirea unor strategii care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu mediul de afaceri;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă.

Considerând 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, prezentăm următoarea listă orientativă de **teme pentru lucrările de laborator**:

1. Identificarea subsistemelor unui sistem de producție dat/descris/studiat la agentul economic partener
2. Analiza generală a unui proces tehnologic (eventual desfășurat la agentul economic partener) și reprezentarea graficului corespunzător (fluxul tehnologic principal, locurile în care produsul intră în flux, fluxurile secundare)
3. Analiza detaliată a unui proces tehnologic pentru un produs, prin întocmirea graficului de circulație (operații, durata fiecăreia, distanțele de transport, numărul de muncitori care execută fiecare operație)
4. Caracterizarea unui proces de producție pe baza indicatorilor de eficiență economică
5. Întocmirea documentației de lansare în producție a unui produs obținut pe o linie tehnologică în flux: calculul parametrilor liniei de producție
6. Planificare necesarului de resurse materiale/umane pentru un proces de producție dat
7. Determinarea grafo-analitică a duratei ciclului de producție pentru un proces tehnologic dat/pentru diferite variante de organizare a producției în flux
8. Completarea/utilizarea documentației de programarea fabricației/lansare în fabricație/urmărire a fabricației, folosind formulare tipizate ale agentului economic partener
9. Determinarea capacității de producție pentru diferite tipuri de producție (omogenă/eterogenă) și de organizare a procesului tehnologic (pe grupe omogene de utilaje, pe linii tehnologice de prelucrare în flux)
10. Determinarea indicatorilor de productivitate pentru un proces tehnologic dat

Având în vedere volumul mare de cunoștințe noi vizate de acest modul și necesitatea de a le organiza și sistematiza, recomandăm utilizarea unor metode de predare și învățare care să susțină acest demers, ca de exemplu: „Organizatorul grafic”, „Harta conceptuală”, „Cubul”, „Mozaic” etc.

Modulul **Planificarea producției** poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, metode, mijloace sau resurse didactice care să faciliteze tranziția de la școală la viața activă.

Vizita de studiu la o unitate productivă poate oferi posibilitatea ca datele informațional-aplicative obținute în cadrul obiectivelor vizitate să aibă un rol instructiv, demonstrativ sau aplicativ.

Vizita de studiu poate fi asociată cu **studiul de caz**. Acesta este o modalitatea de a analiza o situație specifică, particulară, reală sau ipotetică, modelată sau simulată, care există sau poate să apară într-o acțiune, fenomen, sistem, etc. de orice natură, denumită caz, în vederea studierii sau rezolvării lui, în raport cu nevoile înlăturării unor neajunsuri sau a modernizării proceselor, asigurând luarea unei decizii optime în domeniul respectiv.

Metoda studiului de caz are un pronunțat caracter activ-participativ, formativ și euristic, contribuind la antrenarea și dezvoltarea capacităților intelectuale și profesionale, oferind elevilor soluții de rezolvare eficiente a unor probleme sau situații-probleme teoretice și practice. În loc să se facă expuneri generale, se poate proceda la studierea unei unități industriale, economice din localitate pentru ca elevii să constate direct cum este organizată munca, care sunt etapele fluxului tehnologic și cum se înlănțuie ele sau cum este organizată administrativ unitatea concretă, fabrica sau atelierul pe care îl studiază.

Studiul de caz devine metodă eficientă numai în condițiile în care cazul de analizat este prezentat într-o formă problematizată, care să suscite curiozitatea și interesul elevilor.

Cazurile, se remarcă prin „ieșirea lor din comun”, fie într-o ipostază favorabilă – evidențiată de rezultate superioare în muncă, fie într-o ipostază nefavorabilă, caracterizată de rezultate nesatisfăcătoare (eșecuri) în muncă numite și „elemente problemă”.

Exemple de cazuri pozitive pot fi: introducerea unei tehnologii noi sau retehnologizarea unor procese; perfecționarea unui sistem tehnic, a unei secții (sector) sau a unei întreprinderi etc., iar cazuri negative pot fi cele rezultate dintr-o planificare greșită a resurselor și din necorelarea acestora cu etapele procesului, respectiv cu rezultatele proiectate.

Metoda studiului de caz poate fi utilizată în special atunci când sunt vizate următoarele rezultate ale învățării, conform standardului de pregătire profesională:

Cunoștințe

- 9.1.1. Procesul de producție
- 9.1.6. Indicatori de productivitate a muncii
- 9.1.6. Metode de creștere a eficienței producției

Abilități

- 9.2.1. Analizarea unui proces de producție specific domeniului.
- 9.2.16. Determinarea valorii numerice a indicatorilor de productivitate a muncii.
- 9.2.17. Evaluarea unui proces de producție pe baza indicatorilor de productivitate a muncii în vederea eficientizării activității de producție.
- 9.2.18. Analizarea metodelor de creștere a eficienței producției și alegerea soluției optime.
- 9.2.20. Comunicarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate.

Atitudini

- 9.3.10. Asumarea rezultatelor evaluării proceselor de producție.
- 9.3.11. Promovarea soluțiilor de eficientizare a producției.

Etapele metodei sunt, în linii mari, următoarele:

- profesorul expune în fața elevilor cazul de studiat;
- după necesitate, prin conversație actualizează cunoștințele pe care elevii le posedă și care le vor fi necesare în analiza și aprecierea cazului dat;
- se stabilește problematica pe care o ridică cazul și care trebuie rezolvată;
- se caută căile de interpretare, analiză și rezolvare a cazului;
- se procedează la rezolvare;
- profesorul analizează și apreciază modul de rezolvare a cazului și rezultatele la care au ajuns elevii.

Profesorul trebuie să fie pregătit ca pe parcursul analizei cazului să fie în măsură să ofere informații suplimentare asupra cazului.

Modul de organizare a activității elevilor în cadrul studiului de caz poate fi diferit de la o analiză la alta. Astfel, cazul poate să fie dezbătut frontal cu întreaga clasă în mod oral sau în alte situații se poate lucra pe grupe de elevi care să rezolve același caz pe căi diferite. De asemenea, se poate da fiecărei grupe de elevi un caz aparte, iar la sfârșit câte un reprezentant al fiecărei grupe va prezenta și motiva modul în care a fost interpretat, analizat și rezolvat cazul și rezultatul la care s-a ajuns. În această situație profesorul va conduce discuțiile clasei pentru degajarea elementelor corecte și, eventual, pentru stabilirea și înlăturarea greșelilor. O altă manieră poate fi rezolvarea în scris, de către fiecare elev în parte, a cazului dat urmând ca profesorul să le analizeze și să le discute așa cum procedeză la lucrările scrise.

În studierea și rezolvarea cazurilor este indicat să se folosească și alte metode de studiu și învățare ca: dezbateră, problematizarea, modelarea, algoritmizarea, simularea, etc.

Recomandăm și strategiile didactice inspirate de practica industrială prin utilizarea următoarelor metode și tehnici: „Brainstorming”, „Explozia stelară”, „Pălăriile gânditoare”, „Caruselul” (Metoda Graffiti), Metoda „Multi-voting”, masa rotundă, interviul de grup, „Incidentul critic”, Phillips 6-6, „Controversa creativă”, tehnica acvariului, tehnica focus – grupului, metoda Frisco, sinectica, Buzz-groups, metoda Delphi, metoda ciorchinelui, discuția panel etc.

Pregătirea practică în laboratorul tehnologic se realizează respectând specificitatea activităților de învățare, prin efectuarea unor lucrări de laborator pentru care profesorul va pregăti materiale de învățare – îndrumări de laborator. Structura materialelor de învățare proiectate pentru lucrările de laborator la acest modul ar trebui să includă, după caz, referiri la următoarele aspecte:

- a. Tema abordată
- b. Noțiuni teoretice
- c. Documentație tehnică/tehnologică
- d. Breviar de calcul
- e. Sarcini/Instrucțiuni de lucru
- f. Tabel de date analizate/date calculate
- g. Concluzii și observații personale

Se propune în continuare, o **lucrare de laborator** pentru tema **Metode de organizare a producției în flux**:

LUCRARE DE LABORATOR

1. Tema lucrării

Studiul comparativ al metodelor de organizare a producției în flux

2. Noțiuni teoretice

Un ciclu de producție este determinat de succesiunea proceselor parțiale și a operațiilor care compun aceste procese, începând cu momentul inițializării fabricației și până la obținerea produsului finit.

Parametrul principal al conducerii operative a producției este **durata ciclului de producție**: pe baza acestuia și având în vedere termenele de livrare a produselor, se stabilesc termenele de lansare în fabricație și termenele intermediare care permit eșalonarea în timp și controlul evoluției procesului de fabricație.

Se cunosc mai multe variante de organizare a fluxului tehnologic, și anume:

- prin îmbinare succesivă (serie);
- prin îmbinare paralelă;
- prin îmbinare mixtă.

Metoda de îmbinare succesivă (serie) se caracterizează prin faptul că fiecare operație din fluxul tehnologic al unui reper, începe numai după ce au fost prelucrate la operația curentă toate piesele din lotul de fabricație.

Durata ciclului tehnologic se determină cu următoarea relație analitică:

$$DCP_s = n \cdot \sum_{i=1}^m \frac{t_{ni}}{N_{lm}} + D_n + D_a + D_i \quad (1)$$

în care:

n – numărul pieselor din lotul de fabricație

m – numărul operațiilor tehnologice din fluxul de fabricație

t_{ni} – timpul normat de execuție a operației i din flux

N_{lm} – numărul locurilor de muncă la care se execută simultan aceeași operație

D_n – durata proceselor naturale

D_a – durata proceselor auxiliare

D_i – durata întreruperilor netehnologice

Metoda de îmbinare paralelă este specifică producției de serie mare și de masă, cu fabricația organizată pe linii tehnologice în flux. Se caracterizează prin deplasarea individuală a pieselor sau în loturi de transport la operația următoare pe măsura terminării prelucrării la operația curentă. Metoda presupune deci, o astfel de organizare a lucrului, încât să se asigure atât paralelismul în prelucrarea, cât și transportul fiecărei piese de la prima operație până la ultima operație din fluxul tehnologic.

Relația de calcul a duratei ciclului de producție este:

$$DCP_p = (n - p) \left(\frac{t_{ni}}{N_{lm}} \right)_{\min} + p \cdot \sum_{i=1}^m \frac{t_{ni}}{N_{lm}} + D_n + D_a + D_i \quad (2)$$

în care:

p – numărul pieselor din lotul de transport.

Pentru a respecta cerințele acestei metode, la determinarea grafică a duratei ciclului tehnologic se procedează astfel:

- se reprezintă prima piesă din lot la toate operațiile;
- se reprezintă apoi următoarele piese la fiecare operație în parte;
- la operația principală (operația cu durata cea mai lungă) se asigură continuitatea funcționării utilajelor pe toată durata prelucrării lotului.
- la celelalte operații, între piesele componente ale lotului vor exista staționări de utilaje;
- durata acestor staționări (întreruperi) se calculează ca diferența între operația principală și durata fiecărei operații în parte.

Metoda de îmbinare mixtă (paralel succesivă) a operațiilor tehnologice se caracterizează prin faptul că transmiterea pieselor de la o operație la alta se face individual, numai când operația anterioară are o durată mai mică sau egală cu operația următoare.

În cazul când se trece de la o operație cu durată mai mare la o operație cu durată mai mică, transmiterea pieselor se face pe loturi.

Analitic, durata ciclului de producție se determină astfel:

$$DCP_m = n \cdot \sum_{i=1}^m \left(\frac{t_{ni}}{N_{lm}} \right) - (n - p) \cdot \sum_{i=1}^{m-1} \left(\frac{t_{ni}}{N_{lm}} \right)_{\min} + D_n + D_a + D_i \quad (3)$$

în care:

$\sum_{i=1}^{m-1} \left(\frac{t_{ni}}{N_{lm}} \right)_{\min}$ reprezintă suma duratelor minime corespunzătoare perechilor de operații succesive.

Evaluarea **eficienței economice** a fiecărei metode de îmbinare se realizează cu ajutorul indicatorilor:

- durata ciclului de producție
- viteza de execuție a produselor care se calculează în funcție de mărimea lotului de producție L, cu relația:

$$v_e = \frac{L}{DCP}$$

- durata medie calendaristică pentru fabricarea unei piese se determină cu relația:

$$\frac{DCP}{L} = \frac{1}{v_e}$$

- coeficientul de paralelism obținut prin raportarea duratei maxime a ciclului (corespunzător îmbinării serie) la durata obținută pentru celelalte metode de îmbinare.

3. Date inițiale

Se consideră un lot de trei piese P₁, P₂ și P₃, la care procesul tehnologic este format din trei operații tehnologice, cu următoarele durate: t₁ = 1 minut, t₂ = 2 minute, t₃ = 1,5 minute.

4. Sarcini de lucru

4a. Determinarea analitică a duratei ciclului de producție, pentru fiecare dintre cele trei metode de îmbinare/organizare a fluxului tehnologic.

4b. Determinarea/reprezentarea grafică a duratei ciclului de producție, pentru fiecare dintre cele trei metode de îmbinare/organizare a fluxului tehnologic.

4c. Compararea metodelor de îmbinare/organizare a fluxului tehnologic din punct de vedere al eficienței economice, folosind valorile calculate ale indicatorilor specifici.

5. Tabel de date

	Metoda îmbinării succesive	Metoda îmbinării paralele	Metoda îmbinării mixte
Durata ciclului de producție			
Viteza de execuție a produselor			
Durata medie calendaristică pentru fabricarea unei piese			
Coeficientul de paralelism			

6. Observații și concluzii

(Avantaje și dezavantaje ale celor trei moduri de organizare a producției studiate, stabilite prin analiza valorilor numerice calculate și a reprezentărilor grafice ale ciclului de producție).

