

Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova
Instituția Publică Centrul de Excelență în Transporturi

„Aprobat”

Ordinul Ministrului Educației și Cercetării
nr. 248 din 01 ”decembrie” 2025



Ministru

Curriculumul modular

| | |
|-----------------------------------|---|
| Domeniul de formare profesională: | <i>0716 Vehicule cu motor, nave și aeronave</i> |
| Programul de studii: | <i>07161 Repararea și întreținerea autovehiculelor</i> |
| Calificarea: | <i>07161.2 Electrician-electronist/electriciană-electronistă auto</i> |
| Nivelul calificării: | <i>3 CNC</i> |
| Durata studiilor | <i>2 ani</i> |

Autori:

- Vasile CARP** profesor discipline tehnice, grad didactic unu, IP Centrul de Excelență în Transporturi;
- Ludmila ROTARI** profesoară discipline tehnice generale, grad didactic unu, IP Centrul de Excelență în Transporturi;
- Ivan CAFTEA** profesor discipline tehnice, grad didactic unu, Școala Profesională nr. 9, Chișinău;
- Mihail CEBAN** profesor discipline tehnice, grad didactic unu, Școala Profesională nr. 9, Chișinău;
- Valentin BOTNARI** profesor discipline tehnice, grad didactic doi, Școala Profesională nr. 10, Chișinău
- Andrei SCOBIOALĂ** inginer garanții, S.A. DAAC Hermes, SDT Land Rover, Jaguar, Ford
- Mihail HAIVAZ** director tehnic, S.R.L. ABT PERFORMANCE

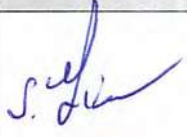

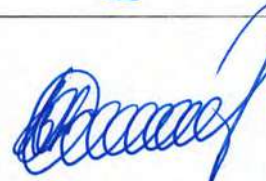





Recenzent:

1. Veaceslav NICIC, Comitetul Sectorial pentru Formarea Profesională în Ramura Transportului.

Adresa Curriculumului în Internet:

<https://cetauto.md/ro/meserii/>

Fișa de coordonare a curriculumului

| Nume, prenume | Funcția | Instituția | Semnătura |
|------------------|---|--|---|
| Silviu GÎNCU | Șef, Direcția politici în domeniul învățământului profesional tehnic | Ministerul Educației și Cercetării |  |
| Elena MOVILEANU | Șef secție Invățământ Dual | Camera de Comerț și Industrie a Republicii Moldova |  |
| Olesea BAGRIN | Director | IP Centrul de Excelență în Transporturi |  |
| Ivan CAFTEA | Director | IP Școala Profesională nr.9 din Chișinău Digitally signed by Caftea Ivan Date: 2025.10.06 12:33:27 EEST Reason: MoldSign Signature Location: Moldova MOLDOVA EUROPEANĂ |  |
| Anatolie ȚĂȚU | Director | IP Școala Profesională nr.10 din Chișinău Digitally signed by Țățu Anatolie Date: 2025.10.06 10:49:49 EEST Reason: MoldSign Signature Location: Moldova MOLDOVA EUROPEANĂ |  |
| Mariana PĂDUREAC | Director | IP Școala Profesională nr.4 din Bălți Digitally signed by Pădureac Mariana Date: 2025.10.06 13:54:02 EEST Reason: MoldSign Signature Location: Moldova MOLDOVA EUROPEANĂ |  |
| Sergiu BOLEA | Inginer tehnic | DAAC Hermes |  |
| Nicolae STICI | Director | „STICI” SRL |  |
| Petru GANDRABUR | Director | „TRANS-ECOSTOC” SRL |  |
| Dorina DUMBRAVĂ | Consultant principal, Direcția politici în domeniul învățământului profesional tehnic | Ministerul Educației și Cercetării |  |

Fișa de evaluare
a Curriculumului meseriei
07161 Repararea și întreținerea autovehiculelor
calificarea 07161.2 *Electrician-electronist/electriciană-electronistă auto*

| Nr. crt. | Criteriu de evaluare | Punctajul acordat (1 ... 10) |
|---|---|------------------------------|
| I. Corespunderea rezultatelor învățării proiectate cu rezultatele învățării și competențele statuate în standardul de calificare | | |
| 1. | Măsura în care curriculumul asigură formarea competențelor profesionale | 10 |
| 2. | Măsura în care curriculumul asigură formarea competențelor generale | 10 |
| 3. | Gradul de asigurare a dezvoltării continue a competențelor cheie | 10 |
| 4. | Măsura în care curriculumul include prevederi ce sunt utile pentru dezvoltarea valorilor și atitudinilor caracteristice calificării profesionale | 10 |
| II. Coerența cu nivelurile de calificare stabilite în Cadrul Național al Calificărilor | | |
| 5. | Corespunderea nivelelor de complexitate ale conținuturilor instruirii cu nivelurile de calificare stabilite în Cadrul Național al Calificărilor și Standardul de calificare | 10 |
| 6. | Măsura în care rezultatele învățării și unitățile de competență din curriculumul unității de curs/modul corelează și respectă cerințele de formulare și structurare ale acestora. | 10 |
| 7. | Măsura în care criteriile de evaluare a rezultatelor învățării la finalul unității de curs/modul sunt prezentate coerent, consecvent și axate pe evaluarea produselor și/sau proceselor concrete. | 10 |
| III. Fundamentarea curriculumului pe inovații și realizări tehnologice moderne | | |
| 8. | Orientarea curriculumului spre formarea unei viziuni științifice asupra domeniului | 09 |
| 9. | Reflectarea în curriculum a realizărilor tehnologice de ultimă oră în domeniu | 09 |
| 10. | Orientarea curriculumului spre folosirea metodelor și proceselor tehnologice cele mai eficiente | 09 |
| 11. | Orientarea curriculumului spre utilizarea la maximum a mijloacele de producție în scopul creșterii productivității muncii și a reducerii prețului de cost | 09 |
| IV. Respectarea logicii demersului științific și didactic | | |
| 12. | Relevanța materiilor de studiu incluse în curriculum | 09 |
| 13. | Veridicitatea științifică a materiilor incluse în curriculum | 09 |
| 14. | Eșalonarea conținuturilor instruirii conform logicii științifice | 09 |
| 15. | Corespunderea proceselor de învățare descrise în curriculum didacticii învățământului profesional tehnic | 09 |
| 16. | Relevanța instrumentarului de evaluare a nivelului rezultatelor învățării în vederea formării competențelor profesionale | 09 |

| Nr. crt. | Criteriu de evaluare | Punctajul acordat (1 ... 10) |
|---|--|------------------------------|
| V. Coerența Planului de învățământ | | |
| 17. | Corelația dintre numărul de ore alocate fiecărei unități de curs și complexitatea rezultatelor învățării ce trebuie atinse și a competențelor ce trebuie formate și/sau dezvoltate | 0 9 |
| 18. | Corelația dintre materiile de studii incluse în fiecare din unitățile de curs | 0 9 |
| 19. | Măsura în care Planul de învățământ oferă posibilitatea dezvoltării competențelor elevilor prin extinderi / aprofundări / discipline opționale | 0 9 |
| 20. | Măsura în care Planul de învățământ oferă posibilitatea adaptării la specificul pieței forței de muncă | 0 9 |
| 21. | Măsura în care Planul de învățământ oferă posibilitatea diversificării ofertei educaționale în funcție de nevoile și interesele elevilor | 0 9 |
| 22. | Măsura în care timpul școlar prevăzut în Planul de învățământ corespunde particularităților de vârstă ale elevilor | 0 9 |
| 23. | Măsura în care Planul de învățământ oferă posibilitatea consilierii și orientării profesionale a elevilor | 0 9 |

În urma analizei curriculumului pentru meseria *Electrician electronist auto*, consider că structura și conținutul acestuia corespund cerințelor actuale ale pieței muncii. Totodată, se recomandă menținerea accentului pe formarea competențelor practice, cunoașterea sistemelor electronice moderne și utilizarea echipamentelor de ultimă generație. Colaborarea continuă dintre mediul economic și instituția de învățământ este esențială pentru actualizarea permanentă a conținuturilor și asigurarea formării profesionale de calitate.

Nicolae STICI
Nume prenume,

Director
Funcția,

„STICI” SRL
Instituția


Semnătura

Fișa de evaluare
a Curriculumului meseriei
07161 Repararea și întreținerea autovehiculelor
calificarea 07161.2 *Electrician- electronist/electriciană-electronistă auto*

| Nr. crt. | Criteriu de evaluare | Punctajul acordat (1 ... 10) |
|---|---|------------------------------|
| I. Corespunderea rezultatelor învățării proiectate cu rezultatele învățării și competențele statuate în standardul de calificare | | |
| 1. | Măsura în care curriculumul asigură formarea competențelor profesionale | 0 9 |
| 2. | Măsura în care curriculumul asigură formarea competențelor generale | 0 9 |
| 3. | Gradul de asigurare a dezvoltării continue a competențelor cheie | 0 9 |
| 4. | Măsura în care curriculumul include prevederi ce sunt utile pentru dezvoltarea valorilor și atitudinilor caracteristice calificării profesionale | 0 9 |
| II. Coerența cu nivelurile de calificare stabilite în Cadrul Național al Calificărilor | | |
| 5. | Corespunderea nivelelor de complexitate ale conținuturilor instruirii cu nivelurile de calificare stabilite în Cadrul Național al Calificărilor și Standardul de calificare | 1 0 |
| 6. | Măsura în care rezultatele învățării și unitățile de competență din curriculumul unității de curs/modul corelează și respectă cerințele de formulare și structurare ale acestora. | 1 0 |
| 7. | Măsura în care criteriile de evaluare a rezultatelor învățării la finalul unității de curs/modul sunt prezentate coerent, consecvent și axate pe evaluarea produselor și/sau proceselor concrete. | 1 0 |
| III. Fundamentarea curriculumului pe inovații și realizări tehnologice moderne | | |
| 8. | Orientarea curriculumului spre formarea unei viziuni științifice asupra domeniului | 0 9 |
| 9. | Reflectarea în curriculum a realizărilor tehnologice de ultimă oră în domeniu | 0 9 |
| 10. | Orientarea curriculumului spre folosirea metodelor și proceselor tehnologice cele mai eficiente | 0 9 |
| 11. | Orientarea curriculumului spre utilizarea la maximum a mijloacele de producție în scopul creșterii productivității muncii și a reducerii prețului de cost | 0 9 |
| IV. Respectarea logicii demersului științific și didactic | | |
| 12. | Relevanța materiilor de studiu incluse în curriculum | 0 9 |
| 13. | Veridicitatea științifică a materiilor incluse în curriculum | 0 9 |
| 14. | Eșalonarea conținuturilor instruirii conform logicii științifice | 0 9 |
| 15. | Corespunderea proceselor de învățare descrise în curriculum didacticii învățământului profesional tehnic | 0 9 |
| 16. | Relevanța instrumentarului de evaluare a nivelului rezultatelor învățării în vederea formării competențelor profesionale | 0 9 |

| Nr. crt. | Criteriu de evaluare | Punctajul acordat (1 ... 10) |
|---|--|------------------------------|
| V. Coerența Planului de învățământ | | |
| 17. | Corelația dintre numărul de ore alocate fiecărei unități de curs și complexitatea rezultatelor învățării ce trebuie atinse și a competențelor ce trebuie formate și/sau dezvoltate | 10 |
| 18. | Corelația dintre materiile de studii incluse în fiecare din unitățile de curs | 10 |
| 19. | Măsura în care Planul de învățământ oferă posibilitatea dezvoltării competențelor elevilor prin extinderi / aprofundări / discipline opționale | 10 |
| 20. | Măsura în care Planul de învățământ oferă posibilitatea adaptării la specificul pieței forței de muncă | 10 |
| 21. | Măsura în care Planul de învățământ oferă posibilitatea diversificării ofertei educaționale în funcție de nevoile și interesele elevilor | 09 |
| 22. | Măsura în care timpul școlar prevăzut în Planul de învățământ corespunde particularităților de vârstă ale elevilor | 09 |
| 23. | Măsura în care Planul de învățământ oferă posibilitatea consilierii și orientării profesionale a elevilor | 09 |

În calitate de agent economic, consider că curriculumul specialității este bine structurat și corespunde tendințelor actuale de modernizare a industriei auto. Programul de studii pune accent pe formarea competențelor practice în repararea sistemelor electrice și electronice, utilizând tehnologii moderne și echipamente.

Integrarea disciplinelor de specialitate cu instruirea practică răspunde cerințelor pieței muncii și facilitează pregătirea unor meseriași capabili să intervină eficient în procesele de mentenanță și reparație. Astfel, curriculumul contribuie la formarea unei forțe de muncă calificate, necesare pentru dezvoltarea și competitivitatea sectorului auto.

În context, recomand curriculumul spre aprobare și implementare.

Sergiu BOLEA
Nume prenume,

Inginer tehnic
Funcția,

DAAC Hermes
Instituția



Semnătura

Fișa de evaluare
a Curriculumului meseriei
07161 Repararea și întreținerea autovehiculelor
calificarea 07161.2 Electrician-electronist/electriciană -electronistă auto

| Nr. crt. | Criteriu de evaluare | Punctajul acordat (1 ... 10) |
|---|---|------------------------------|
| I. Corespunderea rezultatelor învățării proiectate cu rezultatele învățării și competențele statuate în standardul de calificare | | |
| 1. | Măsura în care curriculumul asigură formarea competențelor profesionale | 09 |
| 2. | Măsura în care curriculumul asigură formarea competențelor generale | 09 |
| 3. | Gradul de asigurare a dezvoltării continue a competențelor cheie | 09 |
| 4. | Măsura în care curriculumul include prevederi ce sunt utile pentru dezvoltarea valorilor și atitudinilor caracteristice calificării profesionale | 09 |
| II. Coerența cu nivelurile de calificare stabilite în Cadrul Național al Calificărilor | | |
| 5. | Corespunderea nivelelor de complexitate ale conținuturilor instruirii cu nivelurile de calificare stabilite în Cadrul Național al Calificărilor și Standardul de calificare | 10 |
| 6. | Măsura în care rezultatele învățării și unitățile de competență din curriculumul unității de curs/modul corelează și respectă cerințele de formulare și structurare ale acestora. | 10 |
| 7. | Măsura în care criteriile de evaluare a rezultatelor învățării la finalul unității de curs/modul sunt prezentate coerent, consecvent și axate pe evaluarea produselor și/sau proceselor concrete. | 10 |
| III. Fundamentarea curriculumului pe inovații și realizări tehnologice moderne | | |
| 8. | Orientarea curriculumului spre formarea unei viziuni științifice asupra domeniului | 10 |
| 9. | Reflectarea în curriculum a realizărilor tehnologice de ultimă oră în domeniu | 10 |
| 10. | Orientarea curriculumului spre folosirea metodelor și proceselor tehnologice cele mai eficiente | 10 |
| 11. | Orientarea curriculumului spre utilizarea la maximum a mijloacele de producție în scopul creșterii productivității, muncii și a reducerii prețului de cost | 10 |
| IV. Respectarea logicii demersului științific și didactic | | |
| 12. | Relevanța materiilor de studiu incluse în curriculum | 09 |
| 13. | Veridicitatea științifică a materiilor incluse în curriculum | 09 |
| 14. | Eșalonarea conținuturilor instruirii conform logicii științifice | 09 |
| 15. | Corespunderea proceselor de învățare descrise în curriculum didacticii învățământului profesional tehnic | 10 |
| 16. | Relevanța instrumentarului de evaluare a nivelului rezultatelor învățării în vederea formării competențelor profesionale | 10 |

| Nr. crt. | Criteriu de evaluare | Punctajul acordat (1 ... 10) |
|---|--|------------------------------|
| V. Coerența Planului de învățământ | | |
| 17. | Corelația dintre numărul de ore alocate fiecărei unități de curs și complexitatea rezultatelor învățării ce trebuie atinse și a competențelor ce trebuie formate și/sau dezvoltate | 10 |
| 18. | Corelația dintre materiile de studii incluse în fiecare din unitățile de curs | 10 |
| 19. | Măsura în care Planul de învățământ oferă posibilitatea dezvoltării competențelor elevilor prin extinderi / aprofundări / discipline opționale | 10 |
| 20. | Măsura în care Planul de învățământ oferă posibilitatea adaptării la specificul pieței forței de muncă | 10 |
| 21. | Măsura în care Planul de învățământ oferă posibilitatea diversificării ofertei educaționale în funcție de nevoile și interesele elevilor | 10 |
| 22. | Măsura în care timpul școlar prevăzut în Planul de învățământ corespunde particularităților de vârstă ale elevilor | 10 |
| 23. | Măsura în care Planul de învățământ oferă posibilitatea consilierii și orientării profesionale a elevilor | 10 |

Curriculumul este bine structurat și reflectă tendințele moderne din domeniul transporturilor. Conținuturile propuse răspund necesităților pieței muncii, vizând formarea competențelor necesare pentru diagnosticarea, întreținerea și repararea sistemelor electrice și electronice ale vehiculelor rutiere.

Din perspectiva Comitetului sectorial pentru formarea profesională în ramura transportului, apreciem integrarea modulelor orientate spre tehnologii inovative și pregătirea practică pe echipamente performante, ceea ce asigură adaptabilitatea absolvenților la cerințele actuale și viitoare ale angajatorilor. Curriculumul constituie o bază solidă pentru pregătirea meseriașilor calificați și recomandăm continuarea colaborării dintre instituțiile de învățământ și mediul economic pentru actualizarea permanentă a conținuturilor.

Se recomandă aprobarea și implementarea curriculumului.

Veaceslav NICIC
Nume prenume,

Președinte
Funcția,

**Comitetul sectorial
pentru formarea
profesională în
ramura transportului**
Instituția


Semnătura

CUPRINS

| | |
|--|----|
| I. Preliminarii | 5 |
| II. Competențele și rezultatele învățării..... | 6 |
| III. Administrarea curriculumului | 9 |
| IV. Modulele de instruire..... | 10 |
| Modulul 1 – Executarea lucrărilor de lăcătușărie auto..... | 10 |
| Modulul 2 - Executarea conexiunilor și circuitelor electrice..... | 15 |
| Modulul 3 - Mentenanța motoarelor cu ardere internă | 18 |
| Modulul 4 - Mentenanța transmisiei, șasiului și caroseriei automobilului | 24 |
| Modulul 5 - Mentenanța sistemelor electrice auto | 31 |
| Modulul 6 - Mentenanța managementului electronic al motorului cu ardere internă..... | 43 |
| Modulul 7 - Mentenanța managementului electronic al transmisiei și șasiului | 55 |
| Modulul 8 - Mentenanța sistemelor de siguranță și confort | 62 |
| Modulul 9 - Mentenanța automobilelor hibride și electrice | 71 |
| V. Practica în producție..... | 77 |
| VI. Specificații metodologice..... | 83 |
| VII. Sugestii de evaluare..... | 90 |
| VIII. Resurse necesare pentru atingerea rezultatelor învățării..... | 92 |
| IX. Resurse didactice recomandate elevilor..... | 95 |

I. PRELIMINARII

Curriculumul pentru meseria de *Electrician-electronist auto* a fost elaborat în baza *Standardului de calificare Electrician-electronist auto*, aprobat prin Ordinul Ministerului Educației și Cercetării nr. 1309 din 18.10.2023.

Standardul de calificare este veriga de legătură dintre cererea de competențe profesionale necesare pieței muncii, descrise în standardul ocupațional și programul de formare profesională oferit de prestatorul de servicii educaționale, care asigură obținerea rezultatelor învățării, care duc la formarea respectivelor competențe profesionale.

Prezentul Curriculum este documentul normativ-reglator care descrie condițiile și rezultatele învățării pentru formarea profesională inițială la meseria de electrician-electronist auto, stipulate în standardul de calificare.

Curriculumul este destinat cadrelor didactice, autorilor de manuale și materiale didactice, factorilor de decizie și părinților. Cadrele didactice vor utiliza curriculumul pentru proiectarea, realizarea și evaluarea demersului didactic pentru formarea profesională la meseria de electrician-electronist auto.