Răspunsul așteptat:

$$DCP_s = 3 \cdot (1+2+1,5) = 13,5 \text{ minute}$$

$$DCP_p = (3-1) \cdot \max(1; 2; 1,5) + (1+2+1,5) = 8,5 \text{ minute}$$

$$DCP_m = 3 \cdot (1+2-1,5) - (3-1) \cdot (\min(1; 2) + \min(2; 1,5)) = 8,5 \text{ minute}$$

Reprezentările grafice pentru DCP corespunzătoare celor trei metode de organizare:

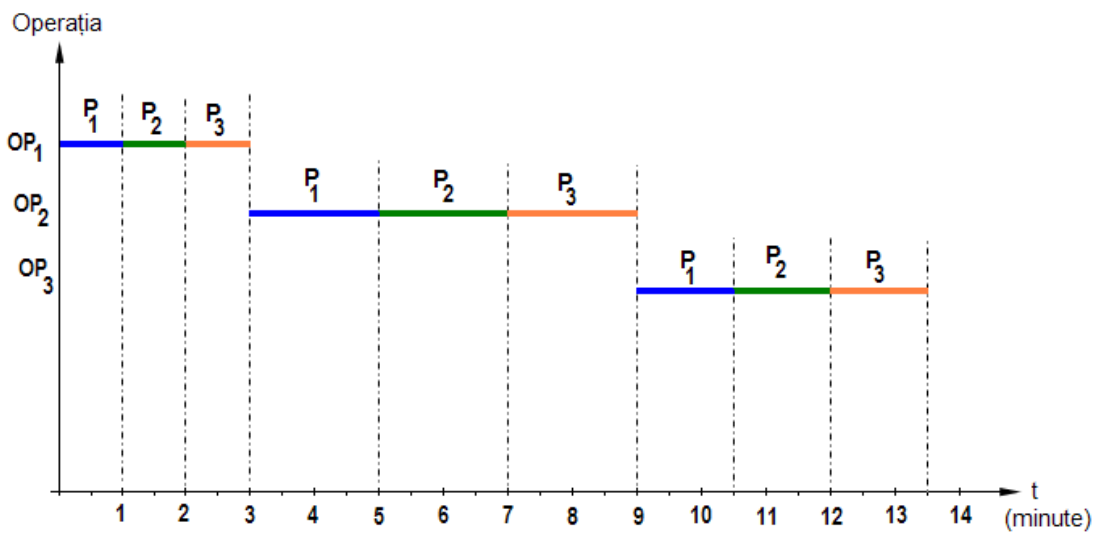


Fig. 1 Determinarea grafică a DCP cu metoda îmbinării serie

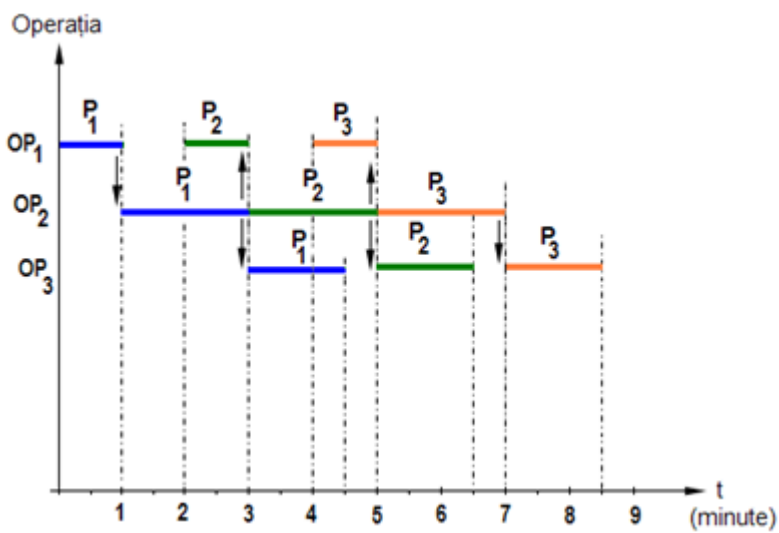


Fig. 2 Determinarea grafică a DCP cu metoda îmbinării paralele

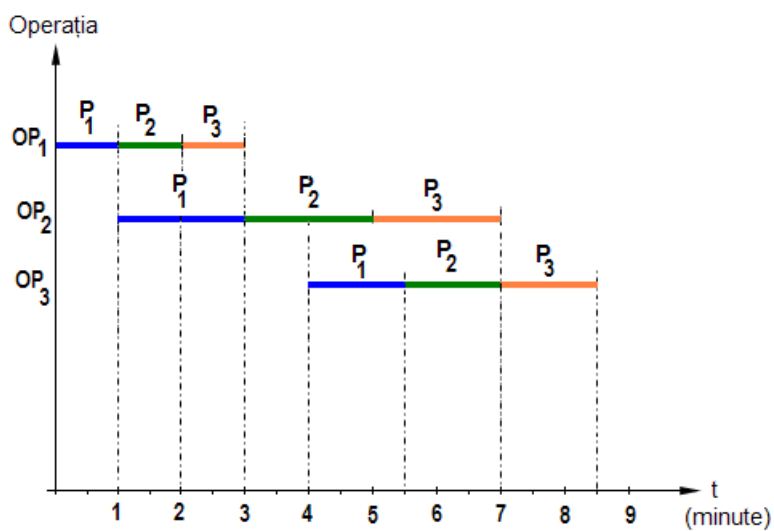


Fig. 3 Determinarea grafică a DCP cu metoda îmbinării mixte

Avantaje/dezavantaje ale metodelor de organizare a fluxului de producție:

Metoda	Avantaje	Dezavantaje
Metoda îmbinării succesive	Permite urmărirea relativ simplă a fabricației produselor	Durată mare a ciclului tehnologic. Creșterea volumului de producție nedeterminată. Scăderea vitezei de rotație a mijloacelor circulante.
Metoda îmbinării paralele	Se aplică în special la producția de masă sau serie mare și permite realizarea celei mai scurte durate a ciclului tehnologic.	Există întreruperi în funcționarea utilajelor. La operațiile ale căror durate sunt mai mici decât timpul operației cu durata maximă se recurge la folosirea forței de muncă, renunțând la folosirea utilajelor.
Metoda îmbinării mixte	Asigură paralelismul prelucrării diferitelor piese din lot la operațiile de pe fluxul tehnologic. Asigură continuitatea prelucrării întregului lot la fiecare operație.	Organizarea procesului de producție este mai complicată.

Pentru această lucrare de laborator, se recomandă organizarea clasei în trei echipe, fiecare primind spre rezolvare sarcinile de lucru 4a) și 4b) pentru câte una dintre modalitățile de organizare a fluxului tehnologic, respectiv serie, paralel și mixt.

Apoi, se organizează **turul galeriei**, pentru ca elevii să schimbe rezultatele obținute și observațiile efectuate în cadrul fiecărei echipe. Apoi, cu clasa organizată frontal, cei trei reprezentanți ai echipelor formate, completează tabelul de date (la tablă/pe flip-chart) și formulează observații și concluzii pe baza comparării valorilor numerice înregistrate în tabel, rezolvând sarcina de lucru 4c). În această etapă, toți elevii clasei contribuie la finalizarea analizei metodelor de organizare a fluxului tehnologic, completând observațiile formulate, sintetizând ideile exprimate și argumentând afirmațiile personale sau comentându-le pe cele ale colegilor.

• SUGESTII PRIVIND EVALUAREA

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care profesorul va măsura eficiența întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea determină măsura în care elevii și-au format și acumulat rezultatele învățării propuse în standardul de pregătire profesională.

Evaluarea poate fi :

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

- Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul temei, de modalitatea de evaluare – probe orale, scrise, practice, de stilurile de învățare ale elevilor.
- Planificarea evaluării trebuie să se deruleze după un program stabilit, evitându-se aglomerarea mai multor evaluări în aceeași perioadă de timp.
- Va fi realizată de către cadrul didactic pe baza unor probe care se referă explicit la cunoștințele, abilitățile și atitudinile specificate în standardul de pregătire profesională.

b. finală

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

Se propun următoarele **instrumente de evaluare continuă**:

- Fișe test;
- Fișe de lucru;
- Fișe de autoevaluare/interevaluare;
- Eseul;
- Portofoliul;
- Referatul științific;
- Proiectul;
- Activități practice + Fișe de observație;
- Teste docimologice.

Se propun următoarele **instrumente de evaluare finală**:

- Proiectul, prin care se evaluează metodele de lucru, utilizarea corespunzătoare a bibliografiei, materialelor și echipamentelor, acuratețea tehnică, modul de organizare a ideilor și materialelor într-un raport. Poate fi abordat individual sau de către un grup de elevi.

- Studiul de caz, cu variantele sale (prezentare de informații + sarcini de lucru pe baza acestora, sarcini de lucru rezolvate prin documentare + prezentare rezultate), folosit de exemplu, pentru un produs, o imagine, sau o înregistrare electronică referitoare la un anumit proces tehnologic.

- Portofoliul, care oferă informații despre rezultatele școlare ale elevilor, activitățile extrașcolare;

- Testele sumative reprezintă un instrument de evaluare complex, format dintr-un ansamblu de itemi care permit măsurarea și aprecierea nivelului de pregătire al elevului.

Oferă informații cu privire la direcțiile de intervenție pentru ameliorarea și/sau optimizarea demersurilor instructiv-educative.

În parcurgerea modulului se va utiliza evaluarea de tip formativ și, la final, de tip sumativ pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării. Elevii trebuie evaluați numai în ceea ce privește atingerea rezultatelor învățării specificate în cadrul acestui modul.

Evaluarea sumativă trebuie proiectată astfel încât să fie respectate criteriile și indicatorii de realizare a acestora prevăzute în Standardul de Pregătire Profesională.

De exemplu, o modalitate de evaluare specificată anterior poate fi efectuată utilizând următoarea *grilă criterială* asociată unei activități complexe de documentare, de prezentare a unui proces de producție și de evaluare a acestuia.

CRITERIU	Pct maxim	Pct acordat
• Acoperirea satisfăcătoare în raport cu tema de cercetare	20p	
• Capacitatea de sinteză și sistematizare	10p	
• Evidențierea elementelor caracteristice ale procesului de producție	10p	
• Identificarea componentelor procesului de producție și corelarea acestora	10p	
• Evaluarea procesului de producție pe baza indicatorilor de productivitate	10p	
• Propunerea unei soluții de eficientizare a producției	10p	
• Utilizarea corectă a limbajului de specialitate	10p	
• Coerența și aspectul unitar al prezentării	10p	
Punctaj din oficiu	10p	
Punctaj total	100 p	

În continuare se propune un **test de evaluare** pentru tema „Mărimile de intrare ale subsistemului proces de producție. Etapele sistemului de producție industrial” pentru care sunt vizate următoarele rezultate ale învățării (codificate conform SPP):

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
9.1.1	9.2.1	9.3.1
	9.2.2	9.3.2
	9.2.3	9.3.3

TEST DE EVALUARE

A. Scrieți, pe fișa de lucru, noțiunile cu care trebuie să completați spațiile libere din afirmațiile următoare, astfel încât acestea să fie corecte. 20 puncte

1. Modificarea parțială, neintenționată, a informațiilor pe parcursul circuitului informațional reprezintă _____ informațiilor.
2. Materiile prime care după derularea procesului de producție nu se regăsesc în componența produsului finit se numesc materii prime _____.
3. Fiind supusă influenței unor factori aleatori care-i perturbă echilibrul, întreprinderea are un caracter _____.
4. Forța de muncă include personalul care participă _____ la desfășurarea procesului de producție.

B. Scrieți, pe fișa de lucru, în tabelul următor, litera corespunzătoare răspunsului corect, pentru fiecare dintre afirmațiile numerotate cu cifre de la 1 la 4. Este corectă o singură variantă de răspuns. 20 puncte

1	2	3	4

1. **NU** se consideră persoane angajate:
 - a) persoanele aflate în concediu fără plată;
 - b) persoanele angajate temporar;
 - c) persoanele care efectuează stagiul militar;
 - d) persoanele detașate la alt loc de muncă.
2. Deoarece își adaptează permanent activitatea, în funcție de progresul tehnico-științific, întreprinderea are:
 - a) caracter dinamic;
 - b) finalitate;
 - c) reglare proprie;
 - d) stabilitate.
3. Utilajele destinate realizării în mod repetat a unor operații tehnologice sau procese pentru o gamă redusă de produse se numesc:
 - a) automatizate;
 - b) mecanizate;
 - c) specializate;
 - d) universale.
4. Modificarea parțială sau totală, intenționată, a conținutului informațiilor de către cei care se află de-a lungul circuitului informațional se numește:
 - a) distorsiune;
 - b) filtrare;
 - c) perimare
 - d) redundanță.

C. Pentru fiecare dintre afirmațiile numerotate cu cifre de la 1 la 4, scrieți, pe fișa de lucru, în dreptul cifrei corespunzătoare enunțului respectiv, litera A, dacă apreciați că afirmația este adevărată sau litera F, dacă apreciați că afirmația este falsă. 20 puncte

1. Evidența stocurilor este una dintre activitățile corespunzătoare etapei financiare a sistemului de producție industrial.
2. Utilajele de producție sunt resurse materiale, componente ale capitalului circulant al întreprinderii.
3. Orele lucrate în sărbătorile legale se exclud din volumul de muncă.
4. Elaborarea dispoziției de lansare în fabricație este o activitate din cadrul etapei de prelucrare a sistemului de producție industrial.

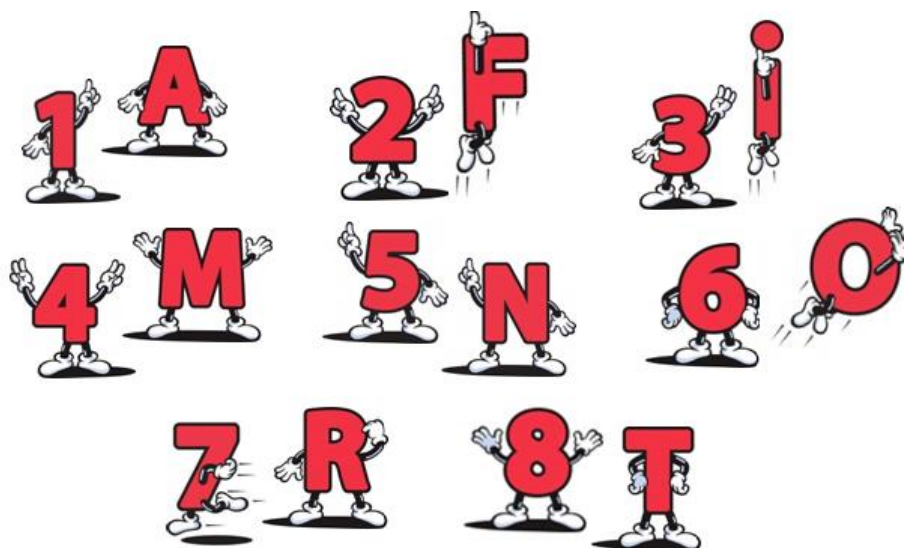
D. Reformulați enunțurile false identificate la punctul C astfel încât acestea să fie adevărate. Nu se acceptă folosirea negației. 10 puncte

E. Răspundeți la următoarele cerințe: 10 puncte

1. Enumerați cerințele care se impun unei informații pentru a fi de calitate.
2. Justificați afirmația: „Întreprinderea are un caracter complex.”.

F. Test de perspicacitate: 10 puncte

Completați tabelul de mai jos cu datele numerice solicitate. Ținând cont de corespondența dintre cifre și litere, veți afla, pe ultima coloană, o categorie de resurse foarte importantă pentru funcționarea optimă a unei întreprinderi.