Formarea profesională a electricianului-electronist auto, realizată în cadrul instituțiilor de învățământ profesional tehnic, corespunde nivelului 3 de calificare conform Cadrului național al calificărilor din Republica Moldova. Conform standardului de calificare, electricianul-electronist auto își poate exercita activitățile profesionale în mod independent, în echipă, precum și sub conducere. Complexitatea activității electricianului-electronist auto, dar și independența acestuia de a lua decizii și a-și asuma responsabilități se referă doar la soluționarea unor sarcini practice bine cunoscute sau similare acestora. Electricianul-electronist auto își planifică activitățile individuale, reieșind din sarcinile puse de conducător și își asumă responsabilitatea pentru executarea acestora.

Finalitățile de învățare ale profesiei de electrician-electronist auto sunt orientate spre atingerea nivelului de calificare pretins și se realizează în baza prezentului curriculumului.

Prezentul curriculum este structurat pe module și constituie reperul conceptual în procesul de formare profesională, stabilind conexiunile dintre elementele procesului didactic. Abordarea modulară aplicată în curriculum determină drept element-cheie al procesului de formare profesională *competența*, care este dovedită în urma evaluării *rezultatelor învățării*.

Atât nivelul de calificare, cât și specificul activității profesionale, a cărei esență constă în rezolvarea sarcinilor de diagnosticare, reparare și testare a echipamentelor și sistemelor electrice și electronice ale diferitor tipuri de automobile, scot în evidență necesitatea deținerii unui sistem de competențe, a căror formare și demonstrare în procesul de instruire garantează calitatea activității pe piața muncii.

Sistemul de competențe poate fi format eficient doar prin abordare interdisciplinară, îmbinând în mod funcțional conținuturi din diverse discipline tehnice, integrate în unități logice de învățare (module) care urmează a fi însușite într-o anumită perioadă de timp pentru a forma competențe profesionale cerute la locul de muncă. Pertinența, relevanța cunoștințelor teoretice în modul este stabilită în raport cu contribuția acestora la formarea abilităților, după care în comun asigură formarea unei competențe profesionale. Conținuturile teoretice sunt predate în manieră integrată, fapt care solicită elevului să descopere sensul și importanța acestor conținuturi.

Ordinea modulelor se stabilește în baza logicii formării sistemului de competențe, accentul fiind pus pe valorificarea maximă a principiului complementarității funcționale.

Curriculumul modular schimbă în esență concepția procesului didactic prin operarea unor schimbări majore în conceptualizarea tuturor celor trei ipostaze ale procesului: *predarea-învățarea-evaluarea*.

În contextul curriculumului modular, *predarea* elementelor de conținut este axată pe rezolvarea unor sarcini concrete, care necesită intercorelarea conținuturilor diverselor discipline. De aceea, conținutul se predă în succesiunea determinată de logica internă și specificul situației de rezolvat.

În procesul de *învățare*, elevul dobândește cunoștințe, pornind de la necesitatea realizării unor sarcini concrete de la locul de muncă. Sarcinile sunt formulate astfel, încât să îmbine judicios cunoștințele teoretice cu abilitățile practice. O modalitate de învățare sunt lucrările practice efectuate în atelierele de instruire practică, ceea ce reprezintă o condiție primordială în formarea competențelor profesionale. Devine imperios de a corela modalitatea de predare-învățare modulară cu *evaluarea* modulară. Evaluarea se axează pe constatarea și aprecierea rezultatelor învățării, ce demonstrează deținerea unui anumit nivel de performanță, adică a competenței. Sunt importante toate tipurile de evaluare:

- inițială/diagnostică, pentru a constata prerechizitul și nivelul cunoștințelor și abilităților deținute în aspect teoretic și practic;
- curentă/formativă, pentru a monitoriza formarea competențelor;
- finală/sumativă, pentru a constata și aprecia deținerea competențelor.

Fără a neglija un anumit tip de evaluare, subliniem că, din punct de vedere conceptual, un rol deosebit îl are evaluarea finală/sumativă, efectuată la sfârșit de modul. Profesorul sau echipa de profesori trebuie să-și coopereze eforturile pentru a concepe, organiza și efectua o nouă modalitate de evaluare. Evaluarea în comun, efectuată de către echipa de profesori, prin determinarea clară a criteriilor de evaluare, va demonstra eficiența procesului de instruire profesionale.

II. COMPETENȚELE ȘI REZULTATELE ÎNVĂȚĂRII

Calificarea profesională se atribuie în baza unui sistem de rezultate ale învățării, specificate în standardul de calificare, care demonstrează deținerea de către absolvent a competențelor profesionale solicitate de piața muncii.

În contextul curriculumului modular, competența ca finalitate a procesului de formare profesională, stabilește tipurile de comportament profesional ce urmează a fi format de către cadrele didactice și însușit de către elevi pe parcursul programului de instruire.

Deoarece succesul integrării socioprofesionale rezidă în deținerea cunoștințelor de cultură generală și de specialitate, demonstrate prin competențele-cheie și competențe profesionale, orice program de studii va fi axat pe formarea și dezvoltarea acestora. Conform Codului Educației, sistemul educațional urmărește formarea următoarelor competențe-cheie:

- 1) competențe de comunicare în limba română;
- 2) competențe de comunicare în limba maternă;
- 3) competențe de comunicare în limbi străine;
- 4) competențe în matematică, științe și tehnologie;
- 5) competențe digitale;
- 6) competența de a învăța să înveți;
- 7) competențe sociale și civice;
- 8) competențe antreprenoriale și spirit de inițiativă;
- 9) competențe de exprimare culturală și de conștientizare a valorilor culturale.

În contextul formării profesionale, competențele-cheie constituie baza formării competențelor profesionale. Totodată, în funcție de specificul domeniului de formare și activitate profesională, anumite competențe au o pondere și o influență mai accentuată. Fără a neglija importanța tuturor competențelor-cheie, constatăm că, pentru formarea profesională a electricianului-electronist auto, o importanță deosebită au următoarele competențe-cheie:

- *competența de comunicare în limba română/într-o limbă străină*, prin care se demonstrează abilitatea de a exprima și interpreta concepte, gânduri, sentimente, fapte și opinii atât în formă verbală, cât și scrisă;
- *competențe sociale și civice*, prin care se demonstrează abilitatea de a înțelege psihologia lucrului în echipă, de a participa într-un mod eficient și constructiv la viața socială, de a împărtși responsabilitățile și succesul, de a aplica tehnici eficiente de soluționare a conflictelor;
- *competența digitală*, prin care se demonstrează capacitatea de utilizare a tehnologiei informației și comunicațiilor pentru muncă și comunicare;
- *competența de a învăța să înveți*, care este abilitatea de gestionare eficientă, dar și de accesare, procesare și asimilare a noilor cunoștințe, utilizând diverse surse și forme de învățare în vederea dezvoltării competențelor profesionale;
- *competența matematică, științifică și tehnologică* demonstrează buna înțelegere a lumii naturale și abilitatea de a pune în aplicare cunoștințele pentru a răspunde întrebărilor de ordin general.

Conform standardului ocupațional, electricianul-electronist auto trebuie să dețină următoarele competențe profesionale:

➤ *Competențe generale:*

- 1) Aplicarea normelor de protecție a mediului în activitatea profesională
- 2) Aplicarea prevederilor legale privind securitatea și sănătatea în muncă
- 3) Integrarea progreselor tehnologice și a tendințelor de dezvoltare din domeniu în activitatea profesională
- 4) Perfecționarea și optimizarea metodelor și procedeele utilizate în procesul de lucru
- 5) Întocmirea și interpretarea documentației tehnice în vederea respectării normativelor la executarea lucrărilor
- 6) Întreținerea instrumentelor, dispozitivelor și utilajelor în stare tehnică funcțională
- 7) Gestionarea eficientă a resurselor naturale, materiale, umane și de timp
- 8) Comunicarea la locul de muncă cu colegii, superiorii și alte persoane de referință în limbaj profesional specific domeniului
- 9) Respectarea cadrului legal și normativ-reglator de referință în procesul de exercitare a atribuțiilor ocupaționale
- 10) Prevenirea/gestionarea eficientă a situațiilor de risc, de urgență sau de conflict
- 11) Respectarea cerințelor, principiilor și valorilor profesionale pentru crearea unui mediu de lucru adecvat și asigurarea rezultatelor optime la locul de muncă
- 12) Aplicarea competențelor în domeniul tehnologiilor informaționale în vederea utilizării utilajelor/echipamentelor electronice și a resurselor informaționale destinate activității profesionale.

➤ *Competențe profesionale:*

- 1) Aplicarea prevederilor legale referitoare la SSM
- 2) Aplicarea normelor de protecție a mediului
- 3) Organizarea eficientă a procesului de muncă
- 4) Organizarea rațională a locului de muncă
- 5) Coordonarea activităților de lucru cu superiorii, colegii, clienții
- 6) Securizarea locului de muncă și a procesului de muncă
- 7) Prelucrarea manuală și/sau mecanică a materialelor
- 8) Executarea lucrărilor de demontare/montare, de dezasamblare/asamblare
- 9) Menținerea echipamentelor electrice și electronice auto
- 10) Diagnosticarea sistemelor electrice și electronice auto
- 11) Constatarea abaterilor și defecțiunilor părților componente ale sistemelor electrice și electronice auto
- 12) Repararea defecțiunilor părților componente ale sistemelor electrice și electronice auto
- 13) Testarea/calibrarea sistemelor electrice și electronice auto
- 14) Predarea lucrărilor efectuate superiorului/beneficiarului
- 15) Gestionarea documentației tehnice și de evidență
- 16) Asigurarea calității lucrărilor efectuate.

Conform standardului de calificare, în vederea acordării calificării *Electrician-electronist auto*, absolventul trebuie să demonstreze un set de rezultate ale învățării care derivă din competențele profesionale, stipulate în standardul ocupațional.

Astfel, la final de program, absolventul trebuie să demonstreze că poate:

1. identifica riscurile și metodele de securizare a locului de muncă, aplicând normele SSM și de protecție a mediului;
2. organiza ergonomic locul individual de muncă, selectând SDV-urile, AMC-urile, softurile specializate și verificând starea lor de funcționare;
3. executa lucrări de lăcătușărie specifice echipamentului electric și electronic;
4. executa lucrări de demontare/montare, de dezasamblare/asamblare a mecanismelor și sistemelor motorului cu ardere internă;
5. executa lucrări de demontare/montare, de dezasamblare/asamblare a transmisiei, a caroseriei și a șasiului automobilului;
6. executa lucrări de mentenanță a sistemelor electrice auto;
7. executa lucrări de mentenanță a managementului electronic al motorului cu ardere internă;
8. executa lucrări de mentenanță a managementului electronic al transmisiei și șasiului;
9. executa lucrări de mentenanță a sistemelor de siguranță și confort;
10. executa lucrări de mentenanță a componentelor electrice și electronice ale sistemului de propulsie pentru automobile hibride și electrice;
11. efectua operații de diagnosticare, de testare/adaptare a sistemelor electrice auto;
12. efectua operații de diagnosticare, de testare/adaptare a sistemelor managementului electronic al motorului cu ardere internă;
13. efectua operații de diagnosticare, de testare/adaptare a sistemelor managementului electronic al transmisiei și șasiului;

14. efectua operații de diagnosticare, de testare/adaptare/calibrare a sistemelor de siguranță și confort;
15. efectua operații de diagnosticare, de testare/adaptare a componentelor electrice și electronice ale sistemului de propulsie pentru automobile hibride și electrice.

În urma asocierii rezultatelor învățării pentru calificarea de electrician-electronist auto au fost definite următoarele module de instruire:

Modulul 1. Executarea lucrărilor de lăcătușărie auto

Modulul 2. Executarea conexiunilor și circuitelor electrice

Modulul 3. Mentenanța motoarelor cu ardere internă

Modulul 4. Mentenanța transmisiei, șasiului și caroseriei automobilului

Modulul 5. Mentenanța sistemelor electrice auto

Modulul 6. Mentenanța managementului electronic al motorului cu ardere internă

Modulul 7. Mentenanța managementului electronic al transmisiei și șasiului

Modulul 8. Mentenanța sistemelor de siguranță și confort

Modulul 9. Mentenanța automobilelor hibride și electrice.

III. ADMINISTRAREA MODULULUI

Pornind de la accepția dată rezultatului învățării, modulul reflectă cunoștințele, abilitățile și resursele de formare ale acestora în scopul realizării unor sarcini/activități/procese care, în complexitatea lor, demonstrează deținerea competenței profesionale.

Modulul este o unitate de învățare, deschisă și flexibilă, al cărei scop este formarea la elev a unui comportament specific meseriei prin demonstrarea unor rezultate ale învățării și, respectiv, integrarea competenței.

Modulul este o structură didactică unitară din punct de vedere tematic atât pentru lecțiile teoretice, cât și pentru cele practice. Totodată, modulele nu sunt unități de învățare total independente. Acestea corelează logic în vederea formării competențelor, fapt care determină succesiunea parcurgerii acestora: de la module introductive spre module complexe.

Realizarea modulelor se desfășoară în mod sistematic și continuu pe o perioadă de timp și se finalizează cu evaluarea rezultatelor învățării. O condiție prioritară de parcurgere a modulului este aplicarea imediată a cunoștințelor teoretice achiziționate în realizarea activităților practice.

| Nr. crt. | Modulele de instruire | Total IT+IP | IT | IP | PP |
|----------|--|-------------|----|----|-----|
| M 1. | Executarea lucrărilor de lăcătușărie auto | 108 | 54 | 54 | |
| M 2. | Executarea conexiunilor și circuitelor electrice | 72 | 36 | 36 | |
| M 3. | Mentenanța motoarelor cu ardere internă | 108 | 54 | 54 | |
| M 4. | Mentenanța transmisiei, șasiului și caroseriei automobilului | 108 | 54 | 54 | |
| M 5. | Mentenanța sistemelor electrice auto | 180 | 90 | 90 | |
| | Practica în producție | | | | 210 |

| | | | | | |
|----------------------------------|---|-------------|------------|------------|------------|
| Total anul I: 786 ore | | 576 | 288 | 288 | 210 |
| M 6. | Mentenanța managementului electronic al motorului cu ardere internă | 216 | 108 | 108 | |
| M 7. | Mentenanța managementului electronic al transmisiei și șasiului | 96 | 48 | 48 | |
| M 8. | Mentenanța sistemelor de siguranță și confort | 168 | 84 | 84 | |
| M 9. | Mentenanța automobilelor hibride și electrice | 96 | 48 | 48 | |
| | Practica în producție | | | | 420 |
| Total anul II: 996 ore | | 576 | 288 | 288 | 420 |
| Total anul I+II: 1782 ore | | 1152 | 576 | 576 | 630 |

IV. MODULELE DE INSTRUIRE

MODULUL 1. Executarea lucrărilor de lăcătușărie auto

Scopul modulului este de a contribui la formarea competențelor profesionale de aplicare a prevederilor legale privind SSM, de aplicare a normelor de protecție a mediului, de securizare a locului de muncă și a procesului de muncă, de organizare eficientă a procesului de muncă, de organizare rațională a locului de muncă, de coordonare a activităților de lucru cu superiorii, colegii, clienții, precum și de prelucrare manuală și/sau mecanică a materialelor.

Astfel, la final de modul, elevul va fi capabil:

1. să identifice riscurile și metodele de securizare a locului de muncă, aplicând normele SSM și de protecție a mediului;
2. să organizeze ergonomic locul individual de muncă, selectând SDV-urile, AMC-urile, softurile specializate necesare și verificând starea lor de funcționare;
3. să execute lucrări de lăcătușărie specifice echipamentului electric și electronic.

Repartizarea orientativă a orelor pe rezultate ale învățării:

| | Rezultate ale învățării la final de modul | IT | IP | Total |
|------------------|--|-----------|-----------|------------|
| RÎ 1. | Organizarea locului de muncă și a procesului de muncă, aplicând normele SSM și de protecție a mediului | 6 | 6 | 12 |
| RÎ 2. | Executarea măsurărilor tehnice ale semifabricatelor și ale pieselor, utilizând SDV-urile, AMC-urile, softurile specializate | 12 | 12 | 24 |
| RÎ 3. | Executarea lucrărilor de lăcătușărie specifice echipamentului electric și electronic cu respectarea documentației tehnice și normative | 34 | 30 | 64 |
| Evaluare modul | | 2 | 6 | 8 |
| Total ore | | 54 | 54 | 108 |

Rezultatele învățării:

| Rezultatul învățării 1: Organizarea locului de muncă și a procesului de muncă, aplicând normele SSM și de protecție a mediului | | | | |
|--|-------------------------|---------|------------------------------|---------|
| Aptitudini (S) | Unități de conținut (K) | Nr. ore | Lucrări practice recomandate | Nr. ore |
| | | | | |

| | | | | |
|---|---|--|---|----------|
| <ul style="list-style-type: none"> - Identifică actele legislative și normative privind SSM și protecția mediului. - Descrie regimul de muncă și odihnă. - Pregătește locul de muncă, respectând cerințele ergonomice. - Enumeră/specifică condițiile necesare pentru executarea sarcinilor de muncă. - Explică factorii de risc la locul de muncă și consecințele acestora. - Întreprinde acțiuni de prevenire și reducere a riscurilor. - Utilizează echipamentul de protecție specific lucrărilor. - Interpretează semnele de siguranță și avertismentele cu privire la riscuri și precauții. - Numește instituțiile implicate în sănătatea și siguranța ocupațională. - Aplică regulile de igienă personală la locul de muncă. - Enumeră acțiunile de intervenție în funcție de tipul de accident la locul de muncă. - Aplică măsurile de protecție a mediului ambiant în procesul de executare a sarcinilor. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Măsurile organizatorice privind SSM. Regimul de muncă și odihnă 2. Siguranța ocupațională și prevenirea accidentelor: <ul style="list-style-type: none"> - Principiile fundamentale ale siguranței ocupaționale - Condițiile de muncă și de mediu (temperatura, ventilarea, umiditatea aerului, zgomotul) - Factorii de risc la locul de muncă - Prevenirea riscurilor la locul de muncă - Măsuri de siguranță - Semne de siguranță - Avertismente referitoare la risc și la precauție - Instituții implicate în sănătatea și siguranța ocupațională 3. Procedurile de intervenție în caz de accidente la locul de muncă 4. Principii de organizare ergonomică a locului de muncă la executarea lucrărilor de lăcătușărie (dimensionarea locului de muncă, iluminarea, amplasarea utilajelor, SDV-urilor, AMC-urilor) 5. Documentația tehnică și normativă specifică dotării locului de muncă pentru lucrări de lăcătușărie 6. Măsurile de protecție a mediului ambiant. Protecția mediului în atelierele service auto | <p>1</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> | <p>LP 1.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificarea semnelor și avertismentelor la locul de muncă pentru prevenirea accidentelor de muncă. - Utilizarea stingătorului în caz de incendiu | <p>6</p> |
| <p>Total Rî 1</p> | | <p>6</p> | | <p>6</p> |

| Rezultatul învățării 2: Executarea măsurărilor tehnice ale semifabricatelor și ale pieselor, utilizând SDV-urile, AMC-urile, softurile specializate | | | | |
|--|--|-----------|---|-----------|
| <ul style="list-style-type: none"> - Selectează echipamentul de măsurare și verificare în funcție de destinație. - Verifică starea de funcționare și integritatea echipamentului de măsurare și verificare conform instrucțiunilor. - Utilizează instrumentele de măsurare conform instrucțiunilor. - Aplică proceduri de măsurare a semifabricatelor și pieselor. - Specifică toleranțele și ajustajele în funcție de procedura de măsurare a semifabricatelor și a pieselor. - Citește desenul tehnic/schița unei piese. | 1. Echipamentul de măsurare și verificare (unități de măsură, erori la măsurare) | 2 | LP 2. Executarea lucrărilor de măsurare și control cu șublerul în corespundere cu schița piesei | 6 |
| | 2. Instrumente de măsurare, instrucțiuni de utilizare (șublere, micrometre, calibre, indicator comparator, raportor) | 2 | | |
| | 3. Metode de măsurare | 1 | LP 3. Executarea lucrărilor de măsurare și control cu micrometrul în corespundere cu schița piesei | 6 |
| | 4. Toleranțe și ajustaje (standardizare, domenii de utilizare, specificațiile toleranțelor și ajustajelor) | 2 | | |
| | 5. Noțiuni generale cu privire la executarea desenului tehnic (formate, scări, linii, cotare) | 5 | | |
| Total RÎ 2 | | 12 | | 12 |

| Rezultatul învățării 3: Executarea lucrărilor de lăcătușărie specifice echipamentului electric și electronic cu respectarea documentației tehnice și normative | | | | |
|--|---|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Descrie materialele metalice și nemetalice. - Selectează materialele în funcție de proprietățile fizice, chimice, mecanice. - Verifică duritatea materialelor metalice. - Descrie modificările structurii și proprietăților oțelurilor și fontelor în urma tratamentelor termice și termochimice. - Explică efectul elementelor de aliere asupra | 1. Clasificarea materialelor (metalice, nemetalice) | 2 | LP 4. Executarea lucrărilor de măsurare, trasare, tăiere și pilire | 6 |
| | 2. Proprietățile tehnice ale materialelor feroase (oțel carbon și fonte) și neferoase | 2 | | |
| | 3. Proprietățile materialelor metalice | 2 | LP 5. Executarea lucrărilor de găurire, lărgire și alezare | 6 |
| | 4. Tratamente termice și termochimice aplicate oțelurilor și fontelor | 4 | | |
| | 5. Influența elementelor de aliere (aditivilor) asupra materialelor feroase | 2 | | |

| | | | | |
|--|---|----|---|----|
| materialelor feroase. - Determină materialele din care sunt confecționate piesele auto. - Execută măsurări tehnice, utilizând SDV-uri. - Execută lucrări de lăcătușărie, folosind utilaje, SDV-uri și respectând regulile SSM. - Verifică calitatea lucrărilor efectuate în conformitate cu cerințele tehnice. | 6. Domenii de utilizare a materialelor metalice | 2 | LP 6. Executarea lucrărilor de filetare interioară și exterioară | 6 |
| | 7. Pregătirea semifabricatelor (curățire, îndreptare, măsurare, trasare, îndoire); Utilaje, SDV-uri; Reguli SSM | 2 | | |
| | 8. Lucrări de tăiere, pilire și polizare; Utilaje, SDV-uri; Reguli SSM | 4 | LP 7. Executarea lucrărilor de nituire | 6 |
| | 9. Lucrări de găurire, lărgire, alezare, honuire. Utilaje, SDV-uri. Reguli SSM | 5 | LP 8. Executarea lucrărilor de sudare semiautomat și cu electrod învelit | 6 |
| | 10. Lucrări de filetare interioară și exterioară. Utilaje, SDV-uri. Reguli SSM | 5 | | |
| 11. Asamblări demontabile și nedemontabile. Utilaje, SDV-uri. Reguli SSM | 4 | | | |
| Total RÎ 3 | | 34 | | 30 |