Numărul de termeni ai unui binom ridicat la pătrat		
Numărul personajelor din „Capra cu trei iezi” de Ion Creangă		
Numărul principatelor române care s-au unit la 24 ianuarie 1859		
Numărul de litere care se află între literele „l” și „s” din alfabetul limbii române		
Numărul unităților de măsură fundamentale din Sistemul Internațional		
Numărul de ordine al culorii „verde” din curcubeu		
Numărul de regine dintr-un stup		
Numărul petalelor unei flori de lotus		
Numărul atomilor de oxigen din molecula de acid azotic		
Numărul punctelor din spațiu care determină un plan		

Barem de corectare și notare

A. 20 puncte

1. distorsiunea; 2. auxiliare; 3. probabilistic; 4. direct

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 5 puncte.

Pentru fiecare răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

B. 20 puncte

1. c; 2. a; 3. c; 4. b

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 5 puncte.

Pentru fiecare răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

C. 20 puncte

1. A; 2. F; 3. F; 4. A

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 5 puncte.

Pentru fiecare răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

D. 10 puncte

2. Utilajele de producție sunt resurse materiale, componente ale capitalului fix al întreprinderii.

3. Orele lucrate în sărbătorile legale se consideră ore efectiv lucrate.

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 5 puncte. Se punctează orice altă formulare echivalentă, corectă și completă.

Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

E. 10 puncte

1. 6 puncte

acuratețea, oportunitatea, cantitatea, concizia, frecvența, vârsta

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 1 punct.

Pentru fiecare răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

2. 4 puncte

întreprinderea reunește un tot unitar de factori între care se stabilesc multiple legături ceea ce îi conferă funcționalitate.

Pentru răspuns corect și complet se acordă 4 puncte. Se punctează orice altă formulare echivalentă, corectă și completă.

Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă 2 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

F. 10 puncte

Numărul de termeni ai unui binom ridicat la pătrat	3	I
Numărul personajelor din „Capra cu trei iezi” de Ion Creangă	5	N
Numărul principatelor române care s-au unit la 24 ianuarie 1859	2	F
Numărul de litere care se află între literele „l” și „s” din alfabetul limbii române	6	O
Numărul unităților de măsură fundamentale din Sistemul Internațional	7	R
Numărul de ordine al culorii „verde” din curcubeu	4	M
Numărul de regine dintr-un stup	1	A
Numărul petalelor unei flori de lotus	8	Ț
Numărul atomilor de oxigen din molecula de acid azotic	3	I
Numărul punctelor din spațiu care determină un plan	3	I

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 1 punct.

Pentru fiecare răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

• BIBLIOGRAFIE

- [1] Badea Forica, *Managementul producției*, Editura ASE, București, 2005
- [2] Badea Forica, *Managementul producției – Curs în format digital*
<http://www.biblioteca-digitala.ase.ro/biblioteca/carte2.asp?id=494>
- [3] Olaru Silvia, *Managementul întreprinderii*, Editura ASE, București, 2005
- [4] Olaru Silvia, *Managementul întreprinderii – Curs în format digital*
<http://www.biblioteca-digitala.ase.ro/biblioteca/carte2.asp?id=475&idb=>
- [5] Puiu Tatiana, *Managementul producției industriale*, Editura Tehnica-Info, Chișinău, 2005
- [6] Crăciun Liviu, *Managementul producției*, Ed. PrintExpert, Craiova, 2008
- [7] Bărbulescu Constantin, *Managementul producției*, vol. I și II, Editura Sylvi, București, 1997
- [8] Bărbulescu Constantin - *Managementul producției industriale*, (vol. III) Strategia economică a întreprinderii ca instrument de concretizare și realizare a ei, Editura Sylvi, București, 1997
- [9] Auxiliare curriculare elaborate sub coordonarea CNDIPT:
- [9.1] Dobre Marinela, Măjinescu Ileana, *Planificarea și organizarea producției* (2006)
http://www.tvet.ro/Anexe/4.Anexe/Aux_Phare/Aux_2003/Mecanica/
- [9.2] Gheorghe Carmen, *Planificarea și organizarea producției* (2008)
http://www.tvet.ro/Anexe/4.Anexe/Aux_Phare/Aux_2005/Constructii%20instalatii%20si%20lucrari%20publ
[ice/](http://www.tvet.ro/Anexe/4.Anexe/Aux_Phare/Aux_2005/Constructii%20instalatii%20si%20lucrari%20publ)
- [9.3] Nechifor Mariana, *Pregătirea producției* (2008)
http://www.tvet.ro/Anexe/4.Anexe/Aux_Phare/Aux_2005/Mecanica/
- [9.4] Prelipcianu Monica, Vereș Florentina, *Planificarea și organizarea producției* (2008)

MODUL III. MANEVRAREA VEHICULELOR RUTIERE

• NOTĂ INTRODUCȚIVĂ

Modulul „**Manevrarea vehiculelor rutiere**”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională *Tehnician electrician-electronist auto* din domeniul de pregătire profesională *Electric*, face parte din cultura de specialitate și pregătirea practică aferente clasei a XII-a, ciclul superior al liceului - filiera tehnologică.

Modulul are alocat un număr de **62 ore/an**, conform planului de învățământ, din care:

- **31 ore/an** – instruire practică

Modulul „**Manevrarea vehiculelor rutiere**”, 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-ul corespunzător calificării profesionale de nivel 4, *Tehnician electrician-electronist auto*, din domeniul de pregătire profesională *Electric* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior. Competențele construite în termeni de rezultate ale învățării se regăsesc în standardul de pregătire profesională pentru calificarea *Tehnician electrician-electronist auto*.

• STRUCTURĂ MODUL

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URI 11. MANEVRAREA VEHICULELOR RUTIERE			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
11.1.1	11.2.1 11.2.2	11.3.1 11.3.2 11.3.3 11.3.4	<p>Elemente de legislație rutieră</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ <u>Sistemul de circulație rutieră</u> (elemente componente, caracteristicile traficului rutier, aspecte relaționale și funcționale, instituții implicate, responsabilități impuse / asumate, reglementarea rutieră, condiții de admisibilitate, sistemul de asigurări auto) ▶ <u>Elemente de control informațional al traficului</u> <ul style="list-style-type: none"> • <i>noțiuni generale</i> (necesitatea informării, categorii de informații, acționarea comenzilor ca rezultat al procesului de analiză informațională, timpul de reacție și efectele întârzierii în reacții, marja și redundanța informațională); • <i>particularitățile drumului public</i> (căi de comunicație, elemente geometrice, elemente constructive, clasificarea și încadrarea drumurilor publice); • <i>semnalizarea rutieră</i>; <ul style="list-style-type: none"> - componentele semnalizării rutiere și ordinea de prioritate între acestea; - semnalele speciale de avertizare luminoasă și/sau sonoră; semnalele autovehiculelor cu regim de circulație prioritară și obligațiile celorlalți participanți la trafic;

			<ul style="list-style-type: none"> - semnalele polițistului; - semnalizarea temporară care modifică regimul normal de desfășurare a circulației; - semnalele luminoase; - indicatoarele; - marcajele; - semnalizarea la trecerile la nivel cu calea ferată - semnalele altor persoane care dirijează circulația (ale agenților de cale ferată de la trecerile la nivel, ale lucrătorilor de drumuri din zona lucrărilor pe partea carosabilă, ale conducătorilor coloanelor de militari sau grupurilor organizate de pietoni, la semnalul persoanelor nevăzătoare; - semnalele conducătorilor de vehicule; - semnalizarea autovehiculelor de gabarite și/sau mase depășite; - alte semnale. <p>► <u>Reguli de circulație:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>punerea în mișcare</i> a vehiculului (obligații, tehnici de asigurare); • <i>poziția în timpul deplasării:</i> <ul style="list-style-type: none"> - poziția în raport cu repere transversale și longitudinale (în afara localității, în localitate, în intersecții); - poziția în raport cu celelalte vehicule; - folosirea benzilor de circulație; - schimbarea benzilor de circulație; - trecerea pe lângă vehiculele care circulă din sens opus; - distanța de urmărire; urmărirea pe timp de noapte și în condiții meteo nefavorabile; - preselectia benzilor; • <i>regimul de viteze:</i> <ul style="list-style-type: none"> - noțiuni generale (unități de măsură, viteză instantanee, viteză medie); - adaptarea vitezei de deplasare (condițiile de drum, de trafic, prevederile legale și necesitatea aprecierii obiective ale capacităților proprii); - viteze maxime admise de lege; - viteze minime impuse de lege; - stabilirea vitezei de deplasare, ca instrument de reglare a dinamicii traficului rutier, în optimizarea echilibrului dintre stabilitatea și maniabilitatea autovehiculelor; - reducerea vitezei; situații care impun reducerea vitezei; • <i>reguli de prioritate:</i> <ul style="list-style-type: none"> - prioritatea de trecere; conflictul de prioritate; - mijloace de reglementare a priorității de trecere; - reguli privind prioritate de trecere; - consecințele nerespectării regulilor de prioritate
--	--	--	---

			<ul style="list-style-type: none"> ▶ <u>Obligații și interziceri</u> pentru conducătorii auto <ul style="list-style-type: none"> - obligații privind starea tehnică a vehiculului și dotarea cu mijloace de intervenție; - obligații privind documentele; - obligații privind starea de sănătate; - obligații privind transportul persoanelor; - obligații privind comportamentul în relația cu ceilalți participanți la trafic; - obligații privind comunicarea cu poliția; - obligații la trecerea pe lângă locul de producerea a unui accident de circulație; - obligații în cazul angajării într-un accident de circulație; - obligații privind plasarea încărcăturii în vehicul; - obligații privind portul centurii de siguranță; - obligații privind remorcarea; - obligații în zona rezidențială și în zona pietonală; - obligații în stațiile de alimentare cu combustibil și lubrifianți; - obligații la circulație pe autostradă; - obligații ale conducătorului cu mai puțin de un an vechime ▶ <u>Reguli pentru alți participanți la trafic</u> ▶ <u>Infrațiuni și contravenții la regimul circulației:</u> <ul style="list-style-type: none"> • <i>contravenții;</i> • <i>infrațiuni;</i> • <i>măsuri administrative și pedepse</i> (avertismentul, amenda contravențională, puncte de penalizare, reținerea permisului de conducere, retragerea permisului de conducere, suspendarea dreptului de a conduce autovehicule pe drumurile publice, reținerea atestatului profesional, amenda penală, anularea permisului de conducere, închisoare, reținerea certificatului de înmatriculare sau înregistrare, reținerea plăcuțelor cu numerele de înmatriculare, condiții de redobândire a permisului de conducere anulat, imobilizarea vehiculului, alte consecințe juridice) ▶ <u>Aplicații practice:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Stabilirea obligațiilor ce îi revin în calitate de conducător auto la întâlnirea diferitelor indicatoare, marcaje și semnale; - Interpretarea unor situații din trafic prin specificarea regulilor de circulație rutieră aplicabile, abaterilor și sancțiunile prevăzute de legea circulației rutiere pe drumurile publice pentru situațiile respective.
11.1.2 11.1.3	11.2.3 11.2.4 11.2.5	11.3.5 11.3.6	<p>Manevrarea autovehiculelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ <u>Manevre pe care se execută pentru aducerea vehiculului la punctul de lucru (inclusiv în cadrul acțiunilor de depanare):</u> <ul style="list-style-type: none"> - plecarea de pe loc; - plecarea și oprirea pe un drum în pantă;

			<ul style="list-style-type: none"> - oprirea, staționarea, parcare; - întoarcere; - mersul înapoi; - depășirea; - folosirea benzilor de circulație; - trecerea peste un obstacol cu înălțime mică; - manevre de aducere, poziționare la punctul de lucru și scoatere a automobilului în spațiul de așteptare/depozitare. <p>▶ <u>Circulația prin puncte caracteristice</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - curbe; - trecerea pentru pietoni; - pe poduri, sub poduri, prin tunele și pasaje rutiere; - pante și rampe; - stații de mijloace de transport în comun; - treceri la nivel cu cale ferată; - intersecții; - autostrăzi; - locuri frecventate de copii și locuri aglomerate. <p>Elemente de conducere preventivă și ecologică</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Considerații generale</i> • <i>adaptarea modului de deplasare:</i> <ul style="list-style-type: none"> - capacitățile proprii conducătorului auto (timpul de reacție, factori de influență) - distanța de siguranță între vehicule, distanțele de frânare și controlul vehiculului în diferite condiții meteorologice și de drum; - condițiile de drum; - condițiile de trafic; - factori de siguranță privind încărcarea vehiculului și persoanele transportate. • <i>Situații limită:</i> demaraj, patinare, circulația în curbe, ocolirea obstacolelor apărute brusc, acvaplanarea, circulația în condiții de vizibilitate redusă (pe timp de noapte, pe ploaie, pe ceață, pe ninsoare abundentă), modificări în comportamentul conducătorului auto aflat sub influența alcoolului, drogurilor și medicamentelor, a stărilor emoționale și a oboseli, obișnuința; • <i>Circulația în situații caracteristice</i> (pe timp de vară, de iarnă, de primăvară și toamnă, în mediul urban și în mediul rural, pe poduri, sub poduri și în tunele rutiere); • Măsuri de precauție la părăsirea vehiculului <p>▶ <u>Factori de risc la manevrarea vehiculelor în trafic sau în interiorul unității.</u></p> <p>▶ <u>Dispoziții specifice</u> privind conduita preventivă.</p> <p>▶ <u>Factori de siguranță</u> privind încărcarea vehiculului</p>
11.1.4	11.2.6	11.3.7	<p>Reguli și tehnici de acordare a primului ajutor în cazul accidentelor rutiere:</p> <p>▶ Trusa de prim ajutor</p>

			<ul style="list-style-type: none"> ▶ Stabilirea urgențelor la locul accidentului ▶ Acordarea primului ajutor accidentaților: <ul style="list-style-type: none"> - în comă (stop cardiac, stop respirator); - cu hemoragii sau cu fracturi. ▶ Transportarea accidentaților.
11.1.5	11.2.7 11.2.8 11.2.9	11.3.8 11.3.9 11.3.10	<p>Comportarea autovehiculului în staționare și în trafic:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Parametrii monitorizații ▶ Proceduri specifice ▶ Mijloace de măsurare, indicare, semnalizare, înregistrare și prelucrare a informațiilor referitoare la comportamentul autovehiculului în trafic ▶ Pregătirea automobilului în vederea manevrării sale pe drumurile publice ▶ Monitorizarea funcționării și interpretarea comportamentului autovehiculului în staționare și în trafic ▶ Stabilirea stării tehnice generale, a reglajelor și intervențiilor necesare pentru buna funcționare

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):

- caietul cursantului, conform normele privind autorizarea școlilor de șoferi auto;
- calculator cu videoproiector și ecran de proiecție sau rețea de calculatoare pentru pregătirea teoretică;
- soft didactic al cărui conținut este avizat de Autoritatea Rutieră Română – A.R.R., specific pregătirii teoretice în disciplina legislație rutieră și conducere preventivă pentru pregătirea teoretică în disciplina legislație rutieră și conducere preventivă;
- planșe / panoplii cu indicatoare, marcaje, semnalele agentului de circulație, triunghiuri reflectorizante etc., în conformitate cu normele privind autorizarea școlilor de șoferi auto;
- machetă cu rețea stradală, vehicule diferite în miniatură, triunghiuri reflectorizante;
- trusă sanitară;
- parc auto cu vehicule de categoria B/categoria C/categoria C1/etc., agreate conform reglementărilor în vigoare, având inspecția tehnică periodică efectuată în condițiile legii, asigurate pentru daune cauzate terților, inclusiv elevilor care se află în interiorul acestora cu ocazia pregătirii practice în vederea obținerii permisului de conducere.

• SUGESTII METODOLOGICE

Conținuturile programei trebuie să fie abordate într-o manieră flexibilă, diferențiată, ținând cont de particularitățile colectivului cu care se lucrează și de nivelul inițial de pregătire.

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

Alegerea tehnicilor de instruire revine profesorului, care are sarcina de a individualiza și de a adapta procesul didactic la particularitățile elevilor, de a centra procesului de învățare, pe nevoile și disponibilitățile acestora, în scopul unei valorificări optime ale acestora, individualizării învățării, lărgirii orizontului și perspectivelor educaționale.

Modulul **Manevrarea vehiculelor rutiere** are o structură flexibilă, deci poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice.

Orele de pregătire teoretică se vor realiza cu întreaga grupă, iar orele de instruire practică se vor programa individual.

Orele se recomandă a se desfășura în laboratoare sau/și în cabinete de specialitate, ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la agentul economic, dotate conform recomandărilor precizate în unitățile de rezultate ale învățării, menționate mai sus.

Se vor folosi mijloace didactice specifice cabinetelor de legislație auto și simulatoarelor auto, iar instruirea practică se va face pe autovehiculele specifice categoriilor B, atât în poligon, cât și pe drumurile publice.

Pentru achiziționarea competențelor vizate de parcurgerea modului „Manevrarea vehiculelor rutiere”, se recomandă:

- utilizarea unor metode active / interactive (de exemplu, învățarea prin descoperire, învățarea problematizată, învățarea prin cooperare, simularea, studiul de caz);
- utilizarea calculatorului și soft-urilor interactive specifice;
- utilizarea simulatoarelor auto.

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

Acestea vizează următoarele aspecte:

- aplicarea metodelor centrate pe elev;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete, potrivite competențelor din modul;

Lucrul în grup, simularea, exercițiile practice de manevrare a automobilelor, discuțiile de grup, prezentările video, multimedia și electronice, temele și proiectele integrate etc. contribuie la învățarea eficientă, prin dezvoltarea abilităților de comunicare, de negociere, de luare a deciziilor, de asumare a responsabilității, de sprijin reciproc, precum și a spiritului de echipă, competițional și a creativității elevilor.

Se recomandă:

- transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- învățarea interactiv-creativă;
- îmbinarea și o alternanță sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei, etc.;
- folosirea unor strategii care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu mediul de afaceri în care va putea valorifica rezultatele dobândite ale învățării și își va construi o carieră ;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă.

Având în vedere volumul mare de cunoștințe noi vizate de acest modul și necesitatea de a le organiza și sistematiza, recomandăm utilizarea unor metode de predare și învățare care să susțină acest demers, ca de exemplu: „Organizatorul grafic”, „Harta conceptelor”, tehnica „Lotus”, „Ciorchinele”, „Cubul”, metoda învățării reciproce, metoda „Mozaic”, metoda „piramidei” etc.

Recomandăm și utilizarea metodelor și tehnicilor didactice de rezolvare a problemelor inspirate de practica industrială: „Brainstorming”, „Explozia stelară”, „Controversa creativă”, tehnica acvariului, discuția panel etc.

Aplicarea acestor metode va consolida caracterul interactiv al învățării și va contribui la formarea elevilor ca persoane active, capabile să ia decizii și să rezolve problemele vieții prin acțiune.

Vom exemplifica utilizarea acestora în formarea integrată a competențelor specifice și a competențelor cheie prin „**Discuția panel**”.

Rezultate ale învățării avute în vedere sunt:

Cunoștințe

11.1.1. Elemente de legislație rutieră

Abilități

11.2.1. Stabilirea obligațiilor ce îi revin în calitate de conducător auto la întâlnirea diferitelor indicatoare, marcaje și semnale.

11.2.2. Interpretarea unor situații din trafic prin specificarea regulilor de circulație rutieră aplicabile, abaterilor și sancțiunile prevăzute de legea circulației rutiere pe drumurile publice pentru situațiile respective.

Atitudini

11.3.1. Asumarea responsabilă a obligațiilor ce îi revin în calitate de conducător auto;

11.3.2. Preocuparea continuă pentru urmărirea modificării / completării prevederilor legale privind circulația pe drumurile publice;

11.3.3. Adoptarea unei conduite responsabile față de impactul traficului rutier asupra calității mediului și vieții.

11.3.4. Utilizarea autonomă a hărților / hărților digitale, a sistemelor de informare, de indicare și de semnalizare pentru alegerea traseului optim din punctul de vedere al distanței, timpului, restricțiilor și condițiilor de trafic.

Prezentarea sintetică a metodei:

Această metodă constă în utilizarea unui grup restrâns de elevi, bine pregătiți și reprezentativi pentru studierea unei probleme, în timp ce restul elevilor ascultă în tăcere și intervin prin mesaje scrise.

Cinci sau șase elevi constituind panelul (grupul în care se angajează discuția), se așază în jurul unei mese. Ceilalți cursanți se așază în semicerc în jurul panelului, formând auditoriul.

Cursanții care formează auditoriul primesc foi mici de hârtie, de culori diferite (pentru întrebări, pentru exprimarea propriilor idei, pentru completarea informației etc.).

Profesorul prezintă succint scopul reuniunii, lansează discuția, iar membrii panelului schimbă între ei păreri cu privire la tema propusă.

Auditoriul rămâne tăcut, dar poate trimite mesaje cu ajutorul bucățelelor de hârtie, pentru a pune întrebări, a-și exprima impresiile, a da sugestii, a aduce informații suplimentare, a-și exprima dezacordul etc.

Tema de discuție poate fi legată de diferite situații din trafic, urmărindu-se identificarea regulilor de circulație rutieră aplicabile în această situație, a obligațiilor participanților la trafic, a greșelilor tipice, a abaterilor și a sancțiunilor prevăzute de legea circulației rutiere pe drumurile publice pentru situațiile respective.

Pentru desfășurarea acestei activități pe masa în jurul căreia se așază grupul panel poate fi așezată o machetă stradală.

• SUGESTII PRIVIND EVALUAREA

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

Evaluarea poate fi :

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

- Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul temei, de modalitatea de evaluare – probe orale, scrise, practice.

- Planificarea evaluării trebuie să se deruleze după un program stabilit, evitându-se aglomerarea mai multor evaluări în aceeași perioadă de timp.
- Va fi realizată de către cadrul didactic pe baza unor probe care se referă explicit la cunoștințele, abilitățile și atitudinile specificate în standardul de pregătire profesională.

b. finală

- Realizată la sfârșitul procesului de predare/ învățare și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a rezultatelor învățării (cunoștințe, abilități și atitudini). Aprecierea lucrării se va realiza pe baza criteriilor și indicatorilor de realizare și ponderea acestora, precizate în standardul de pregătire profesională al calificării.

Se propun următoarele **instrumente de evaluare continuă**:

- fișe de observație; fișe de lucru; fișe de autoevaluare;
- teste cu itemi cu alegere multiplă, itemi alegere duală, itemi de completare, itemi de tip pereche, itemi de tip întrebări structurate sau itemi de tip eseu structurat; pentru a sprijini pregătirea elevilor în vederea participării la examenul de obținere a permisului de conducere și a facilita în acest mod o bună integrare pe piața muncii după absolvire, este de preferat să se utilizeze în mare măsură teste construite după structura chestionarelor aplicate la acest examen, iar administrarea lor să se facă prin aceeași tehnologie.

Propunem următoarele **instrumente de evaluare finală**:

- studiul de caz, care constă în descrierea unui situații din trafic, a unui traseu rutier, au unui proces de monitorizare a funcționării automobilului în trafic etc.;
- portofoliul, care oferă informații despre rezultatele școlare ale elevilor, activitățile extrașcolare, etc.

În parcurgerea modului se va utiliza evaluare de tip formativ și la final de tip sumativ pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării. Elevii trebuie evaluați numai în ceea ce privește atingerea rezultatelor învățării specificate în cadrul acestui modul.

Se exemplifica modalitățile de evaluare specificate printr-un TEST DE EVALUARE.

Alegeți varianta de răspuns corect pentru următoarele întrebări:

1. Ce obligații aveți dacă întâlniți un vehicul care semnalizează cu luminile speciale de avertizare de culoare albastră și semnalele sonore? **(1p)**
 - A. nici o obligație, deoarece semnalul albastru se adresează coloanelor în mișcare;
 - B. opriți cât mai aproape de marginea drumului;
 - C. reduceți viteza, circulați cât mai aproape de bordură sau acostament și acordați prioritate vehiculului respectiv;
2. Circulați în spatele unui autobuz și vă apropiați de o intersecție semnalizată cu indicatorul „Oprire”. Cum procedați în această situație pentru a traversa în siguranță intersecția? **(1p)**
 - A. vă continuați deplasarea, traversând intersecția o dată cu autobuzul, în cazul în care conducătorul acestuia a oprit și s-a asigurat că prin intersecție nu circulă alte vehicule;
 - B. vă opriți în dreptul indicatorului, după care vă continuați drumul întrucât, dacă a trecut autobuzul, nu sunt pericole;
 - C. vă opriți în locul în care aveți vizibilitate maximă și vă asigurați, chiar dacă în același mod a procedat și conducătorul autobuzului;
3. Care este limita maximă de viteză în afara localităților, pe drumurile expres sau pe cele naționale europene (E) pentru autovehiculele din categoria B? **(1p)**
 - A. 100 km/h;
 - B. 110 km/h;
 - C. 90 km/h;

4. Viteza de deplasare trebuie să nu depășească 30 km/h în localități sau 50 km/h în afara localităților: **(1p)**
- A. când vizibilitatea este sub 100 m în condiții de ceață, ploi torențiale, ninsori abundente;
 - B. când circulați pe poduri sau sub poduri;
 - C. la întâlnirea indicatorului „Prioritate față de circulația din sens invers“;
5. Aveți obligația de a opri imediat autovehiculul la semnalele adresate de: **(1p)**
- A. polițiștii comunitari;
 - B. personalul autorizat din cadrul serviciului examinări;
 - C. personalul autorizat din zona lucrărilor pe drumurile publice;
6. Ce obligații are conducătorul de vehicul care intenționează să intre pe prima stradă la dreapta, într-o intersecție cu sens giratoriu? **(1p)**
- A. ocolește sensul giratoriu, apoi schimbă direcția de mers spre dreapta;
 - B. semnalizează intenția de a executa manevra, se asigură, se angajează cât mai aproape de marginea din dreapta, apoi intră pe strada respectivă;
 - C. oprește autovehiculul, se asigură și execută schimbarea direcției de mers spre dreapta;
7. În care dintre situațiile de jos este interzisă depășirea vehiculelor pe drumurile publice? **(1p)**
- A. la întâlnirea indicatorului „Circulație în ambele sensuri“;
 - B. la o distanță mai mică de 50 m de stația de tramvai, când acesta este oprit;
 - C. la trecerile pentru pietoni prevăzute cu indicatoare și marcaje;
8. Aveți obligația de a opri imediat autovehiculul la semnalele adresate de: **(1p)**
- A. membrii patrulilor școlare de circulație, de la trecerile pentru pietoni din apropierea unităților de învățământ;
 - B. personalul autorizat din cadrul Ministerului Transporturilor;
 - C. lucrătorii ce își desfășoară activitatea în cadrul Administrației Drumurilor;
9. În rănilor cu hemoragie se va avea în vedere, în faza inițială: **(1p)**
- A. curățarea și pansarea răni;
 - B. pansarea răni;
 - C. oprirea hemoragiei.

Notă:

Se acordă câte 1 punct pentru fiecare răspuns corect și 1 punct din oficiu. Pentru lipsa răspunsului sau pentru răspuns incorect se acorda 0 puncte.

Timp de lucru: 30 de minute.

BAREM DE CORECTARE

1 – C; 2 – C; 3 – A; 4 – A; 5 – C; 6 – B; 7 – C; 8 – A, C; 9 – C.

Un exemplu de instrument de evaluare pentru o probă practică este oferit în continuare. Acesta vizează rezultatul învățării **11.2.4. – Poziționarea automobilului la punctul de lucru: pe cric, pe plan înclinat, deasupra canalului**

Enunțul temei pentru proba practică A: Poziționați automobilul pus la dispoziție pe standul de verificare a sistemului de frânare al unei linii de revizie și diagnosticare, în condiții optime de muncă și de securitate. În timpul manevrelor veți fi dirijat de conducătorul locului de muncă, în conformitate cu normele specifice privind manevrarea automobilelor în halele / atelierelor de reparații.



Enunțul temei pentru proba orală A: Utilizând limbajul tehnic de specialitate, prezentați manevrele realizate și riscurile de accidentare implicate. Argumentați necesitatea respectării normelor de sănătatea și securitatea muncii (SSM) pe care le-ați aplicat.