Pentru parcurgerea conținutului modulului, elevul trebuie să dețină cunoștințe de bază la următoarele discipline școlare și subiecte:

Fizica: Proprietățile fizice ale materialelor; Unități de măsură

Chimia: Proprietățile chimice ale materialelor; Metalele; Nemetalele; Aliajele; Coroziunea metalelor și metode de prevenire

Matematica: Operații simple de matematică; Figuri și corpuri geometrice; Elemente de geometrie în spațiu

Evaluarea este procesul prin care sunt colectate și analizate dovezile necesare pentru măsurarea rezultatelor învățării în raport cu cerințele standardului de calificare. Sugestiile de evaluare sunt adresate cadrelor didactice, elevilor și evaluatorilor și specifică aspectele esențiale ale cunoștințelor și deprinderilor dobândite de către elev, care îi permit realizarea sarcinilor de evaluare și demonstrarea rezultatelor învățării așteptate. La începutul modulului, profesorul va informa elevii despre procedura de evaluare a rezultatelor învățării, inclusiv perioada, locul, modalitatea și criteriile de evaluare. Se recomandă efectuarea evaluării formative după fiecare *unitate de competență (UC)*, în funcție de gradul de complexitate al UC.

Pentru evaluarea rezultatelor învățării specificate în prezentul modul, se recomandă efectuarea evaluării sumative atât prin test scris, cât și prin probă practică.

Testul scris va fi constituit din diferite tipuri de itemi de evaluare, prin care elevul va demonstra că este capabil:

- să aplice normele SSM în procesul de muncă;

- să aplice normele de protecție a mediului;
- să securizeze locul de muncă și procesul de muncă;
- să organizeze ergonomic locul de muncă;
- să utilizeze documentația tehnică;
- să prelucereze manual și/sau mecanic materialele;
- să execute lucrările de lăcătușărie;
- să asigure calitatea lucrărilor efectuate.

După administrarea testului de evaluare, profesorul va oferi elevilor un feedback constructiv referitor la rezultatele evaluării.

Proba practică va solicita elevilor confecționarea unui produs/piesă complexă, care să integreze majoritatea lucrărilor de lăcătușărie.

MODULUL 2. Executarea conexiunilor și circuitelor electrice

Scopul modului este de a contribui la formarea competențelor profesionale de aplicare a prevederilor legale privind SSM, de aplicare a normelor de protecție a mediului, de securizare a locului de muncă și a procesului de muncă, de organizare eficientă a procesului de muncă, de organizare rațională a locului de muncă, de coordonare a activităților de lucru cu superiorii, colegii, clienții, precum și de prelucrare manuală și/sau mecanică a materialelor. Astfel, la final de modul, elevul va fi capabil:

1. să identifice riscurile și metodele de securizare a locului de muncă, aplicând normele SSM și de protecție a mediului;
2. să organizeze ergonomic locul individual de muncă, selectând SDV-urile, AMC-urile, softurile specializate necesare și verificând starea lor de funcționare;
3. să execute lucrări de lăcătușărie specifice echipamentului electric și electronic.

Repartizarea orientativă a orelor pe rezultate ale învățării:

| | Rezultatele învățării la final de modul | IT | IP | Total |
|----------------|--|-----------|-----------|-----------|
| RÎ 1. | Executarea lucrărilor de conexiune electrică cu respectarea documentației tehnice și normative | 28 | 24 | 52 |
| RÎ 2. | Executarea circuitelor electrice cu respectarea documentației tehnice și normative | 6 | 6 | 12 |
| Evaluare modul | | 2 | 6 | 8 |
| Total | | 36 | 36 | 72 |

Rezultatele învățării:

| Rezultatul învățării 1: Executarea lucrărilor de conexiune electrică cu respectarea documentației tehnice și normative | | | | |
|---|---|---------|---|---------|
| Aptitudini (S) | Unități de câștigat (K) | Nr. ore | Lucrări practice recomandate | Nr. ore |
| <ul style="list-style-type: none"> - Diferențiază mărimile electrice. - Explică interacțiunea dintre mărimile electrice. - Identifică sursa de alimentare cu energie electrică. - Identifică AMC-urile pentru măsurarea mărimilor electrice. - Enumeră regulile de protecție împotriva pericolului de electrocutare. - Caracterizează proprietățile materialelor utilizate la confecționarea componentelor echipamentelor electrice. - Selectează materialele conductoare, semiconductoare și izolante în funcție de conexiunile electrice. - Enumeră metodele de conexiune electrică. - Execută lucrări de conexiune electrică prin sertizare, lipire, conectori multipini, sudură în puncte, utilizând SDV-uri, utilaje, materiale consumabile și respectând regulile SSM. - Verifică calitatea lucrărilor executate. | 1. Noțiuni generale despre electricitate (tensiune, curent electric, rezistență, frecvență, putere, legea lui Ohm, legea lui Kirchhoff) | 6 | LP 1. Executarea lucrărilor de conexiune electrică prin sertizare | 6 |
| | 2. Surse de generare a tensiunii | 2 | | |
| | 3. AMC-uri utilizate la măsurări electrice (ampermetru, voltmetru, multimetru) | 2 | LP 2. Executarea lucrărilor de conexiune electrică prin lipire | 6 |
| | 4. Reguli de protecție împotriva pericolului de electrocutare | 2 | | |
| | 5. Materiale utilizate la confecționarea componentelor echipamentelor electrice și proprietățile acestora: <ul style="list-style-type: none"> - materialele conductoare; - materiale semiconductoare; - materiale izolante | 4 | LP 3. Executarea lucrărilor de conexiune electrică prin conectori multipini | 6 |
| | 6. Metode de conexiune electrică | 2 | | |
| | 7. Sertizarea (SDV-uri; materiale consumabile; pregătirea contactelor; executarea conexiunilor; verificarea calității; reguli SSM) | 3 | LP 4. Executarea lucrărilor de conexiune electrică prin sudare în puncte | 6 |
| | 8. Lipirea (SDV-uri; materiale consumabile; pregătirea contactelor; executarea conexiunilor; verificarea calității; reguli SSM) | 3 | | |
| | 9. Conectori multipini (SDV-uri; materiale consumabile; pregătirea contactelor; executarea conexiunilor; verificarea calității; reguli SSM) | 2 | | |

| | | | | |
|------------|--|----|--|----|
| | 10. Sudura în puncte (utilaje, SDV-uri; materiale consumabile; pregătirea contactelor; executarea conexiunilor; verificarea calității; reguli SSM) | 2 | | |
| Total RÎ 1 | | 28 | | 24 |

| Rezultatul învățării 2: Executarea circuitelor electrice cu respectarea documentației tehnice și normative | | | | |
|--|---|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Explică noțiunile generale despre circuitele electrice. - Reprezintă grafic circuite electrice. - Interpretează simbolurile convenționale ale componentelor circuitului electric. - Execută circuite electrice în serie, în paralel, mixte, utilizând SDV-uri și respectând regulile SSM. - Verifică calitatea lucrărilor executate. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Noțiuni generale despre circuitele electrice 2. Simbolurile convenționale ale componentelor circuitului electric (sistemul SI) 3. Legarea rezistoarelor, a condensatoarelor și a becurilor în: <ul style="list-style-type: none"> - circuite în serie, - circuite în paralel, - circuite mixte | 2 | LP 5. Executarea circuitelor electrice cu legare (conexiune) în serie, în paralel și mixtă | 6 |
| | | 2 | | |
| | | 2 | | |
| Total RÎ 2 | | 6 | | 6 |

Pentru parcurgerea conținutului modulului, elevul trebuie să dețină cunoștințe de bază la următoarele subiecte:

Fizica: Circuitul electric; Conductoare și izolatoare electrice; Noțiuni generale despre parametrii electricității.

Chimia: Proprietățile chimice ale materialelor; Coroziunea metalelor și metode de prevenire.

Matematica: Operații simple de matematică; Figuri și corpuri geometrice; Elemente de geometrie în spațiu

Modulul 2. *Executarea conexiunilor și circuitelor electrice* este, la fel, un modul introductiv, de familiarizare a elevilor cu profesia de electrician-electronist auto, care vizează dobândirea de cunoștințe teoretice și practice necesare pentru inițierea în profesie și constituie fundamentul pentru formarea competențelor profesionale specifice, proiectate în următoarele module.

Instruirea practică va avea loc în atelierul de instruire practică al instituției de învățământ sau la întreprinderi de profil. În timpul instruirii practice vor fi efectuate activități de organizare a locului de muncă și de pregătire a echipamentului de lucru, activități de exploatare a utilajului, de învățare a documentației normativ-tehnice, precum și activități de executare a conexiunilor și circuitelor electrice.

Cadrele didactice vor organiza activități de instruire centrate pe elev și vor aplica metode de învățare cu caracter activ-participativ.

Ordinea de parcurgere a conținuturilor în cadrul modulului este recomandată de autori, dar aceasta poate fi modificată dacă nu este afectată logica de formare a competențelor profesionale.

Repartizarea orelor pe *unități de competențe* este, la fel, recomandată de autori. De aceea, decizia finală pentru repartizarea orelor pe secvențe de conținut în cadrul modulului rămâne la discreția cadrelor didactice care predau conținutul modulului. Orelor vor fi repartizate în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare al elevilor, de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către elevi. Însă numărul total de ore pe modul, precum și numărul de ore pentru instruirea teoretică și pentru instruirea practică vor rămâne neschimbate.

MODULUL 3. Mentenanța motoarelor cu ardere internă

Scopul modulului este de a contribui la formarea competențelor profesionale de executare a lucrărilor de demontare și montare, de dezasamblare și asamblare, de gestionare a documentației tehnice și de evidență, precum și de asigurare a calității lucrărilor efectuate.

La final de modul, elevul va fi capabil:

- să execute lucrări de demontare și montare, de dezasamblare și asamblare a mecanismelor și sistemelor motorului cu ardere internă.

Repartizarea orientativă a orelor pe rezultate ale învățării:

| | Rezultatele învățării la final de modul | IT | IP | Total |
|-------|--|----|----|-------|
| RÎ 1. | Executarea lucrărilor de dezasamblare și asamblare a mecanismului bielă-manivelă cu respectarea documentației tehnice și normative | 12 | 12 | 24 |
| RÎ 2. | Executarea lucrărilor de dezasamblare și asamblare a mecanismului de distribuție a gazelor cu respectarea documentației tehnice și normative | 10 | 6 | 16 |
| RÎ 3. | Executarea lucrărilor de demontare și montare a componentelor sistemului de răcire cu respectarea documentației tehnice | 8 | 6 | 14 |
| RÎ 4. | Executarea lucrărilor de demontare și montare a componentelor sistemului de ungere cu | 8 | 6 | 14 |

| | | | | |
|------------------|---|-----------|-----------|------------|
| | respectarea documentației tehnice | | | |
| RÎ 5. | Executarea lucrărilor de demontare și montare a componentelor sistemului de alimentare cu respectarea documentației tehnice | 14 | 18 | 32 |
| Evaluare modul | | 2 | 6 | 8 |
| Total ore | | 54 | 54 | 108 |

Rezultatele învățării:

| Rezultatul învățării 1: Executarea lucrărilor de dezasamblare și asamblare a mecanismului bielă-manivelă cu respectarea documentației tehnice și normative | | | | |
|---|---|---|--|-------------------|
| Aptitudini (S) | Unități de conținut (K) | Nr. ore | Lucrări practice recomandate | Nr. ore |
| <ul style="list-style-type: none"> - Clasifică automobilele în funcție de destinație, de particularitățile constructive, de capacitatea de trecere. - Localizează părțile componente ale automobilului. - Diferențiază motoarele cu ardere internă. - Localizează părțile componente ale motorului cu ardere internă. - Explică principiul de funcționare al motorului cu ardere internă. - Descrie construcția mecanismului bielă-manivelă. - Consultă documentația tehnică și normativă. - Selectează utilajele și SDV-urile în funcție de operațiile procesului tehnologic. - Dezasamblează mecanismul bielă-manivelă, respectând normele SSM. - Asamblează mecanismul bielă-manivelă, | <ol style="list-style-type: none"> 1. Clasificarea automobilelor 2. Compunerea generală a automobilelor 3. Clasificarea motoarelor cu ardere internă 4. Părțile componente ale motorului cu ardere internă 5. Principiul de funcționare al motorului cu ardere internă 6. Ciclurile de funcționare a motorului cu ardere internă 7. Destinația și construcția mecanismului bielă-manivelă 8. Operațiile procesului tehnologic de dezasamblare și asamblare a mecanismului bielă-manivelă; documentația tehnică și normativă | <p>1</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>1</p> | <p>LP 1. Demontarea și montarea motorului cu ardere internă de pe cadru/caroserie</p> <p>LP 2. Dezasamblarea și asamblarea mecanismului bielă-manivelă</p> | <p>6</p> <p>6</p> |

| | | | | |
|---|--|----|--|----|
| respectând normele SSM. - Verifică calitatea lucrărilor executate. | | | | |
| Total RÎ 1 | | 12 | | 12 |

| Rezultatul învățării 2: Executarea lucrărilor de dezasamblare și asamblare a mecanismului de distribuție a gazelor cu respectarea documentației tehnice și normative | | | | |
|--|--|----|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Localizează componentele mecanismului de distribuție a gazelor. - Explică principiul de funcționare al mecanismului de distribuție a gazelor în corespundere cu diagrama fazelor de distribuție. - Diferențiază tipurile mecanismelor de distribuție a gazelor. - Consultă documentația tehnică și normativă. - Selectează utilajele și SDV-urile în funcție de operațiile procesului tehnologic. - Dezasamblează mecanismul de distribuție a gazelor, respectând normele SSM. - Asamblează mecanismul de distribuție a gazelor, respectând normele SSM. - Verifică calitatea lucrărilor executate. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Destinația și construcția mecanismului de distribuție a gazelor 2. Principiul de funcționare al mecanismului de distribuție a gazelor; diagrama fazelor de distribuție 3. Soluții constructive ale mecanismului de distribuție a gazelor 4. Operațiile procesului tehnologic de dezasamblare și asamblare a mecanismului de distribuție a gazelor; documentația tehnică și normativă | 2 | LP 3. Dezasamblarea și asamblarea mecanismului de distribuție a gazelor | 6 |
| | | 3 | | |
| | | 4 | | |
| | | 1 | | |
| Total RÎ 2 | | 10 | | 6 |

| Rezultatul învățării 3: Executarea lucrărilor de demontare și montare a componentelor sistemului de răcire cu respectarea documentației tehnice | | | | |
|--|---|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Localizează componentele sistemului de răcire. - Explică principiul de funcționare al sistemului de răcire. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Destinația și construcția sistemului de răcire 2. Principiul de funcționare al sistemului de răcire 3. Soluții constructive ale sistemului de răcire | 1 | LP 4. Demontarea și montarea componentelor | 6 |
| | | 2 | | |
| | | 3 | | |

| | | | | |
|---|---|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Diferențiază tipurile sistemelor de răcire. - Identifică mărcile lichidelor de răcire a motorului cu ardere internă. - Consultă documentația tehnică și normativă. - Selectează utilajele și SDV-urile în funcție de operațiile procesului tehnologic. - Demontează componentele sistemului de răcire, respectând normele SSM. - Montează componentele sistemului de răcire, respectând normele SSM. - Verifică calitatea lucrărilor executate. | <ol style="list-style-type: none"> 4. Lichide de răcire a motorului cu ardere internă 5. Operațiile procesului tehnologic de demontare și montare a componentelor sistemului de răcire; documentația tehnică și normativă | <p>1</p> <p>1</p> | sistemului de răcire | |
| Total RÎ 3 | | 8 | | 6 |
| Rezultatul învățării 4. Executarea lucrărilor de demontare și montare a componentelor sistemului de ungere cu respectarea documentației tehnice | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Localizează componentele sistemului de ungere. - Explică principiul de funcționare al sistemului de ungere - Diferențiază tipurile sistemelor de ungere. - Identifică mărcile uleiurilor de motor. - Consultă documentația tehnică și normativă. - Selectează utilajele și SDV-urile în funcție de operațiile procesului tehnologic. - Demontează componentele sistemului de ungere, respectând normele SSM. - Montează componentele sistemului de ungere, respectând normele SSM. - Verifică calitatea lucrărilor executate. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Destinația și construcția sistemului de ungere 2. Principiul de funcționare al sistemului de ungere 3. Soluții constructive ale sistemului de ungere 4. Uleiuri de motor 5. Operațiile procesului tehnologic de demontare și montare a componentelor sistemului de ungere; documentația tehnică și normativă | <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>1</p> <p>1</p> | LP 5. Demontarea și montarea componentelor sistemului de ungere | 6 |
| Total RÎ 4 | | 8 | | 6 |

| Rezultatul învățării 5: Executarea lucrărilor de demontare și montare a componentelor sistemului de alimentare al motorului cu respectarea documentației tehnice | | | | | |
|--|---|---|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Localizează componentele sistemului de alimentare cu injecție de benzină al motorului cu aprindere prin scânteie (MAS). - Explică principiul de funcționare al sistemului de alimentare cu injecție de benzină al MAS. - Diferențiază tipurile sistemelor de alimentare cu injecție de benzină ale MAS. - Consultă documentația tehnică și normativă. - Selectează utilajele și SDV-urile în funcție de operațiile procesului tehnologic. - Demontează componentele sistemului de alimentare cu injecție de benzină al MAS, respectând normele SSM. - Montează componentele sistemului de alimentare cu injecție de benzină al MAS, respectând normele SSM. - Verifică calitatea lucrărilor executate. - Enumeră componentele sistemului de alimentare cu combustibili gazeși al MAS. - Explică principiul de funcționare al sistemului de alimentare cu combustibili gazeși al MAS. - Diferențiază tipurile sistemelor de alimentare cu combustibili gazeși ale MAS. - Localizează componentele sistemului de alimentare al motoarelor diesel. - Explică principiul de funcționare al sistemului de | 1. Destinația și construcția sistemului de alimentare cu injecție de benzină al MAS | 1 | LP 6. Demontarea și montarea componentelor sistemului de alimentare cu injecție indirectă a benzinei (MAS) | 6 | |
| | 2. Principiul de funcționare al sistemului de alimentare cu injecție de benzină al MAS | 1 | | | |
| | 3. Soluții constructive ale sistemelor de alimentare cu injecție de benzină ale MAS | 2 | | | |
| | 4. Operațiile procesului tehnologic de demontare și montare a componentelor sistemului de alimentare cu injecție de benzină al MAS; documentația tehnică și normativă | 1 | LP 7. Demontarea și montarea componentelor sistemului de alimentare cu injecție directă a benzinei (MAS) | 6 | |
| | 5. Destinația și construcția sistemului de alimentare cu combustibili gazeși al MAS | 1 | | | |
| | 6. Principiul de funcționare al sistemului de alimentare cu combustibili gazeși al MAS | 1 | LP 8. Demontarea și montarea componentelor sistemului de alimentare al motorului diesel | 6 | |
| | 7. Soluții constructive ale sistemelor de alimentare cu combustibili gazeși ale MAS | 1 | | | |
| | 8. Destinația și construcția sistemului de alimentare al motoarelor diesel | 1 | | | |
| | 9. Principiul de funcționare al sistemului de alimentare al motoarelor diesel | 2 | | | |
| | 10. Soluții constructive ale sistemelor de alimentare ale. motoarelor diesel | 2 | | | |
| | 11. Operațiile procesului tehnologic de demontare și montare a componentelor sistemului de alimentare al motoarelor diesel; documentația tehnică și normativă | 1 | | | |

| | | | | |
|---|--|----|--|----|
| <p>alimentare al motoarelor diesel.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diferențiază tipurile sistemelor de alimentare ale motoarelor diesel. - Consultă documentația tehnică și normativă. - Selectează utilajele și SDV-urile în funcție de operațiile procesului tehnologic. - Demontează componentele sistemului de alimentare al motoarelor diesel, respectând normele SSM. - Montează componentele sistemului de alimentare al motoarelor diesel, respectând normele SSM. - Verifică calitatea lucrărilor executate. | | | | |
| Total Rî 5 | | 14 | | 18 |

Pentru parcurgerea conținutului modulului, elevul trebuie să dețină cunoștințe de bază la următoarele discipline școlare și subiecte:

Fizica: Conversia din sistemul standard american în sistemul metric; Conversii unități de lungime, suprafață și volum; Creșterea forței folosind sistemul hidraulic; Cuplul de strângere; Mișcarea; Forța de frecare; Legea gazului ideal; Legea lui Pascal.

Chimia: Efectul de seră; Gazele de evacuare și catalizatorii; Schimbarea stării de agregare; Tipurile de căldură; Transferul de căldură; Densitatea fluidelor; Hidrocarburi; Monoxidul de carbon; Oxizii de azot; Metalele; Proprietățile chimice ale metalelor; Coroziunea metalelor (cauzele, combaterea); Oxidarea metalelor (cauzele, combaterea); Nemetalele; Materialele plastice și polimerice.

Matematica: Elemente de geometrie și unități de măsură; Figuri și corpuri geometrice; Rapoarte și proporții; Funcții.

Tehnologii de procesare a informației: Sisteme de operare; Aplicații frecvent utilizate în domeniu; Microsoft Office, prezentări electronice; Editarea imaginilor; Paginile web și funcțiile acestora.

Limba engleză: Limbajul de specialitate din documentația tehnică și normativă.

Evaluarea este procesul prin care sunt colectate și analizate dovezile necesare pentru măsurarea rezultatelor învățării în raport cu cerințele standardului de calificare. Sugestiile de evaluare sunt adresate cadrelor didactice, elevilor și evaluatorilor și specifică aspectele esențiale ale cunoștințelor și deprinderilor dobândite de către elev, care îi permit realizarea sarcinilor de evaluare și demonstrarea rezultatelor învățării așteptate.

La începutul modulului, profesorul va informa elevii despre procedura de evaluare a rezultatelor învățării, inclusiv perioada, locul, modalitatea și criteriile de evaluare.

Pentru evaluarea rezultatelor învățării specificate în prezentul modul, se recomandă efectuarea evaluării sumative atât prin test scris, cât și prin probă practică.

Testul scris va fi constituit din diferite tipuri de itemi de evaluare, prin care elevul va demonstra că este capabil:

- să explice noțiunile generale cu privire la clasificarea automobilelor;
- să explice noțiunile generale cu privire la clasificarea motoarelor cu ardere internă;
- să specifice rolul mecanismelor și sistemelor motorului cu ardere internă;
- să caracterizeze soluțiile constructive ale mecanismelor și sistemelor motorului cu ardere internă;
- să identifice părțile componente ale mecanismelor și sistemelor motorului cu ardere internă;
- să descrie principiul de funcționare al mecanismelor și sistemelor motorului cu ardere internă;
- să descrie consecutivitatea de demontare și montare, de dezasamblare și asamblare a mecanismelor și sistemelor motorului cu ardere internă.

După administrarea testului de evaluare, profesorul va oferi elevilor un feedback constructiv referitor la rezultatele evaluării.

Pentru evaluarea rezultatelor învățării prin *probă practică*, se recomandă executarea următoarelor lucrări:

- dezasamblarea și asamblarea mecanismelor motorului;
- demontarea și montarea componentelor sistemelor motorului.

Fiecare elev va executa o lucrare prin extragere aleatorie a unei sarcini.

MODULUL 4. Mentenanța transmisiei, șasiului și caroseriei automobilului

Scopul modulului este de a contribui la formarea competențelor profesionale de executare a lucrărilor de demontare și montare, de dezasamblare și asamblare, de gestionare a documentației tehnice și de evidență, precum și de asigurare a calității lucrărilor efectuate.

La final de modul, elevul va fi capabil să:

- execute lucrări de demontare și montare, de dezasamblare și asamblare a transmisiei, a șasiului și a caroseriei automobilului.

Repartizarea orientativă a orelor pe rezultate ale învățării:

| | Rezultatele învățării la final de modul | IT | IP | Total |
|--------------|---|-----------|-----------|--------------|
| Rî 1. | Executarea lucrărilor de demontare și montare, de dezasamblare și asamblare a agregatelor transmisiei | 22 | 24 | 46 |

| | | | | |
|----------------|---|-----------|-----------|------------|
| UC 2. | Executarea lucrărilor de demontare și montare a componentelor sistemelor șasiului | 24 | 18 | 42 |
| UC 3. | Executarea lucrărilor de demontare și montare a componentelor caroseriei | 6 | 6 | 12 |
| Evaluare modul | | 2 | 6 | 8 |
| Total | | 54 | 54 | 108 |

Rezultatele învățării:

| Rezultatul învățării 1: Executarea lucrărilor de demontare și montare, de dezasamblare și asamblare a agregatelor transmisiei | | | | |
|--|--|----------------|--|---|
| Aptitudini (S) | Unități de conținut (K) | Nr. ore | Lucrări practice recomandate | Nr. ore |
| <ul style="list-style-type: none"> - Localizează părțile componente ale transmisiei. - Diferențiază tipurile transmisiilor. - Explică principiului de funcționare a transmisiei. - Localizează componentele ambreiajului. - Explică principiul de funcționare a ambreiajului. - Diferențiază tipurile de ambreiaje. - Consultă documentația tehnică și normativă. - Selectează utilajele și SDV-urile în funcție de operațiile procesului tehnologic. - Demontează componentele ambreiajului, respectând normele SSM. - Montează componentele ambreiajului, respectând normele SSM. - Verifică calitatea lucrărilor executate. - Localizează componentele cutiei de viteze mecanice și a cutiei de distribuție. - Explică principiul de funcționare a cutiei de viteze mecanice și a cutiei de distribuție. | 1. Destinația și componentele principale ale transmisiei | 1 | LP1. Demontarea și montarea ambreiajului | 6 |
| | 2. Soluții constructive ale transmisiilor | 1 | | LP2. Demontarea și montarea cutiei de viteze |
| | 3. Principiul de funcționare al transmisiei | 1 | | |
| | 4. Destinația și construcția ambreiajului | 1 | | |
| | 5. Principiul de funcționare al ambreiajului | 1 | LP3. Dezasamblarea și asamblarea cutiei de viteze | 6 |
| | 6. Soluții constructive ale ambreiajelor. Tipurile mecanismelor de acționare, scheme structurale (cinematice, hidraulice, pneumatice, electrice) | 1 | | |
| | 7. Operațiile procesului tehnologic de demontare și montare a elementelor ambreiajului; documentația tehnică și normativă | 1 | LP4. Demontarea și montarea arborilor cardanici, a arborilor planetari, a articulațiilor și a transmisiei | 6 |
| | 8. Destinația și construcția cutiei de viteze mecanice și ale cutiei de distribuție | 1 | | |
| | 9. Principiul de funcționare al cutiei de viteze mecanice și al cutiei de distribuție | 1 | | |
| | 10. Soluții constructive ale cutiilor de viteze mecanice și ale cutiilor de distribuție | 1 | | |

| | | | | |
|--|---|--|-------------------|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Diferențiază tipurile de cutii de viteze mecanice și cutii de distribuție. - Consultă documentația tehnică și normativă. - Selectează utilajele și SDV-urile în funcție de operațiile procesului tehnologic. - Demontează cutia de viteze mecanice și cutia de distribuție, respectând normele SSM. - Montează cutia de viteze mecanice și cutia de distribuție, respectând normele SSM. - Dezasamblează cutiile de viteze mecanice și cutiile de distribuție, respectând normele SSM. - Asamblează cutiile de viteze mecanice și cutiile de distribuție, respectând normele SSM. - Verifică calitatea lucrărilor executate. - Localizează componentele cutiilor de viteze automate. - Explică principiul de funcționare al cutiilor de viteze automate. - Diferențiază tipurile de cutii de viteze automate. - Consultă documentația tehnică și normativă. - Selectează utilajele și SDV-urile în funcție de operațiile procesului tehnologic. - Demontează cutiile de viteze automate, respectând normele SSM. - Montează cutiile de viteze automate, respectând normele SSM. - Dezasamblează cutiile de viteze automate, | <ol style="list-style-type: none"> 11. Operațiile procesului tehnologic de demontare și montare, de dezasamblare și asamblare a cutiilor de viteze mecanice și a cutiilor de distribuție; documentația tehnică și normativă 12. Destinația și construcția cutiei de viteze automate 13. Principiul de funcționare al cutiei de viteze automate 14. Soluții constructive ale cutiilor de viteze automate 15. Operațiile procesului tehnologic de demontare și montare, de dezasamblare și asamblare a cutiilor de viteze automate; documentația tehnică și normativă 16. Destinația și construcția arborilor cardanici, ale arborilor planetari și ale articulațiilor. Principiul de funcționare al arborilor cardanici, al arborilor planetari și al articulațiilor 17. Soluții constructive ale arborilor cardanici, ale arborilor planetari și ale articulațiilor 18. Operațiile procesului tehnologic de demontare și montare, de dezasamblare și asamblare a arborilor cardanici, a arborilor planetari și a articulațiilor; documentația tehnică și normativă 19. Destinația și construcția transmisiei principale și ale diferențialului. 20. Principiul de funcționare al transmisiei principale | <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> | <p>principale</p> | |
|--|---|--|-------------------|--|

| | | | | |
|--|---|----------|--|--|
| <p>respectând normele SSM.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Asamblează cutiile de viteze automate, respectând normele SSM. - Verifică calitatea lucrărilor executate. - Localizează componentele arborilor cardanici, 2, arborilor planetari și ale articulațiilor. - Explică principiul de funcționare al arborilor cardanici, al arborilor planetari și al articulațiilor. - Diferențiază tipurile de arbori cardanici, arbori planetari și articulații. - Consultă documentația tehnică și normativă. - Selectează utilajele și SDV-urile în funcție de operațiile procesului tehnologic. - Demontează arborii cardanici, arborii planetari și articulațiile, respectând normele SSM. - Montează arborii cardanici, arborii planetari și articulațiile, respectând normele SSM. - Verifică calitatea lucrărilor executate. - Localizează componentele transmisiilor principale și ale diferențialelor. - Explică principiul de funcționare al transmisiilor principale și al diferențialelor. - Diferențiază tipurile de transmisii principale și de diferențiale. - Consultă documentația tehnică și normativă. - Selectează utilajele și SDV-urile în funcție de operațiile procesului tehnologic. | <p>și al diferențialului</p> <p>21. Soluții constructive ale transmisiilor principale și ale diferențialelor</p> <p>22. Operațiile procesului tehnologic de demontare și montare, de dezasamblare și asamblare a transmisiei principale și a diferențialului; documentația tehnică și normativă</p> | <p>1</p> | | |
|--|---|----------|--|--|

| | | | | |
|--|--|----|--|----|
| - Demontează transmisia principală, respectând normele SSM. - Montează transmisia principală, respectând normele SSM. - Verifică calitatea lucrărilor executate. | | | | |
| Total RÎ 1 | | 22 | | 24 |

| Rezultatul învățării 2: Executarea lucrărilor de demontare și montare a componentelor sistemelor șasiului | | | | |
|---|--|--|--|-----------------------|
| - Localizează componentele sistemului de direcție. - Explică principiul de funcționare al sistemului de direcție. - Diferențiază tipurile de sisteme de direcție. - Consultă documentația tehnică și normativă. - Selectează utilajele și SDV-urile în funcție de operațiile procesului tehnologic. - Demontează componentele sistemului de direcție, respectând normele SSM. - Montează componentele sistemului de direcție, respectând normele SSM. - Explică importanța unghiurilor geometrice ale roților. - Verifică calitatea lucrărilor executate. - Localizează componentele suspensiei. - Explică principiul de funcționare al suspensiei. - Diferențiază tipurile de suspensii. - Interpretează simbolizarea jantelor și anvelopelor. - Consultă documentația tehnică și normativă. - Selectează utilajele și SDV-urile în funcție de | 1. Destinația și construcția sistemului de direcție 2. Principiul de funcționare al sistemului de direcție 3. Soluții constructive ale sistemelor de direcție (mecanice, asistat hidraulic, asistat electric) 4. Operațiile procesului tehnologic de demontare și montare a componentelor sistemului de direcție; documentația tehnică și normativă 5. Geometria roților. Operațiile procesului tehnologic de verificare și reglare a geometriei roților; documentația tehnică și normativă 6. Destinația și construcția suspensiei 7. Principiul de funcționare al suspensiei 8. Soluții constructive ale suspensiilor (dependente, independente, rigide, articulate, MacPherson, Wishbone, MultiLink) 9. Soluții constructive ale roților și anvelopelor (combinația jantă-anvelopă, factorul de echilibru, dimensiunile și caracteristicile jantei, fixarea jantelor, ventilul, dimensiunile și simbolizarea anvelopelor) 10. Operațiile procesului tehnologic de demontare și | 1 2 2 1 2 1 2 2 2 1 | LP5. Demontarea și montarea componentelor sistemului de direcție LP6. Demontarea și montarea componentelor suspensiei LP7. Demontarea și montarea componentelor sistemului de frânare | 6 6 6 6 6 |

| | | | | |
|--|--|---------------------------------------|--|-----------|
| <p>operațiile procesului tehnologic.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Demontează componentele suspensiei, respectând normele SSM. - Montează componentele suspensiei, respectând normele SSM. - Verifică calitatea lucrărilor executate. - Localizează componentele sistemului de frânare. - Explică principiul de funcționare al sistemului de frânare. - Diferențiază tipurile de sisteme de frânare. - Identifică mărcile lichidelor de frânare. - Consultă documentația tehnică și normativă. - Selectează utilajele și SDV-urile în funcție de operațiile procesului tehnologic. - Demontează componentele sistemului de frânare, respectând normele SSM. - Montează componentele sistemului de frânare, respectând normele SSM. - Verifică calitatea lucrărilor executate. | <p>montare a componentelor suspensiei; documentația tehnică și normativă</p> <ol style="list-style-type: none"> 11. Destinația și construcția sistemului de frânare 12. Principiul de funcționare al sistemului de frânare 13. Soluții constructive ale sistemelor de frânare (cu acționare hidraulică, pneumatică, electrică) 14. Lichide de frânare 15. Operațiile procesului tehnologic de demontare și montare a componentelor sistemului de frânare; documentația tehnică și normativă | <p>1 2 3 1 1</p> | | |
| <p>Total RÎ 2</p> | | <p>24</p> | | <p>18</p> |

| Rezultatul învățării 3: Executarea lucrărilor de demontare și montare a componentelor caroseriei | | | | |
|--|--|---------------------------------|--|----------|
| <ul style="list-style-type: none"> - Localizează componentele cadrului și ale caroseriei. - Diferențiază tipurile de cadre și de caroserii. - Explică importanța protecției anticorozive a caroseriei. - Consultă documentația tehnică și normativă. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Destinația și construcția cadrului și ale caroseriei 2. Soluții constructive ale cadrelor și ale caroseriilor (formele și structura caroseriilor, materiale pentru fabricarea caroseriei) 3. Protecția anticorozivă a caroseriilor 4. Operațiile procesului tehnologic de demontare și | <p>2 2 1 1</p> | <p>LP8. Demontarea și montarea componentelor caroseriei</p> | <p>6</p> |

| | | | | |
|---|--|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Selectează utilajele și SDV-urile în funcție de operațiile procesului tehnologic. - Demontează componentele caroseriei, respectând normele SSM. - Montează componentele caroseriei, respectând normele SSM. - Verifică calitatea lucrărilor executate. | <p>montare a componentelor caroseriei; documentația tehnică și normativă</p> | | | |
| Total RÎ 3 | | 6 | | 6 |

Pentru parcurgerea conținutului modulului, elevul trebuie să dețină cunoștințe de bază la următoarele subiecte:

Fizica: Conversia din sistemul standard american în sistemul metric; Conversii unități de lungime, suprafață și volum; Creșterea forței folosind sistemul hidraulic; Cuplul de strângere; Mișcarea; Forța de frecare; Legea lui Pascal.

Chimia: Tipurile de căldură; Transferul de căldură; Densitatea fluidelor; Proprietățile chimice ale metalelor; Coroziunea metalelor (cauzele, combaterea); Oxidarea metalelor (cauzele, combaterea); Nemetalele; Materialele plastice și polimerice.

Matematică: Elemente de geometrie și unități de măsură; Figuri și corpuri geometrice; Rapoarte și proporții; Funcții.

Tehnologii de procesare a informației: Sisteme de operare; Aplicații frecvent utilizate în domeniu; Microsoft Office, prezentări electronice; Editarea imaginilor; Paginile web și funcțiile acestora.

Limba engleză: Limbajul de specialitate din documentația tehnică și normativă.

Evaluarea este procesul prin care sunt colectate și analizate dovezile necesare pentru măsurarea rezultatelor învățării în raport cu cerințele standardului de calificare. Sugestiile de evaluare sunt adresate cadrelor didactice, elevilor și evaluatorilor și specifică aspectele esențiale ale cunoștințelor și deprinderilor dobândite de către elev, care îi permit realizarea sarcinilor de evaluare și demonstrarea rezultatelor învățării așteptate. La începutul modulului, profesorul va informa elevii despre procedura de evaluare a rezultatelor învățării, inclusiv perioada, locul, modalitatea și criteriile de evaluare. Se recomandă efectuarea evaluării formative după fiecare *unitate de competență (UC)*, în funcție de gradul de complexitate al UC.

Pentru evaluarea rezultatelor învățării specificate în prezentul modul, se recomandă efectuarea evaluării sumative atât prin test scris, cât și prin probă practică.

Testul scris va fi constituit din diferite tipuri de itemi de evaluare, prin care elevul va demonstra că este capabil:

- să explice noțiunile generale cu privire la clasificarea transmisiilor;

- să specifice rolul agregatelor transmisiei;
- să caracterizeze soluțiile constructive ale agregatelor transmisiei;
- să identifice părțile componente ale agregatelor transmisiei;
- să descrie principiul de funcționare al agregatelor transmisiei;
- să prezinte ordinea lucrărilor de demontare și montare, de dezasamblare și asamblare a agregatelor transmisiei;
- să specifice rolul sistemelor șasiului;
- să caracterizeze soluțiile constructive ale sistemelor șasiului;
- să identifice părțile componente ale sistemelor șasiului;
- să descrie principiul de funcționare al sistemelor șasiului;
- să prezinte ordinea lucrărilor de demontare și montare a componentelor sistemelor șasiului;
- să specifice rolul caroseriei;
- să caracterizeze soluțiile constructive ale caroseriei;
- să identifice părțile componente ale caroseriei;
- să prezinte ordinea lucrărilor de demontare și montare a componentelor caroseriei.