Sarcini de lucru:

- introducerea automobilului în hală/atelier cu respectarea normelor SSM specifice;
- executarea manevrelor de poziționare a automobilului pe standul de verificare a sistemului de frânare indicat, cu respectarea normelor SSM specifice;
- scoaterea automobilului din hală / atelier cu respectarea normelor SSM specifice

Materiale, echipamente necesare realizării temei propuse:

1. Automobil
2. Stand de verificare a sistemului de frânare și de direcție

Grilă de evaluare:

Criterii de evaluare		Indicatori de realizare	Punctaj acordat
Criterii de evaluare pentru proba practică			
1. Primirea sarcinilor de lucru și organizarea locului de muncă	20%	Identificarea regulilor cu privire la regimul de viteze și manevre necesare	5 p
		Pregătirea automobilului în vederea introducerii pe linia de revizie și diagnosticare (verificare vizuală niveluri combustibil, ulei, antigel, acumulator, presiuni anvelope)	15 p
2. Realizarea sarcinii de lucru	60%	Executarea corectă a manevrelor de introducere și scoatere a automobilului în / din hală / atelier.	
		- Ajustarea postului de conducere	4 p
		- Pornirea motorului	4 p
		- Pornirea autovehiculului de pe loc	4 p
		- Adoptarea regimului de viteză	4 p
		- Utilizarea sistemelor de conducere (direcție, frânare)	4 p
		Executarea corectă a manevrelor de poziționare pe standul de verificare a sistemului de frânare	
		- Poziționarea și alinierea autovehiculului cu standul	5 p
		- Adoptarea regimului de viteză	5 p
		- Utilizarea sistemelor de conducere (direcție, frânare)	5 p

		- Oprirea și imobilizarea autovehiculului pe stand	5 p
		Calitatea poziționării stand	10 p
		Respectarea normelor specifice de sănătatea și securitatea muncii	10 p
Criteria de evaluare pentru proba orală, probă complementară probei practice			
1. Prezentarea lucrării	20%	Utilizarea limbajului tehnic de specialitate	5 p
		Prezentarea manevrelor realizate	10 p
		Specificarea riscurilor de accidentare	5 p
		Argumentarea necesității respectării normelor de sănătatea și securitatea muncii pentru diminuarea riscurilor de accidentare	5p
Total			100 p

Enunțul temei pentru proba practică B: Poziționați automobilul pus la dispoziție între coloanele elevatorului în vederea suspendării lui pentru intervenții tehnice, în condiții optime de muncă și de securitate. În timpul manevrelor veți fi dirijat de conducătorul locului de muncă, în conformitate cu normele specifice privind manevrarea automobilelor în halele / atelierelor de reparații.



Enunțul temei pentru proba orală B: Utilizând limbajul tehnic de specialitate, prezentați manevrele realizate și riscurile de accidentare implicate. Argumentați necesitatea respectării normelor de sănătate și securitatea muncii (SSM) pe care le-ați aplicat.

Sarcini de lucru:

- introducerea automobilului în hală / atelier cu respectarea normelor SSM specifice;
- executarea manevrelor de poziționare a automobilului între coloanele elevatorului în vederea suspendării lui pentru intervenții tehnice, cu respectarea normelor SSM specifice;
- scoaterea automobilului din hală / atelier cu respectarea normelor SSM specifice.

Materiale, echipamente necesare realizării temei propuse:

1. Automobil
2. Elevator cu coloane din dotarea atelierului auto

Grilă de evaluare:

Criteria de evaluare		Indicatori de realizare	Punctaj acordat
Criteria de evaluare pentru proba practică			
1. Primirea sarcinilor de lucru și organizarea locului de muncă	20%	Identificarea regulilor cu privire la regimul de viteze și manevre necesare	5 p
		Pregătirea automobilului în vederea introducerii pe linia de revizie și diagnosticare (verificare vizuală niveluri combustibil, ulei, antigel, acumulator, presiuni anvelope)	15 p

2. Realizarea sarcinii de lucru	60%	Executarea corectă a manevrelor de introducere și scoatere a automobilului în / din hală / atelier.	
		- Ajustarea postului de conducere	4 p
		- Pornirea motorului	4 p
		- Pornirea autovehiculului de pe loc	4 p
		- Adoptarea regimului de viteză	4 p
		- Utilizarea sistemelor de conducere (direcție, frânare)	4 p
		Executarea corectă a manevrelor de poziționare între colanele elevatorului	
		- Poziționarea și alinierea autovehiculului cu elevatorul	5 p
		- Adoptarea regimului de viteză	5 p
		- Utilizarea sistemelor de conducere (direcție, frânare)	5 p
		- Oprirea și imobilizarea autovehiculului între coloane	5 p
		Calitatea poziționării stand	10 p
		Respectarea normelor specifice de sănătatea și securitatea muncii	10 p
Criterii de evaluare pentru proba orală, probă complementară probei practice			
1. Prezentarea lucrării	20%	Utilizarea limbajului tehnic de specialitate	5 p
		Prezentarea manevrelor realizate	10 p
		Specificarea riscurilor de accidentare	5 p
		Argumentarea necesității respectării normelor de sănătatea și securitatea muncii pentru diminuarea riscurilor de accidentare	5p
Total			100 p

BIBLIOGRAFIE

- [1] *** – *Cursuri / manuale de legislație rutieră*
- [2] *** – *Culegeri de teste*
- [3] Emilia CREȚU – *Conducerea automobilului. Auxiliar didactic*, elaborat sub coordonarea Ministerului Educației și Cercetării, în cadrul Programul PHARE TVET RO 2002/000-586.05.01.02.01.01
(http://www.tvet.ro/Anexe/4.Anexe/Aux_Phare/Aux_2002/Mecanic/MECANICAXI%20CONDUCEREA%20AUTOMOBILULUI.pdf)

STAGII DE PREGĂTIRE PRACTICĂ

MODUL V: SISTEME DE ACȚIONARE ELECTRICĂ

• NOTĂ INTRODUCȚIVĂ

Modulul „Sisteme de acționare electrică”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională *Tehnician electrician-electronist auto* din domeniul de pregătire profesională *Electric* face parte din stagiile de pregătire practică aferente clasei a XII-a, ciclul superior al liceului - filiera tehnologică.

Modulul are alocat un număr de **150 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

- **90 ore/an** – laborator tehnologic
- **60 ore/an** – instruire practică

Modulul „Sisteme de acționare electrică” 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-ul corespunzător calificării profesionale de nivel 4, *Tehnician electrician-electronist auto*, din domeniul de pregătire profesională *Electric* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior. Competențele construite în termeni de rezultate ale învățării se regăsesc în standardul de pregătire profesională pentru calificarea *Tehnician electrician-electronist auto*.

• STRUCTURĂ MODUL

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 8: REALIZAREA SISTEMELOR DE ACȚIONARE ELECTRICĂ			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
8.1.1	8.2.1 8.2.2 8.2.23	8.3.2 8.3.9	Noțiuni generale privind sistemele de acționare electrică (SAE): <ul style="list-style-type: none"> - componentele SAE și rolul lor funcțional (schema bloc a unui SAE); - avantajele și domeniile de utilizare ale acționărilor electrice.
8.1.2 8.1.4	8.2.3 8.2.10 8.2.12 8.2.23	8.3.1 8.3.2 8.3.3 8.3.9	Aparate electrice utilizate în SAE (tipuri de aparate, rol funcțional, semne convenționale utilizate în scheme): aparate de conectare, comandă, reglare, semnalizare, protecție și automatizare Criterii de alegere a aparatelor electrice din SAE: <ul style="list-style-type: none"> - parametrii nominali; - tipul constructiv (gradul de protecție); - regimul și particularitățile de funcționare; - categorii de utilizare; - capacitatea de rupere; - protecția la supracurenți. Cataloage de produse electrice fabricate în țară sau în străinătate (aparate electrice)

8.1.3 8.1.4	8.2.4 8.2.5 8.2.6 8.2.7 8.2.8 8.2.10 8.2.12 8.2.23	8.3.1 8.3.2 8.3.3 8.3.7 8.3.8 8.3.9	<p>Motoare electrice de acționare (clasificare, date înscrise pe plăcuța indicatoare, semne convenționale utilizate în scheme, principiul de funcționare, caracteristici (electro)mecanice): de curent continuu, asincrone, sincrone, liniare, pas cu pas</p> <p>Criterii de alegere a motoarelor electrice pentru utilizarea în SAE:</p> <ul style="list-style-type: none"> - mediul de lucru (grade de protecție ale motoarelor electrice); - reglajul de viteză; - regimul de funcționare a mașinii de lucru; - caracteristica mecanică a mașinii de lucru. <p>Determinarea puterii motoarelor electrice de acționare în funcție de încălzire și de regimul de funcționare a mașinii de lucru acționate</p> <p>Criterii de verificare a motoarelor electrice de acționare: la încălzire, la suprasarcină mecanică și la cuplul de pornire.</p> <p>Cataloage de produse electrice fabricate în țară sau în străinătate (motoare electrice)</p>
8.1.4	8.2.9 8.2.10 8.2.11 8.2.12 8.2.13 8.2.23	8.3.1 8.3.2 8.3.3 8.3.7 8.3.8 8.3.9	<p>Documentația sistemelor de acționare electrică:</p> <ul style="list-style-type: none"> - scheme electrice de acționare cu motoare de curent continuu și de curent alternativ (pornire, reglare a turației, frânare), - scheme electrice de montaj; - scheme de conexiuni; - jurnal de cabluri; - listă de echipamente. <p>Cataloage de produse electrice fabricate în țară sau în străinătate (aparate electrice, motoare electrice, cabluri și conductoare)</p>
8.1.5 8.1.6 8.1.7	8.2.14 8.2.15 8.2.16 8.2.17. 8.2.18 8.2.19 8.1.20 8.2.21 8.2.22 8.2.23	8.3.1 8.3.2 8.3.3 8.3.4 8.3.5 8.3.6 8.3.7 8.3.8 8.3.9 8.3.10 8.3.11	<p>Tehnologia de realizare a sistemelor de acționare electrică, în conformitate cu documentația tehnologică (operații tehnologice; materiale, SDV-uri, aparate de măsură și control utilizate; norme SSM și PSI specifice):</p> <ul style="list-style-type: none"> - montarea elementelor componente ale SAE; - executarea conexiunilor electrice între elementele componente ale SAE; - verificarea funcționării SAE: <ul style="list-style-type: none"> o utilizarea ohmmetrului pentru verificarea continuității circuitului electric; o măsurarea parametrilor de funcționare: intensitatea curentului electric, tensiunea electrică, turația. <p>Modalități de avertizare a pericolelor la locul de muncă (semnale de avertizare)</p> <p>Norme SSM și PSI</p> <p>Norme de protecția mediului și de gestionare a deșeurilor.</p>

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

- ✓ Aparate electrice: de comutație, de comandă, de reglare, de semnalizare, de protecție, de automatizare, transformatoare de mică putere
- ✓ Motoare electrice: asincrone, sincrone, de curent continuu, liniare, pas cu pas
- ✓ Echipament specific de laborator (stand de probe didactic) pentru determinarea caracteristicilor (electro)mecanice ale motoarelor electrice de acționare
- ✓ Trusa electricianului, mașină portabilă de găurit, multimetru
- ✓ Materiale și accesorii necesare realizării lucrărilor practice (cabluri, conductoare, conectori, papuci de cablu, tile, etichete etc.)
- ✓ Cataloage de produse electrice (aparate electrice, motoare electrice, cabluri și conductoare)
- ✓ Calculator/rețea de calculatoare
- ✓ Echipament individual de securitatea muncii
- ✓ Soft-uri specializate pentru reprezentarea schemelor electrice și simularea funcționării sistemelor de acționare
- ✓ Calculator
- ✓ Videoproiector
- ✓ Auxiliare curriculare, suport de curs, fișe de lucru, fișe de documentare, fișe ajutătoare, planșe didactice, reviste de specialitate, documentație tehnică (desene de execuție, fișe tehnologice, cărți tehnice, dicționare de termeni tehnici, normative specifice, fișe individuale de instructaj de SSM și PSI, standarde tehnice, standarde de calitate) etc.

• **SUGESTII METODOLOGICE**

Conținuturile programei modulului **Sisteme de acționare electrică** trebuie să fie abordate într-o manieră flexibilă, diferențiată, ținând cont de particularitățile colectivului cu care se lucrează și de nivelul inițial de pregătire.

Noțiunile teoretice necesare aplicațiilor practice vor fi incluse (în materialele de învățare) în cadrul orelor de laborator și/sau orelor de instruire practică, înainte de efectuarea lucrărilor de laborator și/sau lucrărilor de instruire practică.

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

Modulul **Sisteme de acționare electrică** are o structură flexibilă, deci poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Orele se recomandă a se desfășura în laboratoare sau/și în cabinete de specialitate, ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la agentul economic, dotate conform recomandărilor precizate în unitățile de rezultate ale învățării, menționate mai sus.

Pregătirea practică în cabinete/laboratoare tehnologice/ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la agentul economic are importanță deosebită în atingerea rezultatelor învățării și dobândirea competențelor de specialitate.

Pregătirea practică în laboratorul tehnologic se realizează respectând specificitatea activităților de învățare, prin efectuarea unor lucrări de laborator pentru care profesorul va pregăti materiale de învățare – îndrumări de laborator.

Structura materialelor de învățare proiectate pentru lucrările de laborator ar trebui să includă, după caz, referiri la următoarele aspecte:

- Tema abordată
- Noțiuni teoretice
- Schema montajului de lucru și aparatele necesare desfășurării lucrării
- Breviar de calcul
- Sarcini/Instrucțiuni de lucru
- Tabel de date experimentale/date calculate
- Concluzii și observații personale

Având în vedere că prin lucrările de laborator, în afară de însușirea cunoștințelor teoretice, elevii își formează/dezvoltă abilități practice și probează atitudini legate de activitatea desfășurată, se recomandă antrenarea elevilor în toate etapele pe care le presupune efectuarea unei lucrări de laborator: pregătirea standului de lucru, alegerea aparatelor necesare, rezolvarea creativă a eventualelor probleme de adaptare a echipamentelor/mijloacelor de învățământ folosite la condițiile concrete din laborator și/sau la specificul sarcinilor de lucru pe care le presupune efectuarea lucrării etc. Astfel, elevii beneficiază de mai multe oportunități pentru a proba atitudinile conexe modulului **Sisteme de acționare electrică** iar profesorul are la dispoziție un context mai larg pentru a observa și evalua aceste atitudini.

Pentru fiecare lucrare de laborator elevii vor întocmi un referat în care trebuie să se regăsească dovezile activității lor pentru rezolvarea sarcinilor de lucru primite, precum și concluziile și observațiile personale privind lucrarea desfășurată, chiar dacă s-a recurs la organizarea clasei pe grupe și la lucrul în echipă. Referatele pot fi colectate de elev într-un portofoliu de laborator ce urmează a fi valorificat ca instrument de evaluare sumativă. La începutul activității de pregătire practică în laboratorul tehnologic, profesorul va preciza structura acestui portofoliu, precum și criteriile de evaluare ce vor fi folosite pentru aprecierea finală, asociate cu punctajul corespunzător.