După administrarea testului de evaluare, profesorul va oferi elevilor un feedback constructiv referitor la rezultatele evaluării.

Pentru evaluarea rezultatelor învățării prin *probă practică*, se recomandă executarea lucrărilor de demontare și montare, dezasamblare și asamblare a agregatelor transmisiei, a componentelor caroseriei și a componentelor sistemelor șasiului.

Fiecare elev va executa o lucrare prin extragere aleatorie a unei sarcini.

MODULUL 5. Mentenanța sistemelor electrice auto

Scopul modulului este de a contribui la formarea competențelor profesionale de executare a operațiilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a sistemelor electrice și electronice auto, de constatare a abaterilor și defecțiunilor părților componente ale sistemelor electrice și electronice auto, de reparare a defecțiunilor părților componente ale sistemelor electrice și electronice auto, de testare/calibrare a sistemelor electrice și electronice auto, precum și de asigurare a calității lucrărilor efectuate.

La final de modul, elevul va fi capabil:

1. să efectueze operații de diagnosticare, de testare/adaptare a sistemelor electrice auto;
2. să execute lucrări de mentenanță a sistemelor electrice auto.

Repartizarea orientativă a orelor pe rezultate ale învățării:

| | Rezultatele învățării la final de modul | IT | IP | Total |
|----------------|---|-----------|-----------|------------|
| RÎ 1. | Măsurarea mărimilor electrice și diagnosticarea cu testerul diagnoză auto | 18 | 18 | 36 |
| RÎ 2. | Citirea schemelor electrice | 14 | 12 | 26 |
| RÎ 3. | Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a componentelor sistemului de alimentare cu energie electrică în conformitate cu documentația tehnică și normativă | 22 | 24 | 46 |
| RÎ 4. | Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a componentelor sistemului de pornire a motorului cu ardere internă în conformitate cu documentația tehnică și normativă | 12 | 12 | 24 |
| RÎ 5. | Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a componentelor sistemului de aprindere în conformitate cu documentația tehnică și normativă | 12 | 12 | 24 |
| RÎ 6. | Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a componentelor sistemului de iluminare și semnalizare optică și acustică în conformitate cu documentația tehnică și normativă | 10 | 6 | 16 |
| Evaluare modul | | 2 | 6 | 8 |
| Total | | 90 | 90 | 180 |

Rezultatele învățării:

| Rezultatul învățării 1: Măsurarea mărimilor electrice și diagnosticarea cu testerul diagnoză auto | | | | |
|--|--|---------|--|---------|
| Aptitudini (S) | Unități de conținut (K) | Nr. ore | Lucrări practice recomandate | Nr. ore |
| <ul style="list-style-type: none"> - Definește mărimile electrice și unitățile de măsură a acestora. - Determină suprafața secțiunii transversale a unui conductor. - Calculează mărimile electrice ale circuitelor electrice de curent continuu. | 1. Noțiuni fundamentale ale electricității: <ul style="list-style-type: none"> - intensitatea curentului electric; - tensiunea electrică; - rezistența electrică; - puterea electrică; - secțiunea transversală a cablului electric | 2 | LP1. Măsurarea mărimilor electrice la circuitele în serie: <ul style="list-style-type: none"> • montarea; • măsurarea mărimilor | 6 |

| | | | | |
|---|---|-------------------------------------|--|---------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> - Execută măsurări electrice. - Identifică o defecțiune electrică. - Explică tipurile de protocoale de comunicare. - Execută lucrări de diagnosticare cu testerul diagnoză auto. - Verifică calitatea lucrărilor executate. | <p>2. Circuite electrice de curent continuu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - calculul circuitelor în serie; - calculul circuitelor în paralel. <p>3. Aparate analogice și digitale pentru măsurarea mărimilor electrice în circuite de curent continuu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ampermetre; - voltmetre; - ohmmetru; - multimetre; - clește ampermetric; - osciloscop <p>4. Defecțiuni în circuitele electrice de curent continuu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - căderea de tensiune <p>5. Metodele de diagnosticare/adaptare:</p> <ul style="list-style-type: none"> - diagnosticarea OBD (<i>On-Board Diagnostics</i>); - protocoale de comunicare; - testerul diagnoză auto | <p>4</p> <p>4</p> <p>2</p> <p>6</p> | <p>electrice;</p> <ul style="list-style-type: none"> • măsurarea căderilor de tensiune <p>LP2. Măsurarea mărimilor electrice la circuitele în paralel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • montarea; • măsurarea mărimilor electrice; • măsurarea căderilor de tensiune <p>LP3. Executarea diagnosticării tehnice cu testerul diagnoză auto</p> | <p>6</p> <p>6</p> |
| <p>Total RÎ 1</p> | | <p>18</p> | | <p>18</p> |

| Rezultatul învățării 2: Citirea schemelor electrice | | | | |
|---|--|----------|---|----------|
| <ul style="list-style-type: none"> - Diferențiază sistemele electrice și electronice auto. - Consultă documentația tehnică. - Citește schemele electrice. - Localizează siguranțele și relele la automobil. | <p>1. Noțiuni generale (destinația echipamentului electric și electronic al automobilelor; clasificarea echipamentului electric și electronic al automobilelor; cerințele tehnico-funcționale specifice ale echipamentului electric și electronic al</p> | <p>2</p> | <p>LP4. Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a</p> | <p>6</p> |

| | | | | |
|---|--|---|--|-----------|
| <ul style="list-style-type: none"> - Stabilește parametrii funcționali ai sistemului de alimentare cu energie electrică. - Diferențiază sistemele de alimentare cu energie electrică. - Explică interconexiunea dintre componentele sistemului de alimentare cu energie electrică. - Interpretează schema electrică și electronică a sistemului de alimentare cu energie electrică. - Localizează elementele componente ale sistemului de alimentare cu energie electrică. - Descrie părțile constructive ale componentelor sistemului de alimentare cu energie electrică. - Explică funcționarea componentelor sistemului de alimentare cu energie electrică. - Stabilește defectele posibile ale componentelor sistemului de alimentare cu energie electrică și cauzele acestora. - Consultă documentația tehnică și normativă. - Selectează utilaje, SDV-uri, AMC-uri pentru diagnosticarea tehnică și mentenanța componentelor sistemului de alimentare cu energie electrică. - Execută lucrări de diagnosticare tehnică și mentenanță a bateriilor de acumuloare în conformitate cu documentația tehnică și normativă. - Execută lucrări de diagnosticare tehnică și | 1. Baterii de acumuloare (destinația, simbolurile de pe baterie, standardele bateriilor, caracteristicile bateriei). Tipurile de baterii de acumuloare acide (clasică, cu gel, AGM) | 2 | LP6. Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a bateriei de acumuloare fără întreținere și cu întreținere | 6 |
| | 2. Procesul de descărcare și încărcare a bateriei cu plumb (reacțiile chimice la descărcare și încărcare, construcția). Conectarea bateriilor în serie sau în paralel (tensiunea bateriei și tensiunea la borne) | 2 | | |
| | 3. Defecțiunile bateriei de acumuloare și simptomele acestora | 2 | LP7. Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică a sistemului de încărcare la automobil | 6 |
| | 4. Testarea bateriei [cu testerul pentru baterii, multimetrul, hidrometrul (areometrul, densimetrul)] | 2 | | |
| | 5. Operațiile tehnologice de întreținere tehnică și de înlocuire a bateriei de acumuloare | 4 | | |
| | 6. Alternatoare (destinația și localizarea pe automobil; componentele constructive: rotorul, statorul, redresorul, regulatorul de tensiune) | 2 | LP8. Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a alternatorului | 12 |
| | 7. Schema electrică a sistemului de alimentare cu energie electrică. Pre-excitarea, generarea de tensiune, redresarea curentului alternativ | 2 | | |
| | 8. Sistemul de încărcare: sarcini, componente, funcționare. Defecțiunile alternatorului și simptomele acestora | 2 | | |
| | 9. Diagnosticarea tehnică a sistemului de încărcare (conexiunile alternatorului, martorul luminos de încărcare, verificarea curentului de încărcare, a | | | |

| | | | | |
|---|---|----|--|----|
| <p>mentenanță a alternatoarelor în conformitate cu documentația tehnică și normativă.</p> <p>- Verifică calitatea lucrărilor executate.</p> | <p>tensiunii de încărcare, a circuitului de alimentare, a circuitului de masă și a bateriei în procesul de încărcare la automobil)</p> <p>10. Operațiile tehnologice de mentenanță a alternatorului</p> | 2 | | |
| Total RÎ 3 | | 22 | | 24 |

| Rezultatul învățării 4: Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a componentelor sistemului de pornire al motorului cu ardere internă în conformitate cu documentația tehnică și normativă | | | | |
|--|--|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Stabilește parametrii funcționali ai sistemului de pornire al motorului cu ardere internă. - Diferențiază sistemele de pornire la motorul cu ardere internă. -Explică interconexiunea dintre componentele sistemului de pornire al motorului cu ardere internă. -Interpretează schema electrică și electronică a sistemului de pornire al motorului cu ardere internă. - Localizează elementele componente ale sistemului de pornire al motorului cu ardere internă. - Descrie părțile constructive ale componentelor sistemului de pornire al motorului cu ardere internă. - Explică funcționarea componentelor sistemului de pornire al motorului cu ardere internă. | <p>1. Motorul electric de pornire – demarorul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - destinația, componentele principale, condiții la pornirea electrică; - schema electrică de conectare a electromotorului de pornire; - construcția și funcționarea demaroarelor; - solenoidul de cuplare (destinația, funcționarea și schema electrică); - levierul de acționare și cuplajul unisens (destinația și funcționarea); - motorul electric (destinația, tipurile, structura și funcționarea); - mecanismul planetar (destinația, construcția și funcționarea) | 4 | <p>LP9. Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică a sistemului de pornire la automobil</p> <p>LP10. Executarea lucrărilor de mentenanță a demarorului</p> | 6 |
| | <p>2. Analiza comparativă a sistemelor și a demaroarelor utilizate în diferite construcții de automobile</p> | 2 | | 6 |
| | <p>3. Operații de diagnosticare a sistemului de pornire:</p> | 2 | | |

| | | | | |
|---|---|----|--|----|
| <ul style="list-style-type: none"> - Stabilește defectele posibile ale componentelor sistemului de pornire a motorului cu ardere internă și cauzele acestora. - Consultă documentația tehnică și normativă. - Selectează utilaje, SDV-uri, AMC-uri în scopul diagnosticării tehnice și al mentenanței componentelor sistemului de pornire al motorului cu ardere internă. - Execută lucrări de diagnosticare tehnică și mentenanță a componentelor sistemului de pornire al motorului cu ardere internă în conformitate cu documentația tehnică și normativă. - Verifică calitatea lucrărilor executate. | <ul style="list-style-type: none"> - conexiunile electromotorului; - măsurarea tensiunilor (tensiunea la bornele bateriei, tensiunea pe consumator, căderea de tensiune pe circuitul de „masă”, căderea de tensiune pe circuitul de alimentare) 4. Diagrama bloc de diagnosticare (verificarea bateriei, a curentului din circuitul principal, a circuitului principal, a circuitului de control) 5. Operații de mentenanță a sistemului de pornire | 2 | | |
| Total RÎ 4 | | 12 | | 12 |

| Rezultatul învățării 5: Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a componentelor sistemului de aprindere în conformitate cu documentația tehnică și normativă | | | | |
|---|--|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Stabilește parametrii funcționali ai sistemului de aprindere. - Diferențiază sistemele de aprindere. - Explică interconexiunea dintre componentele sistemului de aprindere. - Interpretează schema electrică și electronică a sistemului de aprindere. - Localizează elementele componente ale sistemului de aprindere. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Sisteme de aprindere (destinația, soluții constructive; schemele electrice; construcția și principiul de funcționare); 2. Bobine de inducție clasice pentru sisteme de aprindere cu ruptor-distribuitoare (destinația, amplasarea/ poziționarea, construcția, funcționarea, diagnosticarea tehnică și mentenanța) 3. Bobine de inducție DIS pentru sisteme de | 4 | LP11. Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică a sistemului de aprindere la automobil LP12. Executarea lucrărilor de mentenanță a | 6 |
| | | 1 | | 6 |
| | | 1 | | 6 |

| | | | | |
|--|---|-------------------------------------|--|-----------|
| <ul style="list-style-type: none"> - Descrie părțile constructive ale componentelor sistemului de aprindere. - Explică funcționarea componentelor sistemului de aprindere. - Stabilește defectele posibile ale componentelor sistemului de aprindere și cauzele acestora. - Consultă documentația tehnică și normativă. - Selectează utilaje, SDV-uri, AMC-uri pentru diagnosticarea tehnică și mentenanța componentelor sistemului de aprindere. - Execută lucrări de diagnosticare tehnică și mentenanță a componentelor sistemului de aprindere în conformitate cu documentația tehnică și normativă. - Verifică calitatea lucrărilor executate. | <p>aprindere fără distribuitor (destinația, amplasarea/poziționarea, construcția, funcționarea, diagnosticarea tehnică și mentenanța)</p> <p>4. Bobine de inducție individuale (tip creion) pentru sisteme de aprindere statice (destinația, amplasarea/poziționarea, construcția, funcționarea, diagnosticarea tehnică și mentenanța)</p> <p>5. Cablurile electrice de tensiune înaltă (destinația, amplasarea/poziționarea, tipuri, construcție, caracteristici, diagnosticarea tehnică și mentenanța)</p> <p>6. Bujii de aprindere (destinația, tipuri, amplasarea/poziționarea, construcție, forma și numărul electrozilor, distanța între electrozi, plaja de funcționare termică, montarea, diagnosticarea tehnică și mentenanța)</p> <p>7. Operații de diagnosticare tehnică a sistemului de aprindere cu testerul diagnoză auto</p> | <p>1</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>2</p> | <p>componentelor sistemului de aprindere</p> | |
| <p>Total RÎ 5</p> | | <p>12</p> | | <p>12</p> |

| | | | | |
|---|---|----------|--|----------|
| <p>Rezultatul învățării 6: Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a componentelor sistemului de iluminare și semnalizare optică și acustică în conformitate cu documentația tehnică și normativă</p> | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Stabilește parametrii funcționali ai sistemului de iluminare și semnalizare optică și acustică. - Diferențiază sistemele de iluminare și semnalizare | <p>1. Sistemul de iluminare și semnalizare optică (destinația și reglementările legale privind sistemul de iluminare)</p> | <p>1</p> | <p>LP13. Executarea lucrărilor de diagnosticare</p> | <p>6</p> |

| | | | | |
|--|---|---|--|--|
| <p>optică și acustică.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explică interconexiunea dintre componentele sistemului de iluminare și semnalizare optică și acustică. - Interpretează schema electrică și electronică a sistemului de iluminare și semnalizare optică și acustică. - Localizează elementele componente ale sistemului de iluminare și semnalizare optică și acustică. - Descrie părțile constructive ale componentelor sistemului de iluminare și semnalizare optică și acustică. - Explică funcționarea componentelor sistemului de iluminare și semnalizare optică și acustică. - Stabilește defectele posibile ale componentelor sistemului de iluminare și semnalizare optică și acustică și cauza apariției acestora. - Consultă documentația tehnică și normativă. - Selectează utilaje, SDV-uri, AMC-uri pentru diagnosticarea tehnică și mentenanța componentelor sistemului de iluminare și semnalizare optică și acustică. - Execută lucrări de diagnosticare tehnică și mentenanță a componentelor sistemului de iluminare și semnalizare optică și acustică în conformitate cu documentația tehnică și | <ol style="list-style-type: none"> 2. Lămpile de iluminare (destinația, becul incandescent, becul halogen, becul cu descărcare în gaz, lămpile LED) 3. Farurile automobilului. Lămpi de virare (statice și dinamice). Lămpile spate automobil (sisteme cu becuri și cu LED-uri) 4. Schemele electrice ale sistemului de iluminare și semnalizare optică. Sisteme de curățare a farurilor. Reglarea înălțimii farurilor (statică, semistatică și dinamică) 5. Operațiile de verificare și reglare a farurilor (reglofarul, fasciculul de lumină, alinierea farului fază scurtă) 6. Operațiile de diagnosticare tehnică și mentenanță a componentelor sistemului de iluminare și semnalizare optică 7. Sistemul de semnalizare acustică: destinația și tipurile (claxon cu impact, goarnă, cu trompetă, cu aer comprimat); construcția și funcționarea; schemele electrice ale sistemului de semnalizare acustică; operațiile de diagnosticare tehnică și mentenanță a componentelor sistemului de semnalizare acustică | <p>2</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>2</p> | <p>tehnică și mentenanță a componentelor sistemului de iluminare și semnalizare optică și acustică</p> | |
|--|---|---|--|--|

| | | | | |
|--|--|----|--|---|
| normativă. - Verifică calitatea lucrărilor executate. | | | | |
| Total RÎ 6 | | 10 | | 6 |

Pentru parcurgerea conținutului modulului, elevul trebuie să dețină cunoștințe de bază la următoarele subiecte:

- **Fizica:** Noțiunile fundamentale ale electricității, curentul continuu, mărimi electrice, magnetismul, electromagnetismul, inducția magnetică, legea lui Ohm, legea lui Watt, diodă, LED (dioda emițătoare de lumină), tranzistorul, modificarea în amplitudine a semnalului, modificarea în frecvență a semnalului, modulația impulsurilor în lățime, osciloscopul, elemente fotoelectrice, semnale electrice, efectul lui Hall.
- **Chimia:** Metalele; proprietățile chimice ale metalelor; coroziunea metalelor (cauzele, combaterea); oxidarea metalelor (cauzele, combaterea); nemetalele; izolatoarele.
Matematică: Elemente de geometrie și unități de măsură; figuri și corpuri geometrice; rapoarte și proporții; funcții.
Tehnologii de procesare a informației: Sisteme de operare; aplicații frecvent utilizate în domeniu; Microsoft Office, prezentări electronice; editarea imaginilor; paginile web și funcțiile acestora.
- **Limba engleză:** Limbajul de specialitate din documentația tehnică și normativă.

Evaluarea este procesul prin care sunt colectate și analizate dovezile necesare pentru măsurarea rezultatelor învățării în raport cu cerințele standardului de calificare. Sugestiile de evaluare sunt adresate cadrelor didactice, elevilor și evaluatorilor și specifică aspectele esențiale ale cunoștințelor și deprinderilor dobândite de către elev, care îi permit realizarea sarcinilor de evaluare și demonstrarea rezultatelor învățării așteptate. La începutul modulului, profesorul va informa elevii despre procedura de evaluare a rezultatelor învățării, inclusiv perioada, locul, modalitatea și criteriile de evaluare. Se recomandă efectuarea evaluării formative după fiecare *unitate de competență (UC)*, în funcție de gradul de complexitate a UC.

Pentru evaluarea rezultatelor învățării specificate în prezentul modul, se recomandă efectuarea evaluării sumative atât prin test scris, cât și prin probă practică.

Testul scris va fi constituit din diferite tipuri de itemi de evaluare, prin care elevul va demonstra că este capabil:

- să identifice mărimile electrice și unitățile de măsură a acestora;
- să calculeze mărimile electrice ale circuitelor electrice de curent continuu;
- să determine suprafața secțiunii transversale a unui conductor;
- să identifice aparatele analogice și digitale în funcție de măsurarea mărimilor electrice;
- să caracterizeze metoda de diagnosticare prin OBD și funcțiile testerului diagnoză auto;

- să specifice destinația conectorilor, a siguranțelor și a releelor;
- să caracterizeze soluțiile constructive ale conectorilor, ale siguranțelor și ale releelor;
- să identifice părțile componente ale conectorilor, ale siguranțelor și ale releelor;
- să descrie principiul de funcționare al siguranțelor și al releelor;
- să identifice simbolurile de reprezentare grafică pe schemele electrice;
- să citească schemele electrice în funcție de producătorul auto;
- să specifice destinația sistemului de alimentare cu energie electrică și a componentelor acestuia;
- să identifice componentele sistemului de alimentare cu energie electrică;
- să caracterizeze soluțiile constructive ale bateriilor de acumulare și ale alternatoarelor;
- să identifice elementele componente ale bateriei de acumulare și ale alternatorului;
- să descrie principiul de funcționare al bateriei de acumulare și al alternatorului;
- să enumere parametrii de diagnosticare ai bateriei de acumulare și ai alternatorului;
- să descrie defectele, cauzele, metodele de depistare și remediere la bateria de acumulare și la alternator;
- să descrie lucrările de diagnosticare tehnică și mentenanță a bateriilor de acumulare în conformitate cu documentația tehnică și normativă;
- să descrie lucrările de diagnosticare tehnică și mentenanță a alternatoarelor în conformitate cu documentația tehnică și normativă;
- să specifice destinația sistemului de pornire al motorului cu ardere internă și a componentelor acestuia;
- să identifice componentele sistemului de pornire al motorului cu ardere internă;
- să caracterizeze soluțiile constructive ale sistemului de pornire al motorului cu ardere internă și ale componentelor acestuia;
- să identifice elementele componente ale demarorului;
- să descrie principiul de funcționare al demarorului;
- să enumere parametrii de diagnosticare ai sistemului de pornire al motorului cu ardere internă și ai componentelor acestuia;
- să descrie defectele, cauzele, metodele de depistare și remediere la sistemul de pornire al motorului cu ardere internă;
- să descrie lucrările de diagnosticare tehnică și mentenanță a componentelor sistemului de pornire al motorului cu ardere internă în conformitate cu documentația tehnică și normativă;
- să specifice destinația sistemului de aprindere și a componentelor acestuia;
- să identifice componentele sistemului de aprindere;

- să caracterizeze soluțiile constructive ale sistemelor de aprindere;
- să identifice elementele constructive ale componentelor sistemului de aprindere;
- să descrie principiul de funcționare al sistemului de aprindere;
- să enumere parametrii de diagnosticare ai sistemului de aprindere și ai componentelor acestuia;
- să descrie defectele, cauzele, metodele de depistare și remediere la sistemul de aprindere;
- să descrie lucrările de diagnosticare tehnică și mentenanță a componentelor sistemului de aprindere în conformitate cu documentația tehnică și normativă;
- să specifice destinația sistemului de iluminare și semnalizare optică și acustică și a componentelor acestuia;
- să identifice componentele sistemului de iluminare și semnalizare optică și acustică;
- să caracterizeze soluțiile constructive ale sistemelor de iluminare și semnalizare optică și acustică și ale componentelor acestuia;
- să identifice elementele constructive ale componentelor sistemului de iluminare și semnalizare optică și acustică;
- să descrie principiul de funcționare al becurilor auto;
- să enumere parametrii de diagnosticare ai sistemului de iluminare și semnalizare optică și acustică și ai componentelor acestuia;
- să descrie defectele, cauzele, metodele de depistare și remediere la sistemul de iluminare și semnalizare optică și acustică;
- să descrie lucrările de diagnosticare tehnică și mentenanță a componentelor sistemului de iluminare și semnalizare optică și acustică în conformitate cu documentația tehnică și normativă;
- să identifice utilajele, SDV-urile, AMC-urile necesare pentru diagnosticarea tehnică și mentenanța componentelor sistemelor electrice auto.

După administrarea testului de evaluare, profesorul va oferi elevilor un feedback constructiv referitor la rezultatele evaluării.

Pentru evaluarea rezultatelor învățării prin *probă practică*, se recomandă executarea lucrărilor de diagnosticare și mentenanță a sistemelor: de alimentare cu energie electrică; de pornire a motorului cu ardere internă; de aprindere; de iluminare și semnalizare optică și acustică.

Fiecare elev va executa o lucrare prin extragere aleatorie a unei sarcini.

MODULUL 6. Mentenanța managementului electronic al motorului cu ardere internă

Scopul modului este de a contribui la formarea competențelor profesionale de executarea operațiilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a sistemelor electrice și electronice auto, de constatare a abaterilor și defecțiunilor părților componente ale sistemelor electrice și electronice auto, de reparare a defecțiunilor părților componente ale sistemelor electrice și electronice auto, de testare/calibrare a sistemelor electrice și electronice auto, precum și de asigurare a calității lucrărilor efectuate.

La final de modul, elevul va fi capabil:

1. să execute operații de diagnosticare, de testare/adaptare a sistemelor managementului electronic al motorului cu ardere internă;
2. să execute lucrări de mentenanță a managementului electronic al motorului cu ardere internă.

Repartizarea orientativă a orelor pe rezultate ale învățării:

| | Rezultatele învățării la final de modul | IT | IP | Total |
|----------------|---|------------|------------|------------|
| RÎ 1. | Localizarea componentelor sistemelor de alimentare cu injecție de benzină comandată electronic | 12 | 12 | 24 |
| RÎ 2. | Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și de mentenanță a sistemelor de alimentare cu injecție de benzină comandată electronic cu respectarea documentației tehnice și normative | 36 | 36 | 72 |
| RÎ 3. | Localizarea componentelor sistemelor de alimentare cu injecție comandată electronic la motoarele diesel | 6 | 6 | 12 |
| RÎ 4. | Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și de mentenanță a sistemelor de alimentare cu injecție comandată electronic la motoarele diesel cu respectarea documentației tehnice și normative | 36 | 36 | 72 |
| RÎ 5. | Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a sistemelor de asigurarea funcționării optime a motoarelor cu ardere internă cu respectarea documentației tehnice și normative | 16 | 12 | 28 |
| Evaluare modul | | 2 | 6 | 8 |
| Total | | 108 | 108 | 216 |

Rezultatele învățării:

| Rezultatul învățării 1: Localizarea componentelor sistemelor de alimentare cu injecție de benzină comandată electronic | | | | |
|---|--|----------------|---|----------------|
| Aptitudini (S) | Unități de conținut (K) | Nr. ore | Lucrări practice recomandate | Nr. ore |
| <ul style="list-style-type: none"> - Stabilește parametrii funcționali ai motorului. - Diferențiază sistemele de alimentare cu injecție de benzină comandată electronic. - Explică interconexiunea dintre componentele sistemelor de alimentare cu injecție de benzină comandată electronic. - Consultă documentația tehnică și normativă. - Interpretează schemele electrice și electronice ale sistemelor de injecție de benzină comandată electronic. - Localizează componentele sistemelor de injecție de benzină comandată electronic. | 1. Managementul electronic al motorului. Controlul electronic: destinația; raportul aer/combustibil; sincronizarea injecției; temporizarea scânteii bujiei; unitatea electronică de comandă | 2 | LP1. Localizarea componentelor sistemului de alimentare cu injecție indirectă multipunct (MPI) comandată electronic la automobil | 6 |
| | 2. Sistemele de alimentare cu injecție monopunct comandată electronic: destinația; circuitul de admisie a aerului; circuitul combustibilului. Schema controlului electronic | 2 | | |
| | 3. Sistemele de alimentare cu injecție multipunct indirectă (MPI) comandată electronic: destinația; caracteristica; injecția indirectă LH-Jetronic; injecția indirectă ME-Motronic; circuitul de admisie a aerului; circuitul combustibilului; circuitul de purjare a vaporilor de combustibil; circuitul aerului secundar; circuitul de recirculare a gazelor nocive; schema controlului electronic | 4 | LP2. Localizarea componentelor sistemului de alimentare cu injecție directă comandată electronic la automobil | 6 |
| | 4. Sistemele de alimentare cu injecție directă (MED-Motronic) comandată electronic: destinația; circuitul de admisie a aerului; circuitul combustibilului; regimuri de funcționare; combustia omogenă, omogenă antidetonare, omogenă săracă, omogenă stratificată, stratificată, stratificată pentru încălzirea catalizatorului; schema controlului electronic | 4 | | |
| Total RÎ 1 | | 12 | | 12 |

Rezultatul învățării 2: Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și de mentenanță a sistemelor de alimentare cu injecție de benzină comandată electronic cu respectarea documentației tehnice și normative.

| | | | | |
|---|---|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Localizează senzorii și actuatorii sistemului de alimentare cu injecție de benzină comandată electronic. - Descrie părțile constructive ale senzorilor și actuatorilor sistemului de alimentare cu injecție de benzină comandată electronic. - Explică funcționarea senzorilor și actuatorilor sistemului de alimentare cu injecție de benzină comandată electronic. - Stabilește defectele posibile ale senzorilor și actuatorilor și cauzele acestora. - Consultă documentația tehnică și normativă. - Interpretează schemele electrice și electronice de conexiune a senzorilor și actuatorilor sistemului de alimentare cu injecție de benzină comandată electronic. - Selectează utilaje, SDV-uri, AMC-uri pentru diagnosticarea tehnică și mentenanța sistemelor de alimentare cu injecție de benzină comandată electronic. - Execută lucrările de diagnosticare tehnică și mentenanță a senzorilor și actuatorilor sistemului de alimentare cu injecție de benzină comandată electronic în conformitate cu documentația tehnică și normativă. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Circuitul combustibilului al sistemului de alimentare cu injecție de benzină comandată electronic 2. Pompa de alimentare (destinația, amplasarea/ poziționarea, construcția, funcționarea, diagnosticarea tehnică și mentenanța). 3. Injecția multipunct MPI: injectorul (destinația, amplasarea/ poziționarea, construcția, funcționarea, diagnosticarea tehnică și mentenanța) 4. Injecția directă (DI): pompa de înaltă presiune și injectorul (destinația, amplasarea/ poziționarea, construcția, funcționarea, diagnosticarea tehnică și mentenanța) 5. Circuitul de aer al sistemului de alimentare cu injecție de benzină comandată electronic 6. Debitmetrul de aer (destinația, amplasarea/ poziționarea, construcția, funcționarea, diagnosticarea tehnică și mentenanța) 7. Senzorul presiunii absolute a aerului (destinația, amplasarea/ poziționarea, construcția, funcționarea, diagnosticarea tehnică și mentenanța) | <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> | <p>LP3. Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a pompei de alimentare</p> <p>LP4. Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a injectoarelor electromagnetice</p> <p>LP5. Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a debitmetrului de aer (MAF) și a senzorului presiunii absolute a aerului (MAP)</p> <p>LP6. Executarea</p> | <p>6</p> <p>6</p> <p>6</p> <p>6</p> <p>6</p> |
|---|---|--|---|--|

| | | | |
|---|--|---|-------------------|
| <p>- Verifică calitatea lucrărilor executate.</p> | <p>8. Senzorul de temperatură aer admisie (destinația, amplasarea/ poziționarea, construcția, funcționarea, diagnosticarea tehnică și mentenanța) 2</p> <p>9. Regulatorul mersului la ralanti (destinația, amplasarea/ poziționarea, construcția, funcționarea, diagnosticarea tehnică și mentenanța) 2</p> <p>10. Clapeta de accelerație electronică (destinația, amplasarea/ poziționarea, construcția, funcționarea, diagnosticarea tehnică și mentenanța) 2</p> <p>11. Senzorul de poziție și rotație a arborelui cotit (destinația, amplasarea/ poziționarea, construcția, funcționarea, diagnosticarea tehnică și mentenanța) 2</p> <p>12. Senzorul de poziție și rotație a arborelui cu came (destinația, amplasarea/ poziționarea, construcția, funcționarea, diagnosticarea tehnică și mentenanța) 2</p> <p>13. Senzorul de detonație (destinația, amplasarea/ poziționarea, construcția, funcționarea, diagnosticarea tehnică și mentenanța) 4</p> <p>14. Supapa mecanismului de distribuție variabilă a gazelor (destinația, amplasarea/ poziționarea, construcția, funcționarea, diagnosticarea tehnică și</p> | <p>lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a clapetei de accelerație electronică</p> <p>LP7. Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a senzorului de poziție și rotație a arborelui cotit și cu came</p> <p>LP8. Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a senzorului de oxigen</p> | <p>6</p> <p>6</p> |
|---|--|---|-------------------|

| | | | | |
|------------|---|----|--|----|
| | <p>mentenanța)</p> <p>15. Sistemul de reducere a noxelor</p> <p>16. Supapa de purjare (destinația, amplasarea/ poziționarea, construcția, funcționarea, diagnosticarea tehnică și mentenanța)</p> <p>17. Senzorul de oxigen cu element de încălzire (destinația, amplasarea/ poziționarea, construcția, funcționarea, diagnosticarea tehnică și mentenanța)</p> | | | |
| Total Rî 2 | | 36 | | 36 |

| Rezultatul învățării 3: Localizarea componentelor sistemelor de alimentare cu injecție comandată electronic ale motoarelor diesel | | | | |
|---|--|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Stabilește parametrii funcționali ai motorului. - Diferențiază sistemele de alimentare cu injecție comandată electronic la motoarele diesel. - Explică interconexiunea dintre componentele sistemelor de alimentare cu injecție comandată electronic la motoarele diesel. - Consultă documentația tehnică și normativă. - Interpretează schemele electrice și electronice ale sistemelor de alimentare cu injecție comandată electronic la motoarele diesel. - Localizează componentele sistemelor de alimentare cu injecție comandată electronic la motoarele diesel. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Controlul electronic al sistemelor de alimentare ale motorului diesel: (destinația; presiunea în rampă; durata de injecție) 2. Sistemul electronic de injecție al motorului diesel (EDC): (structura; caracteristicile; circuitul de alimentare; condițiile de funcționare; controlul cantității de combustibil; controlul sincronizării injecției) 3. Sistemul de alimentare cu pompă-injector comandată electronic: (structura; cerințele formării amestecului și arderii; pre-injecție; injecția principală; încheierea injecției) | 1 | LP9. Localizarea componentelor sistemului de alimentare cu injecție comandată electronic al motorului diesel | 6 |
| | | 1 | | |
| | | 2 | | |

| | | | | |
|------------|--|---|--|---|
| | 4. Sistemul de injecție al motorului diesel cu rampă comună (CRD): (structura, caracteristicile; circuitul combustibilului (reglarea presiunii în rampă cu un singur actuator și cu două actuatoare); regimurile de funcționare a motorului (sub sarcină parțială, la ralanti, sub sarcină maximă, pornirea și post-încălzirea, sincronizarea injecției); unitatea electronică de comandă a motorului diesel | 2 | | |
| Total Rî 3 | | 6 | | 6 |

| | | | | |
|---|--|---|--|---|
| Rezultatul învățării 4: Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și de mentenanță a sistemelor de alimentare cu injecție comandată electronic ale motoarelor diesel cu respectarea documentației tehnice și normative | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Localizează senzorii și actuatoarele sistemului de alimentare cu injecție comandată electronic al motorului diesel. - Descrie părțile constructive ale senzorilor și actuatoarelor sistemului de alimentare cu injecție comandată electronic al motorului diesel. - Explică funcționarea senzorilor și actuatoarelor sistemului de alimentare cu injecție comandată electronic al motorului diesel. - Stabilește defectele posibile ale senzorilor și actuatoarelor și cauzele acestora. - Consultă documentația tehnică și normativă. - Interpretează schemele electrice și electronice de conexiune a senzorilor și actuatoarelor sistemului de alimentare cu injecție comandată electronic al motorului diesel. | 1. Circuitul combustibilului al sistemului de alimentare al motorului diesel | 2 | LP10. Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a senzorilor circuitului de combustibil al sistemului de alimentare al motorului diesel LP11. Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a actuatoarelor | 6 |
| | 2. Pompa de alimentare (destinația, amplasarea/ poziționarea, construcția, funcționarea, diagnosticarea tehnică și mentenanța) | 2 | | |
| | 3. Senzorul de temperatură a combustibilului (destinația, amplasarea/ poziționarea, construcția, funcționarea, diagnosticarea tehnică și mentenanța) | 2 | | |
| | 4. Senzorul de presiune a combustibilului (destinația, amplasarea/ poziționarea, construcția, funcționarea, diagnosticarea tehnică și mentenanța) | 2 | | |
| | 5. Pompa de înaltă presiune (destinația, amplasarea/ poziționarea, construcția, | 2 | | |

| | | | | |
|--|---|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Selectează utilaje, SDV-uri, AMC-uri în scopul diagnosticării tehnice și mentenanței sistemului de alimentare cu injecție comandată electronic al motorului diesel. - Execută lucrările de diagnosticare tehnică și mentenanță a senzorilor și actuatorilor sistemului de alimentare cu injecție comandată electronic al motorului diesel în conformitate cu documentația tehnică și normativă. - Verifică calitatea lucrărilor executate. | funcționarea, diagnosticarea tehnică și mentenanța) | 2 | circuitului de combustibil al sistemului de alimentare al motorului diesel | 6 |
| | 6. Regulatorul de presiune (destinația, amplasarea/ poziționarea, construcția, funcționarea, diagnosticarea tehnică și mentenanța) | 2 | | |
| | 7. Injectorul electromagnetic (destinația, amplasarea/ poziționarea, construcția, funcționarea, diagnosticarea tehnică și mentenanța) | 2 | | |
| | 8. Injectorul piezoelectric (destinația, amplasarea/ poziționarea, construcția, funcționarea, diagnosticarea tehnică și mentenanța) | 2 | | |
| | 9. Circuitul de aer al sistemului de alimentare al motorului diesel | 2 | | |
| | 10. Debitmetrul de aer și senzorul de temperatură aer admisie (destinația, amplasarea/ poziționarea, construcția, funcționarea, diagnosticarea tehnică și mentenanța) | 2 | | |
| | 11. Senzorul de poziție a pedalei de accelerație (destinația, amplasarea/ poziționarea, construcția, funcționarea, diagnosticarea tehnică și mentenanța) | 2 | | |
| | 12. Clapeta de aer în galeria de admisie și supapa electromagnetică a turbosuflantei (destinația, amplasarea/ poziționarea, construcția, | 2 | LP13. Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a circuitului electric al bujiilor incandescente | |
| | | | | |
| | | | LP14. Executarea lucrărilor de diagnosticare | |
| | | | | |

| | | | | |
|------------|--|----|---|---|
| | funcționarea, diagnosticarea tehnică și mentenanța) | 2 | tehnică și mentenanță a senzorilor sistemului de reducere a noxelor al motorului diesel LP15. Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a supapei EGR a motorului diesel | 6 |
| | 13. Bujile incandescente și controlul preîncălzirii (destinația, amplasarea/poziționarea, construcția, funcționarea, diagnosticarea tehnică și mentenanța) | 2 | | |
| | 14. Sistemul de reducere a noxelor (gazele de evacuare și catalizatorii) | 2 | | |
| | 15. Supapa EGR (destinația, amplasarea/poziționarea, construcția, funcționarea, diagnosticarea tehnică și mentenanța) | 2 | | |
| | 16. Senzorul de temperatură a gazelor de evacuare și senzorul NOx (destinația, amplasarea/poziționarea, construcția, funcționarea, diagnosticarea tehnică și mentenanța) | 2 | | |
| | 17. Convertorul catalitic NOx (destinația, amplasarea/poziționarea, construcția, funcționarea, regenerarea, diagnosticarea tehnică și mentenanța) | 2 | | |
| | 18. Senzorul lambda cu bandă largă (destinația, amplasarea/poziționarea, construcția, funcționarea, diagnosticarea tehnică și mentenanța) | 2 | | |
| Total RÎ 4 | | 36 | | |