De exemplu, se poate folosi următoarea listă de criterii și punctajele asociate:

Criterii de evaluare a portofoliului de laborator tehnologic la modulul „Sisteme de acționare electrică”	Punctaj acordat	Punctaj realizat
I. Criterii de evaluare profesionale	80	
<i>I.1 Elemente obligatorii</i>	60	
conținut – minim 80% dintre temele studiate	30	
referate complete, cu reprezentări grafice (dacă este cazul) și cu concluzii și observații personale	30	
<i>I.2. Elemente suplimentare</i>	20	
situaționale (aplicarea în alte situații practice, la alte module/discipline)	5	
descriptive <ul style="list-style-type: none"> • chestionare de autoevaluare cu descrierea aspectelor neclare la tema respectivă și scoaterea în evidență a cauzelor ce au generat insuccesul • listă de obiective pe care elevul ar dori să le realizeze după parcurgerea modulului/temelor de laborator • jurnal reflectiv privind activitățile desfășurate • materiale ilustrative la temă • articole din cărți, reviste, de pe Internet • glosar de termeni • tabel semne convenționale-semnificații 	15	
II. Criterii de evaluare estetice	20	
prezentare ordonată și atractivă	10	
originalitate și creativitate în organizarea conținutului	10	
TOTAL	100	

Considerând 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 prezentăm următoarea listă orientativă de **teme pentru lucrările de laborator**:

1. Studiul comparativ al sistemelor de excitație la motoarele de curent continuu
2. Determinarea caracteristicii (electro)mecanice naturale a motorului de c.c. cu excitație derivație/serie
3. Determinarea caracteristicilor (electro)mecanice artificiale de tensiune ale motorului de c.c. cu excitație derivație/serie
4. Determinarea caracteristicilor (electro)mecanice artificiale de flux ale motorului de c.c. cu excitație derivație/serie
5. Determinarea caracteristicilor (electro)mecanice artificiale reostatice ale motorului de c.c. cu excitație derivație/serie
6. Pornirea acționării cu motor de c.c. derivație/serie prin reglarea tensiunii de alimentare (cu sursă reglabilă, cu rezistențe înseriate în indus)
7. Reglarea vitezei acționării cu motor de c.c. cu excitație derivație/serie
8. Frânarea acționării cu motor de c.c. cu excitație derivație/serie (recuperativă-doar la derivație, contracurent, dinamică)
9. Determinarea caracteristicii electromecanice naturale a motorului asincron cu rotorul bobinat/cu rotorul în scurtcircuit
10. Determinarea caracteristicilor electromecanice artificiale de tensiune ale motorului asincron cu rotorul bobinat/cu rotorul în scurtcircuit
11. Determinarea caracteristicilor electromecanice artificiale reostatice ale motorului asincron cu rotorul bobinat
12. Determinarea caracteristicilor electromecanice artificiale de tensiune și frecvență ale motorului asincron cu rotorul în scurtcircuit
13. Studiul comparativ al metodelor de pornire a motoarelor asincrone prin cuplare directă și prin schimbarea conexiunii stea-triunghi
14. Reglarea vitezei acționării cu motor asincron cu rotorul scurtcircuitat (prin schimbarea numărului de perechi de poli, prin varierea tensiunii de alimentare, prin înserierea în sator a unei reactanțe reglabile)
15. Frânarea acționărilor cu motoare asincrone (recuperativă, contracurent, dinamică)
16. Verificarea parametrilor funcționali ai motorului sincron la modificarea curentului de excitație (regim supraexcitat, regim subexcitat)
17. Verificarea experimentală a caracteristicilor unui motor pas cu pas folosind mediul de programare LabVIEW 2011
18. Simularea funcționării sistemelor de acționare folosind mediul virtual

De asemenea, pentru **lucrările practice** din atelierul școlii sau de la agentul economic, se propune următoarea listă orientativă de lucrări:

1. Întocmirea listei cu echipamentele și cablurile necesare realizării unui SAE, pe baza schemei electrice date a acestuia
2. Întocmirea schemei electrice de montaj pentru realizarea unui SAE, pe baza schemei electrice date a acestuia și a listei cu echipamente
3. Întocmirea schemei de conexiuni pentru realizarea unui SAE, pe baza schemei electrice date a acestuia și a listei cu echipamente
4. Întocmirea jurnalului de cabluri pentru realizarea unui SAE, pe baza schemei electrice date a acestuia și a planului de amplasament a componentelor
5. Realizarea unui sistem de acționare cu motor de c.c. cu excitație derivație (circuit de forță și circuit de comandă), pe baza schemei electrice date a acestuia: de pornire directă, de pornire reversibilă, de reglare a vitezei, de frânare

6. Realizarea unui sistem de acționare cu motor de c.c. cu excitație serie (circuit de forță și circuit de comandă), pe baza schemei electrice date a acestuia: de pornire directă, de pornire reversibilă, de reglare a vitezei, de frânare
7. Realizarea unui sistem de acționare cu motor asincron (circuit de forță și circuit de comandă), pe baza schemei electrice date a acestuia: de pornire directă, de pornire reversibilă, de reglare a vitezei, de frânare
8. Realizarea unui sistem de acționare cu două motoare asincrone (circuit de forță și circuit de comandă), pe baza schemei electrice date a acestuia: de pornire condiționată, de pornire într-o anumită succesiune
9. Monitorizarea parametrilor de funcționare ai motorului unui SAE, corespunzător diverselor regimuri de funcționare în sarcină, pentru evaluarea solicitărilor termice

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

Acestea vizează următoarele aspecte:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, pe activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, pe exersarea potențialului psiho-fizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și alternarea sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei, metoda Phillips 6 – 6, metoda 6/3/5, metoda expertului, metoda cubului, metoda mozaicului, discuția Panel, metoda cvintetului, jocul de rol, explozia stelară, metoda ciorchinelui;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete cum ar fi modelul experimental, activitățile de documentare, modelarea, observația/investigația dirijată etc.;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă (ex. studiul individual, investigația științifică, stidii de caz, metoda referatului, metoda proiectului etc.), care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă (utilizarea surselor de informare: ex. biblioteci, internet, bibliotecă virtuală).

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

- Elaborarea de referate interdisciplinare;
- Activități de documentare;
- Vizionări de materiale video (casete video, CD/ DVD – uri);
- Problematizarea;
- Demonstrația;
- Investigația științifică;
- Învățarea prin descoperire;
- Activități practice;
- Studii de caz;
- Jocuri de rol;
- Simulări;
- Elaborarea de proiecte;
- Activități bazate pe comunicare și relaționare;
- Activități de lucru în grup/ în echipă.

Una dintre metodele interactive ce poate fi integrată în activitățile de învățare-evaluare pentru componenta teoretică a instruirii este **metoda hărților conceptuale**.

Harta conceptuală este o modalitate de organizare logică a informațiilor, evidențiind relațiile dintre diverse concepte și idei. De asemenea, o hartă conceptuală reprezintă și o expresie a

felului în care mintea noastră organizează și asimiliează informațiile. Utilitatea hărții conceptuale constă în faptul că acela care învață, poate avea o viziune de ansamblu asupra informațiilor și poate să-și dea seama ce anume stăpânește și ce anume nu știe încă.

Iată câteva caracteristici ale acesteia:

- este o reprezentare grafică a componentelor unui proces sau concept, precum și a relațiilor dintre ele;
- informațiile dintr-o lecție sau un text se organizează în jurul unor termeni cheie;
- prezentarea schematizată a cunoștințelor ajută la o mai bună structurare a lor, precum și la o consolidare mult mai eficientă a acestora;
- utilizarea ei facilitează memorarea mai rapidă și mai eficientă a informației;
- poate fi folosită pentru orice disciplină, dar și pentru a rezolva probleme din viața de zi cu zi;
- se folosesc forme de ciorchine pentru reprezentare, căsuțe sau cercuri, într-o modalitate ierarhizată;
- săgețile dintre căsuțe sunt utilizate frecvent pentru a indica tipul de relație existentă între componente (determinare, relaționare etc.);
- facilitează dezvoltarea gândirii logice și a abilităților de învățare.

Care sunt pașii în realizarea unei hărți conceptuale?

1. Faza de brainstorming presupune înregistrarea, într-o ordine aleatoare, a ideilor, cuvintelor, propozițiilor care au legătură cu subiectul pentru care trebuie întocmită harta conceptuală.

2. Faza de organizare presupune notarea, încă odată, a ideilor din faza de brainstorming, însă mai structurat și rezumat, sub forma unor idei ori sintagme cheie. Acestea trebuie împrăștiate pe o foaie de hârtie, însă cu spații între ele pentru a le putea citi cu mai mare ușurință. Apoi urmează gruparea după diverse criterii: importanță, relevanță, costuri-beneficii, utilitate, grad de realizare etc. Se obțin în acest fel grupe și subgrupe de informație și se pot elimina cele care nu sunt de prea mare folos. Dacă unele aspecte privind tema au fost uitate, se pot adăuga, iar dacă trebuie realizată o nouă grupă sau subgrupă, modificările de rigoare vor fi posibile fără vreo constrângere.

3. Faza de așezare în pagină este cea mai importantă: contează foarte mult aspectul de organizare și aranjare în pagină pentru ca, printr-o simplă privire asupra foii, să rezulte cu claritate și ușurință despre ce este vorba. Atât persoana care a creat harta conceptuală, cât și o altă persoană care nu știe despre ce este vorba, trebuie să înțeleagă ierarhizarea și legăturile dintre concepte. Elementul cheie trebuie așezat fie în partea de sus a paginii, fie la mijloc și înglobat într-un dreptunghi sau cerc, după care se așează în jurul lui, în funcție de relațiile existente cu celelalte concepte, cuvintele ori sintagmele din grupurile și subgrupurile formate în faza de organizare. Dacă este vorba de o relație simetrică sau echivalentă, conceptele se vor scrie pe aceeași linie iar în caz de influență sau determinare – unele sub altele. Se recomandă utilizarea de culori diferite pentru elementele cheie și restul componentelor. În acest fel se vor observa cu ușurință, după criteriul importanță și relevanță. În această fază, încă se mai poate modifica așezarea în pagină, după cum se apreciază că ar fi mai util.

4. Faza de legătură continuă faza anterioară prin fixarea relațiilor de legătură dintre elemente. Se scoate în evidență conceptul cheie și relațiile pe care le are în interiorul hărții conceptuale, prin utilizarea săgeților unidireționale sau bidireționale, a arcelor între concepte (în cazul în care unul dintre componentele finale se leagă direct de cuvântul cheie, se poate trasa un arc cu rolul de a sublinia această relație, în afara întregii scheme, pe margine), după caz.

5. Faza de finalizare a hărții conceptuale constă în a oferi o imagine de ansamblu și de a detalia aspectul acesteia. Se fixează (eventual) un titlu, se folosesc caractere italic sau boldate prin care se evidențiază anumite lucruri, se elimină eventualele greșeli. O ultimă privire asupra hărții, de la distanță, cu ochii unei alte persoane care nu știe nimic despre subiect va constitui un mijloc de autoevaluare: dacă persoana respectivă va citi harta conceptuală creată, va înțelege ceea ce s-a expus, elementele importante, relațiile dintre ele? În cazul în care răspunsurile sunt afirmative, înseamnă că s-a obținut o hartă conceptuală de calitate.

Hărțile conceptuale sunt foarte importante pentru că antrenează o serie de funcții ale creierului și îl ajută pe elev să-și formeze o gândire logică, în orice disciplină sau domeniu. Ea

presupune și operații de analiză, identificare a semnificației conceptelor (prin procedura de ierarhizare), comparații, clasificări și raționamente.

De exemplu, pentru tema „Reglarea vitezei motorului de curent continuu cu excitație derivație”, elevii ar putea realiza o hartă conceptuală așa cum se prezintă în figura următoare. Harta respectivă este numai o sugestie pentru ceea ce urmează a fi obținut prin derularea activității de învățare și ea poate fi continuată prin precizarea avantajelor și dezavantajelor fiecărei metode de reglare a vitezei, a caracteristicilor reglajului (monozonal sau bizonal, subnominal sau supranominal, gama de reglaj, tipul caracteristicilor – rigide sau moi etc.)

Pentru componenta de **pregătire practică prin laborator tehnologic**, implicit caracterizată prin secvențe de instruire prin metode activ-participative, se recomandă includerea în materialele de învățare a unor sarcini de lucru astfel formulate încât să corespundă stilurilor de învățare identificate la elevii colectivului instruit. Prin astfel de sarcini de lucru, profesorul asigură elevilor condițiile necesare ca aceștia să-și asume în cadrul echipelor de lucru, roluri și responsabilități prin care să maximizeze eficiența procesului instructiv: învățând în stilul preferat de fiecare dintre ei, vor atinge mai ușor și mai plăcut obiectivele operaționale ale lecției.

La finalul fiecărei teme de laborator, poate fi aplicată **tehnica 3-2-1** cu scopul de a constata și, eventual, aprecia rezultatele obținute prin parcurgerea secvenței respective de instruire pentru ameliorarea/îmbunătățirea acestora, precum și a demersului didactic prin care au fost atinse.

Tehnica 3-2-1 se numește astfel datorită solicitărilor pe care le subsumează. Astfel, elevii trebuie să noteze:

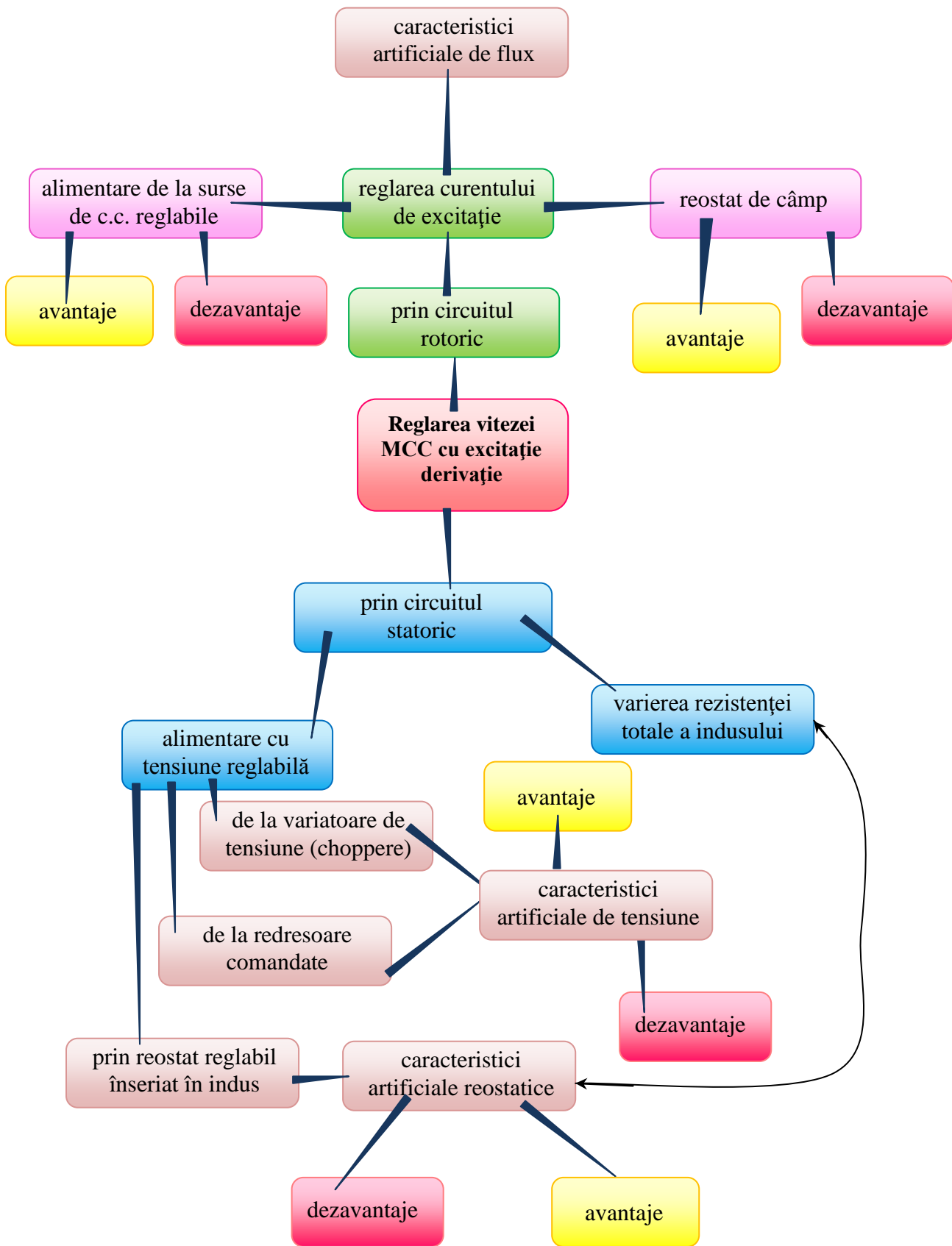
- ✓ *trei concepte* pe care le-au învățat în secvența/activitatea didactică respectivă;
- ✓ *două idei* pe care ar dori să le dezvolte sau să le completeze cu noi informații;
- ✓ *o capacitate, o abilitate sau o atitudine* pe care și-au format-o/au exersat-o în cadrul activității de instruire.