Rezultatul învățării 5: Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a sistemelor de asigurare a funcționării optime a motoarelor cu ardere internă cu respectarea documentației tehnice și normative

| | | | | |
|---|--|--|--|-------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> - Stabilește parametrii funcționali ai sistemelor de asigurare a funcționării optime a motoarelor cu ardere internă. - Diferențiază sistemele de asigurare a funcționării optime a motoarelor cu ardere internă. - Explică interconexiunea dintre componentele sistemelor de asigurare a funcționării optime a motoarelor cu ardere internă. - Descrie părțile constructive ale senzorilor și actuatoarelor sistemelor de asigurare a funcționării optime a motoarelor cu ardere internă. - Explică funcționarea senzorilor și actuatoarelor sistemelor de asigurare a funcționării optime a motoarelor cu ardere internă. - Localizează elementele componente ale sistemelor de asigurare a funcționării optime a motoarelor cu ardere internă. - Stabilește defectele posibile ale senzorilor și actuatoarelor și cauzele acestora. - Consultă documentația tehnică și normativă. - Interpretează schemele electrice și | <ol style="list-style-type: none"> 1. Sistemul de răcire: sistem de monitorizare a răcirii motorului; senzorul de temperatură a motorului (destinația, amplasarea/poziționarea, construcția, funcționarea, diagnosticarea tehnică și mentenanța) 2. Ventilatorul de răcire cu acționare electrică (destinația, amplasarea/poziționarea, construcția, funcționarea, diagnosticarea tehnică și mentenanța) 3. Termostatul electric și pompa de lichid cu acționare electrică (destinația, amplasarea/poziționarea, construcția, funcționarea, diagnosticarea tehnică și mentenanța) 4. Sistemul de ungere: sistemul de monitorizare a circuitului de ungere (nivelul uleiului, temperatura uleiului și vâscozitatea uleiului) 5. Senzorii de presiune, de nivel și de calitate ulei motor (destinația, amplasarea/poziționarea, construcția, funcționarea, diagnosticarea tehnică și mentenanța) 6. Sistemul de control al aprinderii comandate electronic (controlul aprinderii convenționale; controlul aprinderii la motoarele cu mecanisme de distribuție variabile) | <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> | <p>LP16. Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a componentelor electrice și electronice ale sistemelor de răcire și ungere</p> <p>LP17. Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică a sistemului de control al aprinderii comandate electronic</p> | <p>6</p> <p>6</p> |
|---|--|--|--|-------------------|

| | | | | |
|---|---|----|--|----|
| <p>electronice ale sistemelor de asigurare a funcționării optime a motoarelor cu ardere internă.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Selectează utilaje, SDV-uri, AMC-uri în scopul diagnosticării tehnice și mentenanței sistemelor de asigurare a funcționării optime a motoarelor cu ardere internă. - Execută lucrările de diagnosticare tehnică și mentenanță a senzorilor și actuatorilor sistemelor de asigurare a funcționării optime a motoarelor cu ardere internă în conformitate cu documentația tehnică și normativă. - Verifică calitatea lucrărilor executate. | <p>7. Temporizarea scânteii bujiei. Detectarea și controlul detonației</p> <p>8. Avansul la aprindere și reglarea momentului de aprindere</p> | 2 | | |
| Total RÎ 5 | | 16 | | 12 |

Pentru parcurgerea conținutului modulului, elevul trebuie să dețină cunoștințe de bază la următoarele subiecte:

- **Fizica:** Noțiuni fundamentale ale electricității (structura atomului, sarcina electrică, electronii liberi, fluxul de electroni, curentul electric, tensiunea electrică); Curentul alternativ; Curentul continuu; Mărimi electrice (Mărimi fizice. Măsurări.); Rezistența echivalentă; Condensatorul electric; Bobine (transformatoare); Magnetismul; Electromagnetismul; Inducția magnetică; Legea lui Ohm; Legea lui Watt: Puterea electrică; Forța Lorentz; Prima lege a lui Kirchhoff; Diodă; Dioda Zener; Tranzistorul; Modificarea în amplitudine a semnalului; Modificarea în frecvență a semnalului; Modulația impulsurilor în lățime; Osciloscopul; Elemente fotoelectrice; Semnale electrice; Efectul lui Hall; Calculul frecvenței de rotație; Calculul vitezei; Conversia din sistemul standard american în sistemul metric.
- **Chimia:** Ciclul termodinamic: comprimarea, condensarea, evaporarea; Tipurile de căldură; Transferul de căldură; Densitatea fluidelor; Hidrocarburi; Monoxidul de carbon; Oxizii de azot; Metalele; Proprietățile chimice ale metalelor; Coroziunea metalelor (cauzele, combaterea); Oxidarea metalelor (cauzele, combaterea); Nemetalele; Izolatoarele; Materialele plastice și polimerice.
- **Matematica:** Elemente de geometrie și unități de măsură; Figuri și corpuri geometrice; Rapoarte și proporții; Funcții.

- **Tehnologii de procesare a informației:** Sisteme de operare; Aplicații frecvent utilizate în domeniu; Microsoft Office, prezentări electronice; Editarea imaginilor; Paginile web și funcțiile acestora.
- **Limba engleză:** Limbajul de specialitate din documentația tehnică și normativă.

Evaluarea este procesul prin care sunt colectate și analizate dovezile necesare pentru măsurarea rezultatelor învățării în raport cu cerințele standardului de calificare. Sugestiile de evaluare sunt adresate cadrelor didactice, elevilor și evaluatorilor și specifică aspectele esențiale ale cunoștințelor și deprinderilor dobândite de către elev, care îi permit realizarea sarcinilor de evaluare și demonstrarea rezultatelor învățării așteptate. La începutul modului, profesorul va informa elevii despre procedura de evaluare a rezultatelor învățării, inclusiv perioada, locul, modalitatea și criteriile de evaluare. Se recomandă efectuarea evaluării formative după fiecare *unitate de competență (UC)*, în funcție de gradul de complexitate al UC.

Pentru evaluarea rezultatelor învățării specificate în prezentul modul, se recomandă efectuarea evaluării sumative atât prin test scris, cât și prin probă practică.

Testul scris va fi constituit din diferite tipuri de itemi de evaluare, prin care elevul va demonstra că este capabil:

- să caracterizeze soluțiile constructive ale sistemelor de alimentare cu injecție de benzină comandată electronic;
- să specifice rolul circuitelor de alimentare cu aer, de alimentare cu combustibil, de recirculare a gazelor, de purjare, de aer secundar, precum și rolul sistemelor de alimentare cu injecție de benzină comandată electronic;
- să identifice părțile componente ale circuitelor de alimentare cu aer, de alimentare cu combustibil, de recirculare a gazelor, de purjare, de aer secundar, precum și părțile componente ale sistemelor de alimentare cu injecție de benzină comandată electronic;
- să descrie destinația, construcția, principiul de funcționare ale senzorilor și actuatorilor circuitului de aer al sistemului de alimentare cu injecție de benzină comandată electronic;
- să descrie destinația, construcția, principiul de funcționare ale senzorilor și actuatorilor circuitului de combustibil al sistemului de alimentare cu injecție de benzină comandată electronic;
- să descrie destinația, construcția, principiul de funcționare ale senzorilor și actuatorilor motorului cu ardere internă;
- să descrie destinația, construcția, principiul de funcționare ale senzorilor și actuatorilor circuitului de reducere a noxelor al sistemului de alimentare cu injecție de benzină comandată electronic;
- să caracterizeze soluțiile constructive ale sistemelor de alimentare cu injecție comandată electronic ale motoarelor diesel;
- să specifice rolul circuitelor de alimentare cu aer, de alimentare cu combustibil, de recirculare a gazelor, precum și rolul sistemelor de alimentare cu injecție comandată electronic ale motoarelor diesel;

- să identifice părțile componente ale circuitelor de alimentare cu aer, de alimentare cu combustibil, de recirculare a gazelor, precum și părțile componente ale sistemelor de alimentare cu injecție comandată electronic ale motoarelor diesel;
- să descrie destinația, construcția, principiul de funcționare ale senzorilor și actuatorilor circuitului de aer al sistemelor de alimentare cu injecție comandată electronic ale motoarelor diesel;
- să descrie destinația, construcția, principiul de funcționare ale senzorilor și actuatorilor circuitului de combustibil al sistemelor de alimentare cu injecție comandată electronic ale motoarelor diesel;
- să descrie destinația, construcția, principiul de funcționare ale senzorilor și actuatorilor circuitului de reducere a noxelor al sistemelor de alimentare cu injecție comandată electronic ale motoarelor diesel;
- să specifice rolul sistemelor de asigurare a funcționării optime a motoarelor cu ardere internă;
- identifice părțile componente ale sistemelor de răcire, de ungere și de aprindere;
- să descrie destinația, construcția și principiul de funcționare ale sistemelor de răcire, de ungere și de aprindere;
- să enumere parametrii de diagnosticare ai senzorilor și actuatorilor motoarelor cu ardere internă;
- să descrie defectele, cauzele, metodele de depistare și de remediere a acestora la senzorii și actuatorii motoarelor cu ardere internă;
- să descrie lucrările de diagnosticare tehnică și mentenanță a senzorilor și actuatorilor motoarelor cu ardere internă în conformitate cu documentația tehnică și normativă;
- să identifice utilajele, SDV-urile, AMC-urile în scopul diagnosticării tehnice și mentenanței senzorilor și actuatorilor motoarelor cu ardere internă.

După administrarea testului de evaluare, profesorul va oferi elevilor un feedback constructiv referitor la rezultatele evaluării.

Pentru evaluarea rezultatelor învățării prin *probă practică*, se recomandă executarea lucrărilor de diagnosticare și mentenanță a sistemelor de alimentare cu injecție de benzină comandată electronic, de alimentare cu injecție comandată electronic ale motoarelor diesel , de asigurare a funcționării optime a motoarelor cu ardere internă.

Fiecare elev va executa o lucrare prin extragere aleatorie a unei sarcini.

MODULUL 7. Mentenanța managementului electronic al transmisiei și șasiului

Scopul modulului este de a contribui la formarea competențelor profesionale de executare a operațiilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a sistemelor electrice și electronice auto, de constatare a abaterilor și defecțiunilor părților componente ale sistemelor electrice și electronice auto, de reparare a defecțiunilor părților componente ale sistemelor electrice și electronice auto, de testare/calibrare a sistemelor electrice și electronice auto, precum și de asigurare a calității lucrărilor efectuate.

La final de modul, elevul va fi capabil:

1. să execute operații de diagnosticare, de testare/adaptare a sistemelor managementului electronic al transmisiei și șasiului;
2. să execute lucrări de mentenanță a managementului electronic al transmisiei și șasiului.

Repartizarea orientativă a orelor pe rezultate ale învățării:

| | Rezultatele învățării la final de modul | IT | IP | Total |
|----------------|---|-----------|-----------|-----------|
| RÎ 1. | Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a managementului electronic al transmisiei cu respectarea documentației tehnice și normative | 18 | 18 | 36 |
| RÎ 2. | Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a sistemului de direcție cu asistare electronică cu respectarea documentației tehnice și normative | 12 | 12 | 24 |
| RÎ 3. | Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a suspensiei și caroseriei cu asistare electronică cu respectarea documentației tehnice și normative | 16 | 12 | 28 |
| Evaluare modul | | 2 | 6 | 8 |
| Total | | 48 | 48 | 96 |

Rezultatele învățării:

| Rezultatul învățării 1: Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a managementului electronic al transmisiei cu respectarea documentației tehnice și normative | | | | |
|---|--|---------|---|---------|
| Aptitudini (S) | Unități de conținut (K) | Nr. ore | Lucrări practice recomandate | Nr. ore |
| <ul style="list-style-type: none"> - Stabilește parametrii funcționali ai transmisiei. - Diferențiază transmisiile comandate electronic. | 1. Soluții de organizare a tracțiunii (componentele tracțiunii spate; componentele tracțiunii față; componentele tracțiunii integrale) | 2 | LP1. Localizarea senzorilor și actuatorilor | 6 |

| | | | | |
|--|--|--|--|-------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> - Explică interconexiunea dintre componentele transmisiei comandate electronic. - Localizează elementele componente ale transmisiei comandate electronic. - Descrie părțile constructive ale senzorilor și actuatorilor transmisiei comandate electronic. - Explică funcționarea senzorilor și actuatorilor transmisiei comandate electronic. - Stabilește defectele posibile ale senzorilor și actuatorilor și cauzele acestora. - Consultă documentația tehnică și normativă. - Interpretează schemele electrice și electronice ale transmisiilor comandate electronic. - Selectează utilaje, SDV-uri, AMC-uri în scopul diagnosticării tehnice și mentenanței transmisiei comandate electronic. - Execută lucrările de diagnosticare tehnică și mentenanță a componentelor transmisiei comandate electronic în conformitate cu documentația tehnică și normativă. - Verifică calitatea lucrărilor executate. | <ol style="list-style-type: none"> 2. Sisteme automate de ambreiaj (ACS) (construcția, funcționarea, diagnosticarea tehnică și mentenanța) 3. Senzorul de poziție al ambreiajului (amplasarea/ poziționarea, construcția, funcționarea, diagnosticarea tehnică și mentenanța) 4. Cutii de viteze (semiautomate și complet automate) 5. Cutia de viteze cu acționare electrohidraulică (schema bloc, construcția, funcționarea, diagnosticarea tehnică și mentenanța) 6. Controlul electrohidraulic al cutiei de viteze. Sensori și actuatori (amplasarea/ poziționarea, construcția, funcționarea, diagnosticarea tehnică și mentenanța) 7. Controlul adaptiv al transmisiei (ATC) (schema de circuit – control electronic al transmisiei, componentele, funcționarea, diagnosticarea tehnică și mentenanța) 8. Transmisia principală și finală. Diferențialul electronic cu alunecare limitată (construcția, funcționarea, diagnosticarea tehnică și mentenanța) 9. Ambreiajul Haldex (construcția, funcționarea, diagnosticarea tehnică și mentenanța) | <p>3</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> | <p>managementului electronic al transmisiei la automobil</p> <p>LP2. Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică a managementului electronic al transmisiei</p> <p>LP3. Executarea lucrărilor de mentenanță a senzorilor și actuatorilor managementului electronic al transmisiei</p> | <p>6</p> <p>6</p> |
| <p>Total Rî 1</p> | | <p>18</p> | | <p>18</p> |

Rezultatul învățării 2: Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a sistemului de direcție cu asistare electronică cu respectarea documentației tehnice și normative.

| Abilități | Cunoștințe | Nr. ore | Lucrări practice recomandate | Nr. ore |
|--|---|----------------------------|---|-------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> - Stabilește parametrii funcționali ai sistemului de direcție cu asistare electronică. -Diferențiază sistemele de direcție cu asistare electronică. -Explică interconexiunea dintre componentele sistemului de direcție cu asistare electronică. - Localizează componentele sistemului de direcție cu asistare electronică. - Descrie părțile constructive ale senzorilor și actuatorilor sistemului de direcție cu asistare electronică. -Explică funcționarea senzorilor și actuatorilor sistemului de direcție cu asistare electronică. -Stabilește defectele posibile ale senzorilor și actuatorilor și cauza apariției acestora. -Consultă documentația tehnică și normativă. -Interpretează schemele electrice și electronice a sistemelor de direcție cu asistare electronică. -Selectează utilaje, SDV-uri, AMC-uri în scopul diagnosticării tehnice și mentenanței sistemului de direcție cu asistare electronică. -Execută lucrările de diagnosticare tehnică și | <ol style="list-style-type: none"> 1. Servodirecție electrohidraulică (Servotronic) (construcția și funcționarea; schema electrică; operațiile de diagnosticare tehnică și mentenanță) 2. Servodirecție electromecanică (construcția și funcționarea; schema electrică; operațiile de diagnosticare tehnică și mentenanță) 3. Sisteme adaptive de direcție activă și dinamică (construcția și funcționarea; schema electrică; operațiile de diagnosticare tehnică și mentenanță) | <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> | <p>LP4. Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a servodirecției electrohidraulice</p> <p>LP5. Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a servodirecției electromecanice</p> | <p>6</p> <p>6</p> |

| | | | | |
|--|--|----|--|----|
| <p>mentenanță a componentelor sistemului de direcție cu asistare electronică în conformitate cu documentația tehnică și normativă.</p> <p>- Verifică calitatea lucrărilor executate.</p> | | | | |
| Total RÎ 2 | | 12 | | 12 |

| Rezultatul învățării 3: Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a suspensiei și caroseriei cu asistare electronică cu respectarea documentației tehnice și normative | | | | |
|--|--|----------------|---|----------------|
| Aptitudini (S) | Unități de conținut (K) | Nr. ore | Lucrări practice recomandate | Nr. ore |
| <ul style="list-style-type: none"> - Stabilește parametrii funcționali ai suspensiei și caroseriei cu asistare electronică. - Diferențiază suspensiile cu asistare electronică. - Explică interconexiunea dintre componentele suspensiei și caroseriei cu asistare electronică. - Localizează elementele componente ale suspensiei și caroseriei cu asistare electronică. - Descrie părțile constructive ale senzorilor și actuatorilor suspensiei și caroseriei cu asistare electronică. - Explică funcționarea senzorilor și actuatorilor suspensiei și caroseriei cu asistare electronică. - Stabilește defectele posibile ale senzorilor și actuatorilor și cauzele acestora. - Consultă documentația tehnică și normativă. - Interpretează schemele electrice și electronice | <p>1. Suspensia hidroactivă: construcția și funcționarea; programele (regimurile) suspensiei de adaptare la stilul de conducere; schema electrică; operațiile de diagnosticare tehnică și mentenanță</p> <p>2. Amortizatorul cu control continuu al amortizării (CDC): caracteristici; construcția și funcționarea; schema sistemului electronic de amortizare; operațiile de diagnosticare tehnică și mentenanță</p> | 2 | <p>LP6. Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a suspensiei și caroseriei cu asistare electronică</p> <p>LP7. Executarea operațiilor de diagnosticare/adaptare și de mentenanță a sistemului de monitorizare a presiunii din anvelope</p> | 6 |
| | | 4 | | 6 |
| | <p>3. Controlul caroseriei asistate electronic (ABC): construcția și funcționarea; schema electrică; senzorii sistemului activ al caroseriei; actuatorii sistemului activ al caroseriei; procedura de control (pornirea motorului, viraje, accelerare, frânare, mers înainte, vibrații verticale); operațiile de diagnosticare tehnică și mentenanță a componentelor caroseriei asistate electronic</p> <p>4. Sistemul de monitorizare a presiunii aerului din</p> | 4 | | 4 |

| | | | | |
|--|--|----|--|----|
| <p>ale suspensiei și caroseriei cu asistare electronică.</p> <p>-Selectează utilaje, SDV-uri, AMC-uri în scopul diagnosticării tehnice și mentenanței componentelor suspensiei și caroseriei cu asistare electronică.</p> <p>-Execută lucrările de diagnosticare tehnică și mentenanță a componentelor suspensiei și caroseriei cu asistare electronică în conformitate cu documentația tehnică și normativă.</p> <p>-Verifică calitatea lucrărilor executate.</p> | <p>anvelope (TPMS): soluții constructive, construcția, funcționarea; schema electrică</p> | 2 | | |
| | <p>5. Sensorii de monitorizare a presiunii aerului din anvelope (TPMS): tipuri, amplasarea/poziționarea, construcția, funcționarea, diagnosticarea tehnică și mentenanța</p> | 2 | | |
| | <p>6. Operațiile de diagnosticare tehnică și mentenanță a sistemului de monitorizare a presiunii aerului din anvelope (TPMS)</p> | 2 | | |
| Total RÎ 3 | | 16 | | 12 |

Pentru parcurgerea conținutului modulului, elevul trebuie să dețină cunoștințe de bază la următoarele subiecte:

- **Fizica:** Noțiuni fundamentale ale electricității (structura atomului, sarcina electrică, electronii liberi, fluxul de electroni, curentul electric, tensiunea electrică); Curentul alternativ; Curentul continuu; Mărimi electrice (Mărimi fizice. Măsurări); Rezistența echivalentă; Condensatorul electric; Bobine (transformatoare); Magnetismul; Electromagnetismul; Inducția magnetică; Legea lui Ohm; Legea lui Watt: Puterea electrică; Forța Lorentz; Prima lege a lui Kirchhoff; Tranzistorul; Modificarea în amplitudine a semnalului; Modificarea în frecvență a semnalului; Modulația impulsurilor în lățime; Osciloscopul; Elemente fotoelectrice; Semnale electrice; Efectul lui Hall; Calculul frecvenței de rotație; Calculul vitezei; Conversia din sistemul standard american în sistemul metric.
- **Chimia:** Tipurile de căldură; Transferul de căldură; Densitatea fluidelor; Metalele; Proprietățile chimice ale metalelor; Coroziunea metalelor (cauzele, combaterea); Oxidarea metalelor (cauzele, combaterea); Nemetalele; Izolatoarele; Materialele plastice și polimerice.
- **Matematica:** Elemente de geometrie și unități de măsură; Figuri și corpuri geometrice; Rapoarte și proporții; Funcții.
- **Tehnologii de procesare a informației:** Sisteme de operare; Aplicații frecvent utilizate în domeniu; Microsoft Office, prezentări electronice; Editarea imaginilor; Paginile web și funcțiile acestora.
- **Limba engleză:** Limbajul de specialitate din documentația tehnică și normativă.