Avantajele tehnicii 3-2-1:

- aprecierea unor rezultate de diverse tipuri (cunoștințe, abilități, atitudini);
- conștientizarea achizițiilor ce trebuie realizate la finalul unei secvențe de instruire sau a activității didactice;
- cultivarea responsabilității pentru propria învățare și rezultatele acesteia;
- implicarea tuturor elevilor în realizarea sarcinilor propuse;
- formarea și dezvoltarea competențelor de autoevaluare;
- formarea și dezvoltarea competențelor metacognitive;
- asigurarea unui feedback operativ și relevant;
- reglarea oportună a procesului de predare-învățare;
- elaborarea unor programe de recuperare/compensatorii/de dezvoltare, în acord cu nevoile și interesele reale ale elevilor etc.

Limitele acestei tehnici ar putea fi următoarele:

- superficialitate în elaborarea răspunsurilor;
- „contaminarea” sau gândirea asemănătoare;
- dezinteres, nereseriozitate manifestată de unii elevi etc.



Hartă conceptuală pentru tema
 „Reglarea vitezei motorului de curent continuu cu excitație derivație”

Pentru activitatea de **instruire desfășurată în atelierul de instruire practică** (sau la agentul economic) se recomandă utilizarea cu preponderență a unor materiale de învățare care să includă documentație tehnologică în formatul utilizat în unitățile productive, pentru a oferi elevilor condiții cât mai apropiate de activitatea industrială reală.

Specificul pregătirii practice la modulul „Sisteme de acționare electrică” recomandă ca deosebit de utilă **metoda proiectului**, atât pentru învățarea propriu-zisă, cât și pentru evaluarea formativă și sumativă.

Profesorul de instruire practică poate formula, pe baza curriculum-ului, teme de proiect pentru fiecare elev sau pentru echipe de 2-3 elevi, în funcție de complexitatea sarcinilor propuse. Cerințele fiecărei teme vor include activități asemănătoare celor din mediul productiv real, adică pornind de la o listă de condiții pe care trebuie să le îndeplinească sistemul de acționare electrică, elevul să identifice/adapteze schema electrică învățată la teorie, eventual exersată la laborator, să întocmească documentația tehnologică pentru sistemul de acționare respectiv (listă de echipamente, schemă de conexiuni, schemă de montaj) și să aplice această documentație pentru realizarea efectivă a sistemului de acționare sau doar a circuitelor electrice de forță și de comandă, parcurgând toate etapele tehnologiei de execuție. Documentația întocmită, fișele tehnologice și dovezi ale parcurgerii etapelor de realizare (fotografii) pot fi colectate sub forma unui proiect asemănător celor din industrie. Structura acestui proiect va fi definită odată cu formularea temei, prin precizarea datelor/condițiilor inițiale și cerințelor/documentelor/produselor de ieșire, inclusiv fixarea termenelor de realizare a fiecăreia.

Pentru evaluarea proiectului se poate folosi o **listă criterială** (fiecărui criteriu i se vor aloca fie puncte, fie procente din punctajul total) în care vor fi incluse și criteriile referitoare la atitudinile pe care elevul trebuie să le probeze în timpul activităților pe care le presupune realizarea proiectului (informare/documentare, întocmire documente scrise, realizare practică a sistemului de acționare). Criteriile de evaluare trebuie cunoscute de elevi de la primirea temei, astfel ca eforturile lor să fie corect direcționate și eficient dozate pe parcursul activităților. Se recomandă ca pentru notarea elevilor, profesorul de instruire practică să formuleze descriptori de performanță pe trei niveluri (minim, mediu, maxim) astfel încât conversia punctaj-notă să devină transparentă și pentru elev și să-i furnizeze acestuia un feed-back formativ. Relativ la formularea acestor descriptori, se prezintă un exemplu, la instrumentul de evaluare pentru proba practică (la „Sugestii privind evaluarea”).

• SUGESTII PRIVIND EVALUAREA

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

Evaluarea poate fi :

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

- Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul temei, de modalitatea de evaluare – probe orale, scrise, practice.
- Planificarea evaluării trebuie să se deruleze după un program stabilit, evitându-se aglomerarea mai multor evaluări în aceeași perioadă de timp.
- Va fi realizată de către cadrul didactic pe baza unor probe care se referă explicit la cunoștințele, abilitățile și atitudinile specificate în standardul de pregătire profesională.

b. finală

- Realizată la sfârșitul procesului de predare/ învățare și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a rezultatelor învățării (cunoștințe, abilități și atitudini). Aprecierea lucrării se va realiza pe baza criteriilor și indicatorilor de realizare și ponderea acestora, precizate în standardul de pregătire profesională al calificării.

Se propun următoarele **instrumente de evaluare continuă**:

- Fișe test;
- Fișe de lucru;
- Fișe de autoevaluare/interevaluare;
- Eseul;
- Portofoliul;
- Referatul științific;
- Proiectul;
- Activități practice + Fișe de observație;
- Teste docimologice.

Se propun următoarele **instrumente de evaluare finală**:

- Proiectul, prin care se evaluează metodele de lucru, utilizarea corespunzătoare a bibliografiei, materialelor și echipamentelor, acuratețea tehnică, modul de organizare a ideilor și materialelor într-un raport. Poate fi abordat individual sau de către un grup de elevi.
- Studiul de caz, cu variantele sale (prezentare de informații + sarcini de lucru pe baza acestora, sarcini de lucru rezolvate prin documentare + prezentare rezultate), folosit de exemplu, pentru un produs, o imagine, sau o înregistrare electronică referitoare la un anumit proces tehnologic.
- Portofoliul, care oferă informații despre rezultatele școlare ale elevilor, activitățile extrașcolare;
- Testele sumative reprezintă un instrument de evaluare complex, format dintr-un ansamblu de itemi care permit măsurarea și aprecierea nivelului de pregătire al elevului. Oferă informații cu privire la direcțiile de intervenție pentru ameliorarea și/sau optimizarea demersurilor instructiv-educative.

În parcurgerea modulului se va utiliza evaluarea de tip formativ și, la final, de tip sumativ pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării. Elevii trebuie evaluați numai în ceea ce privește atingerea rezultatelor învățării specificate în cadrul acestui modul.

Evaluarea sumativă trebuie proiectată astfel încât să fie respectate criteriile și indicatorii de realizare a acestora prevăzute în Standardul de Pregătire Profesională.

Se propune un test de evaluare ce vizează verificarea nivelului de realizare pentru următoarele rezultate ale învățării, codificate conform SPP:

8.1.3.Motoare electrice de acționare de c.c. și c.a.: caracteristici (electro)mecanice

8.2.5.Analizarea caracteristicilor (electro)mecanice ale motoarelor electrice de acționare

8.2.23.Utilizarea corectă a limbajului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă.

Testul de evaluare are în vedere conținuturile corespunzătoare temei „Reglarea vitezei motorului de curent continuu cu excitație derivație”.

TEST DE EVALUARE

Timp de lucru: 50 minute

Se acordă din oficiu 10 puncte

Folosind informațiile conținute în fișa conspect, rezolvați următoarele sarcini de lucru:

A. Scrieți informația corectă care completează spațiile libere (20 puncte):

1. Reglarea vitezei prin modificarea fluxului de excitație se folosește la putere _____.
2. _____ reglajului de viteză prin modificarea rezistenței circuitului rotoric depinde de modul în care se modifică rezistența de reglaj.
3. La reglarea vitezei prin impulsuri de tensiune, bobina de filtrare și dioda de descărcare au rolul de a asigura un regim de curent _____ prin rotor.

4. Reglarea vitezei cu ajutorul unei tensiuni constante în timp și variabilă ca valoare este _ _ _ _ _ , adică permite obținerea de viteze sub și peste viteza de bază.

B. Scrieți alăturat litera corespunzătoare răspunsului corect

(20 puncte):

1. La o acționare cu motor de curent continuu cu excitație derivație având $n_N = 1\ 000$ rot/min și $M_S = 0,6 \cdot M_N$ este necesar să se modifice turația la $n = 1\ 500$ rot/min. În acest caz, reglarea vitezei este indicat să se facă prin:

- a) alimentarea rotorului cu impulsuri de tensiune
- b) alimentarea rotorului de la o sursă de tensiune variabilă
- c) modificarea rezistenței circuitului rotoric
- d) modificarea fluxului de excitație

2. Reglarea vitezei prin impulsuri constă în alimentarea rotorului cu impulsuri de tensiune care au:

- a) amplitudine constantă și durată relativă variabilă
- b) amplitudine variabilă și durată relativă constantă
- c) amplitudine și durată relativă constante
- d) amplitudine și durată relativă variabile

3. La reglarea vitezei prin modificarea rezistenței circuitului rotoric, raportul $\Delta\Omega_0/\Delta\Omega_S = 0$, ceea ce arată că nu se poate face reglaj de viteză:

- a) continuu
- b) la funcționare în gol
- c) în trepte
- d) monozonal

4. Reglarea vitezei prin modificarea fluxului de excitație este:

- a) bizonală
- b) monozonală, pentru viteze mai mici decât viteza de bază
- c) monozonală, pentru viteze mai mari decât viteza de bază

C. Notați în dreptul fiecărui enunț, litera A, dacă apreciați că enunțul este adevărat sau litera F, dacă apreciați că enunțul este fals

(20 puncte):

1. Cea mai economică metodă de reglare a vitezei este reglarea vitezei prin modificarea rezistenței circuitului rotoric.

2. La comanda prin impulsuri, reglarea vitezei se realizează prin modificarea timpului cât rotorul este alimentat cu tensiune variabilă.

3. Din punct de vedere al indicilor de calitate referitori la reglarea vitezei, motoarele de curent continuu sunt superioare motoarelor de curent alternativ.

4. Cea mai largă gamă de reglare a vitezei se obține prin modificarea rezistenței din circuitul rotoric.

D. Reformulați propozițiile false identificate la punctul C astfel încât acestea să fie adevărate

(10 puncte).

E. Răspundeți la următoarele cerințe

(13 puncte):

1. În ce situații se folosește reglarea vitezei prin impulsuri de tensiune?

2. Cum se poate modifica fluxul de excitație în scopul reglării vitezei?

F. Rezolvați aritmogriful următor:

(7 puncte).

A-B – modificare voită a vitezei de funcționare a motorului de acționare

a – zonă a caracteristicii de magnetizare în apropierea căreia funcționează motorul de curent continuu

b – în funcție de ele se apreciază randamentul sistemului de acționare

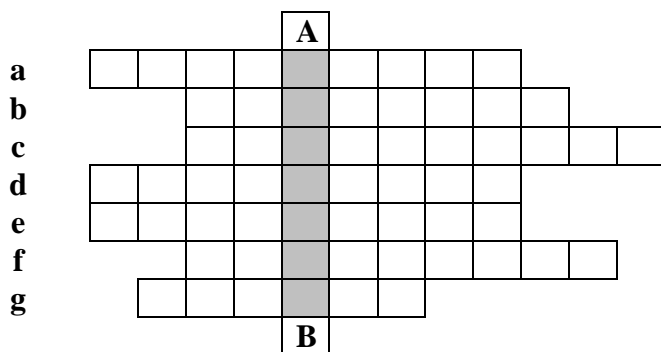
c – raportul $\Delta\Omega/\Delta M_S$ permite aprecierea acestei proprietăți a caracteristicilor mecanice

d – se obțin prin modificarea timpului cât rotorul se află alimentat la tensiunea nominală

e – se apreciază prin nivelul pierderilor suplimentare din sistemul de acționare

f – tensiune cu care poate fi alimentat motorul pentru a obține vitezele impuse de procesul tehnologic

g – indice de calitate care depinde de modul cum se modifică rezistența de reglaj din circuitul rotoric



Barem de corectare și notare

A. 20 puncte

1. constantă; 2. finețea; 3. neîntrerupt; 4. bizonală

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 5 puncte.

Pentru fiecare răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

B. 20 puncte

1. d; 2. a; 3. b; 4. c

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 5 puncte.

Pentru fiecare răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

C. 20 puncte

1. F; 2. A; 3. A; 4. F

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 5 puncte.

Pentru fiecare răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

D. 10 puncte

1. Cea mai economică metodă de reglare a vitezei este reglarea vitezei prin modificarea fluxului de excitație.

4. Cea mai largă gamă de reglare a vitezei se obține prin modificarea tensiunii de alimentare a rotorului.

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 5 puncte. Se punctează orice altă formulare echivalentă, corectă și completă.

Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

E. 13 puncte

1. 5 puncte

reglarea vitezei echipamentelor mobile (vehicule de transport care dispun de surse proprii de energie de curent continuu), precum și la acționările de mică putere

Pentru răspuns corect și complet se acordă 5 puncte. Se punctează orice altă formulare echivalentă, corectă și completă.

Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă 2 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

2. 8 puncte

- fie cu ajutorul unui reostat de câmp R_C , introdus în serie cu înfășurarea de excitație, pentru motoare de mică putere,

- fie prin utilizarea unei surse de tensiune variabilă, pentru motoare cu puterea circuitului de excitație mai mare de 500 W.

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 4 puncte. Se punctează orice altă formulare echivalentă, corectă și completă.

Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

F. 7 puncte

				A								
a	S	A	T	U	R	A	T	I	E			
b			P	I	E	R	D	E	R	I		
c			R	I	G	I	D	I	T	A	T	E
d	I	M	P	U	L	S	U	R	I			
e	R	A	N	D	A	M	E	N	T			
f			V	A	R	I	A	B	I	L	A	
g			F	I	N	E	T	E				
					B							

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte **1 punct**.

Pentru fiecare răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.

Se propune și un **instrument de evaluare prin probă practică**, prin care se urmărește verificarea nivelului de realizare pentru următoarele rezultate ale învățării:

Se propune un **instrument de evaluare prin probă practică**, prin care se urmărește verificarea nivelului de realizare pentru următoarele rezultate ale învățării:

- 8.1.4 Documentația sistemelor de acționare electrică
 - 8.1.5 Tehnologia de realizare a sistemelor de acționare electrică (în conformitate cu documentația tehnologică)
 - 8.1.6 Modalități de avertizare a pericolelor la locul de muncă (semnale de avertizare)
 - 8.1.7 Norme de protecția mediului și de gestionare a deșeurilor
 - 8.2.9 Citirea/ Realizarea schemelor electrice ale sistemelor de acționare
 - 8.2.10 Citirea cataloagelor de produse electrice, inclusiv într-o limbă străină
 - 8.2.11 Realizarea listei cu echipamentele și cablurilor necesare realizării unui SAE
 - 8.2.12 Alegerea din cataloagele de produse electrice a componentelor pentru realizarea SAE
 - 8.2.13 Realizarea documentației unui sistem de acționare folosind TIC
 - 8.2.14 Selectarea materialelor, SDV-urilor și aparatelor de măsură și control necesare executării SAE
 - 8.2.15 Realizarea operațiilor de montare a elementelor unui SAE, în conformitate cu documentația tehnologică
 - 8.2.16 Executarea conexiunilor electrice între elementele componente ale SAE
 - 8.2.17 Verificarea funcționării SAE prin utilizarea aparatelor de măsură și control
 - 8.2.18 Aplicarea normelor de SSM și PSI specifice lucrărilor executate
 - 8.2.20 Interpretarea semnalelor de avertizare de la locul de muncă
 - 8.2.21 Colectarea deșeurilor pentru minimizarea efectelor asupra mediului
 - 8.2.22 Recuperarea și re folosirea materialelor electrotehnice în cadrul lucrărilor de realizare a SAE
 - 8.2.23 Utilizarea corectă a limbajului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă
- Toate rezultatele învățării exprimate în termeni de atitudini

Se dă schema de acționare (circuit de forță, circuit de comandă) – Anexa 1
 echipament specific atelierului electric (aparate electrice, de măsurat, trusa electricianului)

Se cer (Anexa 2):

- realizarea practică a schemei de acționare, având în vedere următoarele criterii:
- poziționarea aparatajului electric
- alegerea sculelor necesare în funcție de lucrarea de executat
- fixarea aparatajului electric
- transpunerea schemei de conexiuni și executarea legăturilor electrice

verificarea funcționalității în absența tensiunii
 verificarea sub tensiune a funcționalității schemei
 executarea manevrelor de conectare și de deconectare

prezentarea lucrării executate prin punerea în evidență a următoarelor aspecte:

lista cu elementele schemei de acționare, cu referire atât la circuitul de forță, cât și la circuitul de comandă

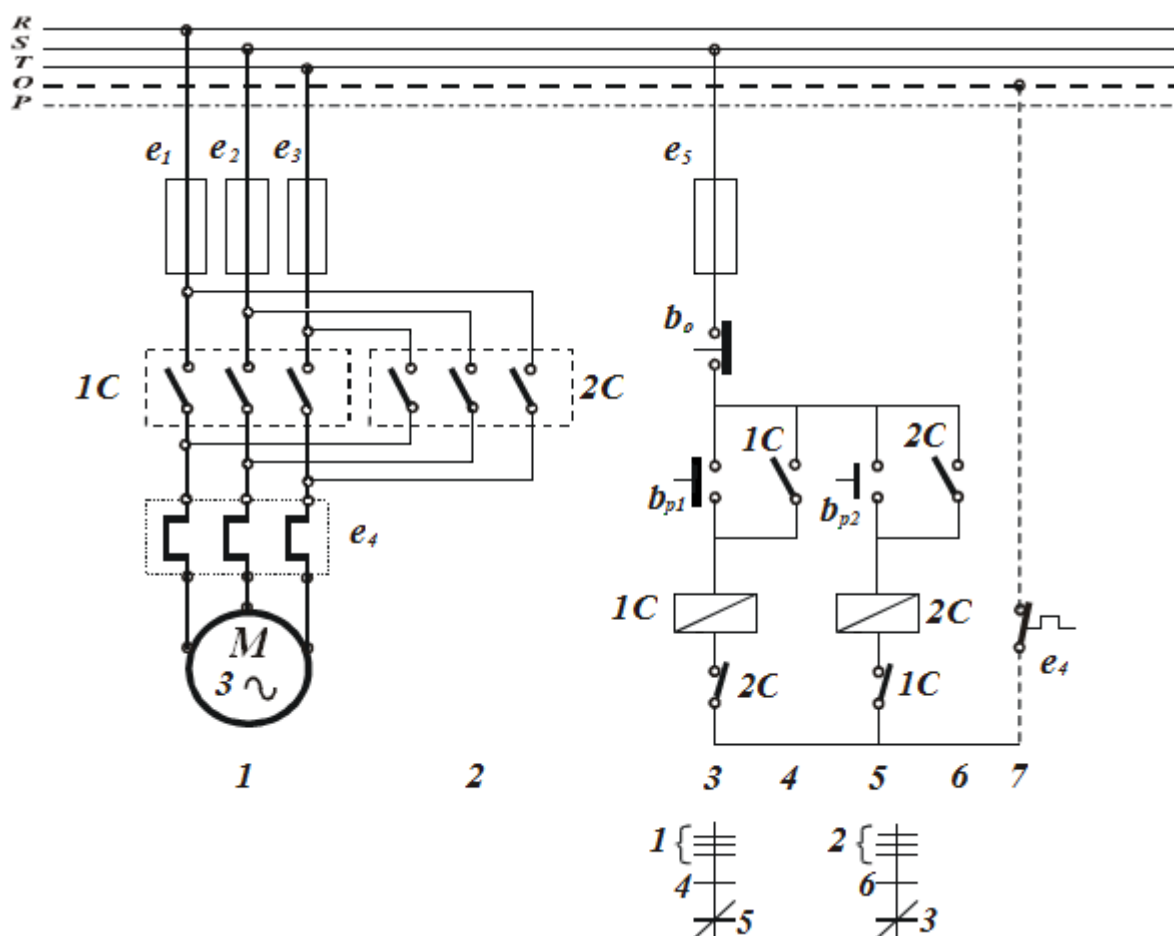
explicarea rolului funcțional al elementelor identificate în schema electrică a sistemului de acționare

descrierea, în ordine, a operațiilor procesului tehnologic de realizare a schemei de acționare

TIMP DE LUCRU: 100 min.

ANEXA 1

Schema electrică a sistemului de acționare:



FIȘĂ DE OBSERVARE

Se acordă 10 p din oficiu.

Etapa/operația/faza	Punctaj acordat	Punctaj realizat
Poziționarea aparatajului electric	10 p	
- alegerea aparatajului electric în funcție specificațiile tehnice	5 p	
- verificarea funcționării aparatajului electric	5 p	
Alegerea sculelor necesare în funcție de lucrarea de executat	5 p	
Fixarea aparatajului electric	10 p	
- pozarea aparatajului electric cu respectarea normativelor în vigoare	3 p	
- executarea lucrărilor de lăcătușerie necesare fixării aparatajului (găuriri, debavurări, filetări și altele)	4 p	
- fixarea aparatajului electric	3 p	
Transpunerea schemei de conexiuni și executarea legăturilor electrice	20 p	
- măsurarea lungimii necesare a conductoarelor	3 p	
- debitarea conductoarelor	2 p	
- dezizolarea conductoarelor la capete	2 p	
- îndreptare – îndoire – racordare conductoare	3 p	
- realizarea ochiurilor/cositorirea/papucirea conductoarelor (după caz)	5 p	
- realizarea interconexiunilor	5 p	
Verificarea funcționalității în absența tensiunii	10 p	
- verificarea continuității circuitelor electrice	10 p	
Verificarea sub tensiune a funcționalității schemei	10 p	
Executarea manevrelor de conectare și de deconectare	5 p	
Prezentarea lucrării executate prin punerea în evidență a următoarelor aspect specifice:	15 p	
- lista cu elementele schemei de acționare, cu referire atât la circuitul de forță, cât și la circuitul de comandă	5 p	
- explicarea rolului funcțional al elementelor identificate în schema electrică a sistemului de acționare	5 p	
- descrierea, în ordine, a operațiilor procesului tehnologic de realizare a schemei de acționare	5 p	
Organizarea ergonomică a locului de muncă	5 p	
TOTAL	90 p	

Schema de notare

Punctaj obținut	10 -39	40 - 54	55 - 64	65 - 74	75 - 84	85 - 94	95 - 100
Nota	4	5	6	7	8	9	10

Pentru a evita supraîncărcarea procesului evaluativ, se recomandă ca Fișa de observare să fie însoțită de lista de verificare (Anexa 3) a rezultatelor învățării exprimate prin atitudini (cele avute în vedere în cazul unui anumit instrument de evaluare), pentru care observarea nu se materializează prin punctaj acordat, ci prin marcarea uneia dintre opțiunile DA/NU. Concret, pentru instrumentul de evaluare propus, o astfel de listă conține rezultatele învățării RÎ 8.3.1 ... RÎ 8.3.11 din SPP-ul calificării.

Rezultate ale învățării exprimate prin atitudini	DA	NU
Asumarea rolului în echipă și colaborarea cu ceilalți membri ai echipei		
Asumarea cu simț de răspundere a planului propriu pentru desfășurarea activității		
Folosirea eficientă a timpului de muncă		
Respectarea disciplinei tehnologice și a termenelor de execuție		
Respectarea normelor de SSM și PSI		
Purtarea permanentă și cu responsabilitate a echipamentului de protecție		
Asumarea responsabilității pentru deciziile luate referitoare la lucrările executate		
Asumarea răspunderii față de calitatea lucrărilor efectuate		
Asumarea inițiativei în rezolvarea unor sarcini de lucru date		
Respectarea avertizărilor în caz de pericol la locul de muncă		
Respectarea normelor de protecție a mediului și de colectare selectivă a deșeurilor		

Prin corelare cu standardul de evaluare asociat unității de rezultate ale învățării prevăzut în SPP, se propune o listă a descriptorilor de performanță corespunzători celor trei niveluri precizate anterior, adaptată instrumentului de evaluare prin probă practică prezentat, integrând și cerințe de ordin afectiv și psiho-motor.

Criterii de evaluare și descriptori de performanță corespunzători performanței minime, medii și maxime.

Criteriul de realizare (conform SPP)	Descriptori de performanță		
	minim nota 5	mediu nota 7	maxim nota 10
planificarea sarcinii de lucru	alegerea aparatajului după criteriul funcției din circuit <i>organizarea ergonomică a locului de muncă</i> cunoașterea instrumentelor necesare realizării practice	alegerea aparatajului după criteriul funcției și în corelare cu puterea motorului <i>organizarea ergonomică a locului de muncă</i>	alegerea aparatajului după criteriul funcției și în corelare cu puterea motorului și poziționarea acestuia pentru montaj, respectând normativele <i>organizarea ergonomică a locului de muncă</i>
realizarea sarcinii de lucru	alegerea sculelor necesare și fixarea mecanică a aparatajului <i>respectarea normelor de electrosecuritate și a instrucțiunilor de lucru specifice, în atelierul electric</i> diferențierea circuitelor (forță și comandă) prin utilizarea unor conductoare de culori diferite	alegerea sculelor necesare, fixarea mecanică a aparatajului și realizarea conexiunilor electrice <i>respectarea normelor de electrosecuritate și a instrucțiunilor de lucru specifice, în atelierul electric</i> demonstrarea deprinderilor de asigurare a esteticii circuitelor	alegerea sculelor necesare, fixarea mecanică a aparatajului, realizarea conexiunilor electrice și verificarea continuității circuitelor <i>respectarea normelor de electrosecuritate și a instrucțiunilor de lucru specifice, în atelierul electric</i> adaptarea conduitei la condiții de eficientizare a execuției
prezentarea sarcinii de lucru realizate	justificare aproximativă a soluției alese	argumentarea deciziilor luate referitoare la lucrările efectuate organizarea informației de prezentat și formularea concluziilor	argumentarea deciziilor luate referitoare la lucrările efectuate și verificarea funcționalității montajului sub tensiune completarea documentației tehnologice

■ **cerințe de ordin afectiv** (taxonomia lui Krathwohl)

■ **cerințe de ordin psiho-motor** (taxonomia lui E. J. Simpson)

BIBLIOGRAFIE

- [1] Mareș, F., ș.a., Elemente de comandă și control pentru acționări și sisteme de reglare automată. Manual pentru clasele a XI-a și a XII-a, filiera tehnologică, profil tehnic, specializarea Electrotehnică, Editura Economică Preuniversitară, București, 2002
- [2] Hilohi, S., ș.a. Elemente de comandă și control pentru acționări și sisteme de reglare automată. Manual pentru clasele a XI-a și a XII-a, filiera tehnologică, profil tehnic, specializarea Electrotehnică, Editura Didactică și Pedagogică, București, 2002
- [3] Enache, S., Elemente de execuție, Tipografia Universității din Craiova, 2000
- [4] Morega, M., ș.a., Mașini electrice, Editura MatrixRom, București, 2000
- [5] Mareș, F., ș.a., Sisteme de acționare electrică. Manual pentru clasa a XI-a, filiera tehnologică, Edituar CDPres, București, 2012
- [6] <http://ebookbrowse.com/sisteme-de-actionare-electrica-t-balasoiu>
- [7] Ionescu, M., Demersuri creative în predare și învățare, Editura Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 2000.
- [8] Ionescu, M., Chiș, V., Strategii de predare și învățare, Editura Științifică, București, 1992.
- [9] Nicu, A., Strategii de formare a gândirii critice, Editura Didactică și Pedagogică R.A., București, 2007.