Evaluarea este procesul prin care sunt colectate și analizate dovezile necesare pentru măsurarea rezultatelor învățării în raport cu cerințele standardului de calificare. Sugestiile de evaluare sunt adresate cadrelor didactice, elevilor și evaluatorilor și specifică aspectele esențiale ale cunoștințelor și deprinderilor dobândite de către elev, care îi permit realizarea sarcinilor de evaluare și demonstrarea rezultatelor învățării așteptate. La începutul modului, profesorul va informa elevii despre procedura de evaluare a rezultatelor învățării, inclusiv perioada, locul, modalitatea și criteriile de evaluare.

Pentru evaluarea rezultatelor învățării specificate în prezentul modul, se recomandă efectuarea evaluării sumative atât prin test scris, cât și prin probă practică.

Testul scris va fi constituit din diferite tipuri de itemi de evaluare, prin care elevul va demonstra că este capabil:

- să specifice destinația componentelor transmisiei comandate electronic;
- să identifice componentele transmisiei comandate electronic;
- să caracterizeze soluțiile constructive ale componentelor transmisiei comandate electronic;
- să identifice părțile constructive ale senzorilor și actuatorilor transmisiei comandate electronic;
- să descrie funcționarea senzorilor și actuatorilor transmisiei comandate electronic;
- să enumere parametrii de diagnosticare ai componentelor transmisiei comandate electronic;
- să descrie defectele, cauzele, metodele de depistare și remediere la senzorii și actuatorii componentelor transmisiei comandate electronic;
- să descrie lucrările de diagnosticare tehnică și mentenanță a componentelor transmisiei comandate electronic în conformitate cu documentația tehnică și normativă;
- să specifice destinația sistemului de direcție cu asistare electronică;
- să identifice componentele sistemului de direcție cu asistare electronică;
- să caracterizeze soluțiile constructive ale sistemelor de direcție cu asistare electronică;
- să identifice părțile constructive ale senzorilor și actuatorilor sistemului de direcție cu asistare electronică;
- să descrie funcționarea senzorilor și actuatorilor sistemului de direcție cu asistare electronică;
- să enumere parametrii de diagnosticare ai sistemului de direcție cu asistare electronică;
- să descrie defectele, cauzele, metodele de depistare și remediere la senzorii și actuatorii sistemului de direcție cu asistare electronică;
- să descrie lucrările de diagnosticare tehnică și mentenanță a componentelor sistemului de direcție cu asistare electronică în conformitate cu documentația tehnică și normativă;

- să specifice destinația suspensiei și caroseriei cu asistare electronică;
- să identifice componentele suspensiei și caroseriei cu asistare electronică;
- să caracterizeze soluțiile constructive ale suspensiilor și caroseriilor cu asistare electronică;
- să identifice părțile constructive ale senzorilor și actuatorilor suspensiei și caroseriei cu asistare electronică;
- să descrie funcționarea senzorilor și actuatorilor suspensiei și caroseriei cu asistare electronică;
- să enumere parametrii de diagnosticare ai suspensiei și caroseriei cu asistare electronică;
- să descrie defectele, cauzele, metodele de depistare și remediere la senzorii și actuatorii suspensiei și caroseriei cu asistare electronică;
- să descrie lucrările de diagnosticare tehnică și mentenanță a componentelor suspensiei și caroseriei cu asistare electronică în conformitate cu documentația tehnică și normativă;
- să identifice utilajele, SDV-urile, AMC-urile în scopul diagnosticării tehnice și mentenanței componentelor transmisiei, direcției, suspensiei și caroseriei cu asistare electronică.

După administrarea testului de evaluare, profesorul va oferi elevilor un feedback constructiv referitor la rezultatele evaluării.

Pentru evaluarea rezultatelor învățării prin *probă practică*, se recomandă executarea lucrărilor de diagnosticare și mentenanță a: managementului electronic al transmisiei; sistemului de direcție cu asistare electronică; suspensiei și caroseriei cu asistare electronică.

Fiecare elev va executa o lucrare prin extragere aleatorie a unei sarcini.

MODULUL 8. Mentenanța sistemelor de siguranță și confort

Scopul modului este de a contribui la formarea competențelor profesionale de executare a operațiilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a sistemelor electrice și electronice auto, de constatare a abaterilor și defecțiunilor părților componente ale sistemelor electrice și electronice auto, de reparare a defecțiunilor părților componente ale sistemelor electrice și electronice auto, de testare/calibrare a sistemelor electrice și electronice auto, precum și de asigurare a calității lucrărilor efectuate.

La final de modul, elevul va fi capabil:

1. să execute operații de diagnosticare, de testare/adaptare/calibrare a sistemelor de siguranță și confort;
2. să execute lucrări de mentenanță a sistemelor de siguranță și confort.

Repartizarea orientativă a orelor pe rezultate ale învățării:

| | Rezultate ale învățării la final de modul | IT | IP | Total |
|----------------|---|-----------|-----------|------------|
| RÎ 1. | Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a sistemelor de siguranță activă și pasivă cu respectarea documentației tehnice și normative | 32 | 30 | 62 |
| RÎ 2. | Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a sistemelor de comunicare și informare cu respectarea documentației tehnice și normative | 20 | 18 | 38 |
| RÎ 3. | Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a sistemelor de confort cu respectarea documentației tehnice și normative | 30 | 30 | 60 |
| Evaluare modul | | 2 | 6 | 8 |
| Total | | 84 | 84 | 168 |

Rezultatele învățării:

| Rezultatul învățării 1: Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a sistemelor de siguranță activă și pasivă cu respectarea documentației tehnice și normative. | | | | |
|--|---|---------|---|---------|
| Aptitudini (S) | Unități de conținut (K) | Nr. ore | Lucrări practice recomandate | Nr. ore |
| - Stabilește parametrii funcționali ai sistemelor de siguranță activă și pasivă. | 1. Sistemul antiblocare (ABS) (destinația, construcția și funcționarea; schema electrică) | 2 | LP1. Executarea lucrărilor de diagnosticare | 6 |
| - Diferențiază sistemele de siguranță activă și pasivă. | 2. Senzorii de viteză ai roții (tipuri, | 2 | | |

| | | | | |
|--|--|--|--|----------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> - Explică interconexiunea dintre componentele sistemelor de siguranță activă și pasivă. - Localizează elementele componente ale sistemelor de siguranță activă și pasivă. - Descrie părțile constructive ale senzorilor și actuatorilor sistemelor de siguranță activă și pasivă. - Explică funcționarea senzorilor și actuatorilor sistemelor de siguranță activă și pasivă. - Stabilește defectele posibile ale senzorilor și actuatorilor și cauzele acestora. - Consultă documentația tehnică și normativă. - Interpretează schemele electrice și electronice ale sistemelor de siguranță activă și pasivă. - Selectează utilaje, SDV-uri, AMC-uri în scopul diagnosticării tehnice și mentenanței sistemelor de siguranță activă și pasivă. - Execută lucrările de diagnosticare tehnică și mentenanță a componentelor sistemelor de siguranță activă și pasivă în conformitate cu documentația tehnică și normativă. - Verifică calitatea lucrărilor executate. | <p>amplasarea/poziționarea, construcția, funcționarea, diagnosticarea tehnică și mentenanța)</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Operațiile de diagnosticare tehnică a sistemului antiblocare (ABS) 4. Unitatea electronică și hidraulică de comandă a sistemului ABS (amplasarea/poziționarea, construcția, funcționarea, diagnosticarea tehnică și mentenanța) 5. Sistemul de control al tracțiunii (TCS) (destinația, construcția și funcționarea; schema electrică; operațiile de diagnosticare tehnică a sistemului de control al tracțiunii) 6. Sistemul electronic de control al stabilității (ESP) (destinația, construcția și funcționarea; schema electrică). Senzorii sistemului electronic de control al stabilității (amplasarea/poziționarea, construcția, funcționarea, diagnosticarea tehnică și mentenanța) 7. Operațiile de diagnosticare tehnică a sistemului electronic de control al stabilității (ESP) 8. Sistemul de asistare la schimbarea benzii de mers (avertizare schimbare bandă, unghi mort): destinația, construcția și funcționarea; schema electrică. Senzorii asistentului pentru schimbarea benzii de mers (amplasarea/poziționarea, construcția, funcționarea, diagnosticarea tehnică și mentenanța) 9. Operațiile de diagnosticare/calibrare a asistentului pentru schimbarea benzii de mers | <p>1 1 2 3 1 3 1 1</p> | <p>tehnică și mentenanță a sistemelor de siguranță activă (ABS/TCS/ESP) LP2. Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a senzorilor de viteză ai roților LP3. Executarea lucrărilor de diagnosticare a asistenței pentru schimbarea benzii de mers LP4. Executarea lucrărilor de diagnosticare și mentenanță a asistenței la parcare (Park Assist) LP5. Executarea lucrărilor de diagnosticare și</p> | <p>6 6 6 6</p> |
|--|--|--|--|----------------------------|

| | | | | |
|--|---|--|---|--|
| | <p>10. Sistemul de asistare la evitarea coliziunii frontale (destinația, construcția și funcționarea; schema electrică). Sensorii sistemului de asistare la evitarea coliziunii frontale (amplasarea/ poziționarea, construcția, funcționarea, diagnosticarea tehnică și mentenanța)</p> <p>11. Operațiile de diagnosticare/calibrare a sistemului de asistare la evitarea coliziunii frontale</p> <p>12. Sistemul de control al vitezei de croazieră (destinația, construcția și funcționarea; schema electrică; controlul adaptiv al croazierei (acc) controlul adaptiv al croazierei (acc) cu funcția start&stop)</p> <p>13. Operațiile de diagnosticare tehnică și mentenanță a sistemului de control al vitezei de croazieră</p> <p>14. Asistență la parcare (Park Assist): destinația, construcția și funcționarea; controlul distanței de parcare; schema electrică</p> <p>15. Sensorii de parcare și camera video (amplasarea/ poziționarea, construcția, funcționarea, diagnosticarea tehnică și mentenanța)</p> <p>16. Operațiile de diagnosticare tehnică și mentenanță a asistentului la parcare</p> <p>17. Sisteme de siguranță pasivă (destinația, construcția/ poziționarea și funcționarea airbagului; schema electrică a sistemului airbag)</p> <p>18. Generatorul de gaz airbaguri (destinația, construcția</p> | <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>2</p> | <p>mentenanță a sistemului de siguranță pasivă airbag</p> | |
|--|---|--|---|--|

| | | | | |
|------------|---|----|--|----|
| | și funcționarea; soluții constructive) | | | |
| | 19. Senzorii sistemului airbag (destinația, amplasarea/poziționarea, construcția, funcționarea, diagnosticarea tehnică și mentenanța) | 2 | | |
| | | 1 | | |
| | 20. Tetiera activă cu asistare electronică (destinația, amplasarea/poziționarea, construcția, funcționarea, diagnosticarea tehnică și mentenanța) | 1 | | |
| | 21. Operațiile de diagnosticare tehnică și mentenanță a sistemului de siguranță pasivă | | | |
| Total RÎ 1 | | 32 | | 30 |

| Rezultatul învățării 2: Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a sistemelor de comunicare și informare cu respectarea documentației tehnice și normative | | | | |
|---|---|----------------|--|----------------|
| Aptitudini (S) | Unități de conținut (K) | Nr. ore | Lucrări practice recomandate | Nr. ore |
| <ul style="list-style-type: none"> - Stabilește parametrii funcționali ai sistemelor de comunicare și informare. - Diferențiază sistemele de comunicare și informare. - Explică interconexiunea dintre componentele sistemelor de comunicare și informare. - Localizează elementele componente ale sistemelor de comunicare și informare. - Descrie părțile constructive ale componentelor sistemelor de comunicare și informare. - Explică funcționarea componentelor sistemelor de comunicare și informare. | 1. Sisteme de informare și comunicare. Computere de bord (destinația, construcția și funcționarea). Operațiile de diagnosticare tehnică și mentenanță | 2 | LP6. Executarea lucrărilor de diagnosticare și mentenanță a panoului de bord | 6 |
| | 2. Panoul de bord (destinația, construcția și funcționarea, schema electrică). Martorii de bord (semnificația) | 3 | LP7. Executarea lucrărilor de diagnosticare și mentenanță a sistemului de navigație | 6 |
| | 3. Senzorii aparatelor de bord (destinația, tipurile, amplasarea/poziționarea, construcția, funcționarea, diagnosticarea tehnică și mentenanța) | 3 | LP8. Executarea | 6 |
| | 4. Operațiile de diagnosticare tehnică și mentenanță a panoului de bord | 1 | | |
| | | 4 | | |

| | | | | |
|--|--|---|--|----|
| <ul style="list-style-type: none"> - Stabilește defectele posibile ale componentelor sistemelor de comunicare și informare și cauzele acestora. - Consultă documentația tehnică și normativă. - Interpretează schemele electrice și electronice ale sistemelor de comunicare și informare. - Selectează utilaje, SDV-uri, AMC-uri în scopul diagnosticării tehnice și mentenanței sistemelor de comunicare și informare. - Execută lucrările de diagnosticare tehnică și mentenanță a componentelor sistemelor de comunicare și informare în conformitate cu documentația tehnică și normativă. - Verifică calitatea lucrărilor executate. | <ol style="list-style-type: none"> 5. Sistemul de navigație (destinația și soluții constructive; construcția și funcționarea; schema electrică) 6. Operațiile de diagnosticare tehnică și mentenanță a sistemului de navigație 7. Sistemul auto multimedia (destinația, construcția și funcționarea; scheme electrice) 8. Soluțiile constructive și marcarea conectorilor audio 9. Operațiile de diagnosticare tehnică și mentenanță a sistemului auto multimedia | <p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">2</p> | <p>lucrărilor de diagnosticare și mentenanță a sistemului audio multimedia</p> | |
| Total RÎ 2 | | 20 | | 18 |

| Rezultatul învățării 3: Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a sistemelor de confort cu respectarea documentației tehnice și normative | | | | |
|---|---|---|---|--------------------------------------|
| Aptitudini (S) | Unități de conținut (K) | Nr. ore | Lucrări practice recomandate | Nr. ore |
| <ul style="list-style-type: none"> - Stabilește parametrii funcționali ai sistemelor de confort. - Diferențiază sistemele de confort. - Explică interconexiunea dintre componentele sistemelor de confort. - Localizează elementele componente ale sistemelor de confort. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Instalații de încălzire. Sistemul de ventilație (destinația, soluții constructive, construcția, funcționarea, diagnosticarea tehnică și mentenanța) 2. Instalații de climatizare (destinația, soluții constructive, agentul frigorific și mediul înconjurător, controlul climatizării, construcția, | <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">2</p> | <p>LP9. Executarea lucrărilor de diagnosticare și mentenanță a instalației de încălzire în interiorul</p> | <p style="text-align: center;">6</p> |

| | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Descrie părțile constructive ale componentelor sistemelor de confort. - Explică funcționarea componentelor sistemelor de confort. - Stabilește defectele posibile ale componentelor sistemelor de confort și cauzele acestora. - Consultă documentația tehnică și normativă. - Interpretează schemele electrice și electronice ale sistemelor de confort. - Selectează utilaje, SDV-uri, AMC-uri în scopul diagnosticării tehnice și mentenanței sistemelor de confort. - Execută lucrările de diagnosticare tehnică și mentenanță a componentelor sistemelor de confort în conformitate cu documentația tehnică și normativă. - Verifică calitatea lucrărilor executate. | funcționarea, ciclul agentului frigorific, circuitul electric). Scheme electrice | | automobilului; LP10. Executarea lucrărilor de diagnosticare și mentenanță a instalației de climatizare; | 6 | |
| | 3. Compresorul instalației de climatizare (destinația, soluții constructive, amplasarea/ poziționarea, construcția, funcționarea, diagnosticarea tehnică și mentenanță) | 2 | | | |
| | 4. Senzorii și actuatorii instalației de climatizare (destinația, soluții constructive, amplasarea/ poziționarea, construcția, funcționarea, diagnosticarea tehnică și mentenanța) | 2 | | LP11. Executarea lucrărilor de diagnosticare și mentenanță a sistemului de închidere centralizată. | 6 |
| | 5. Operațiile de golire și umplere a instalației de climatizare. Metode de detectare a scurgerilor la instalația de climatizare (metoda electronică, metoda UV (cu ultraviolete), metoda presiunii cu azot) | 2 | | LP12. Executarea lucrărilor de diagnosticare și mentenanță a geamurilor electrice; | |
| | 6. Operațiile de diagnosticare tehnică și mentenanță a instalației de climatizare | 2 | | LP13. Executarea lucrărilor de diagnosticare și mentenanță a controlului electronic al ștergătoarelor de | 6 |
| | 7. Sistemul antifurt. Imobilizatorul (destinația, construcția, funcționarea, diagnosticarea tehnică și mentenanța; schema electrică) | | | | |
| | 8. Sistemul de alarmă antifurt (destinația și soluții constructive; construcția și funcționarea; schema electrică; operațiile de diagnosticare tehnică și mentenanță) | 2 | | | |
| | 9. Sistemul de închidere centralizată (destinația și soluții constructive; construcția și funcționarea; | 1 | | | |

| | | | | |
|------------|--|--|----------|----|
| | <p>scheme electrice; operațiile de diagnosticare tehnică și mentenanță)</p> <p>10. Acționarea de la distanță a sistemului de închidere centralizată (soluții constructive, construcția și funcționarea). Sistemul cu acces pasiv (construcția, funcționarea, scheme electrice). Mânerul electronic al ușii (construcția, funcționarea)</p> <p>11. Geamurile electrice (destinația și soluții constructive; construcția și funcționarea; programare; scheme electrice; operațiile de diagnosticare tehnică și mentenanță)</p> <p>12. Trapa electrică (destinația, construcția, funcționarea și scheme electrice)</p> <p>13. Controlul electronic al ștergătoarelor de parbriz (destinația și soluții constructive; construcția și funcționarea; scheme electrice; operațiile de diagnosticare tehnică și mentenanță)</p> <p>14. Sisteme de reglare electrică a poziției scaunului și încălzirea acestuia (destinația, soluții constructive, construcția, funcționarea, scheme electrice, operații de diagnosticare tehnică și mentenanță)</p> <p>15. Oglinzile retrovizoare reglabile și încălzirea electrică a acestora (destinația, soluții constructive, construcția, funcționarea, scheme electrice, operații de diagnosticare tehnică și mentenanță)</p> | <p>3</p> <p>1</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>2</p> | parbriz. | |
| Total RÎ 3 | | 30 | | 30 |

Pentru parcurgerea conținutului modulului, elevul trebuie să dețină cunoștințe de bază la următoarele subiecte:

- **Fizica:** Noțiuni fundamentale ale electricității; Curentul alternativ; Curentul continuu; Mărimi electrice; Rezistența echivalentă; Magnetismul; Electromagnetismul; Inducția magnetică; Legea lui Ohm; Legea lui Watt; Forța Lorentz; Prima lege a lui Kirchhoff; Tranzistorul; Modificarea în amplitudine a semnalului; Modificarea în frecvență a semnalului; osciloscopul, semnale electrice, efectul lui Hall.
- **Chimia:** Ciclul termodinamic: comprimarea, condensarea, evaporarea; Tipurile de căldură; Transferul de căldură; Densitatea fluidelor; Metalele; Proprietățile chimice ale metalelor; Coroziunea metalelor (cauzele, combaterea); Oxidarea metalelor (cauzele, combaterea); Nemetalele; Izolatoarele; Materialele plastice și polimerice.
- **Matematica:** Elemente de geometrie și unități de măsură; Figuri și corpuri geometrice; Rapoarte și proporții; Funcții.
- **Tehnologii de procesare a informației:** Sisteme de operare; Aplicații frecvent utilizate în domeniu; Microsoft Office, prezentări electronice; Editarea imaginilor; Paginile web și funcțiile acestora.
- **Limba engleză:** Limbajul de specialitate din documentația tehnică și normativă.

Evaluarea este procesul prin care sunt colectate și analizate dovezile necesare pentru măsurarea rezultatelor învățării în raport cu cerințele standardului de calificare. Sugestiile de evaluare sunt adresate cadrelor didactice, elevilor și evaluatorilor și specifică aspectele esențiale ale cunoștințelor dobândite și ale deprinderilor formate elevului, care îi permit realizarea sarcinilor de evaluare și demonstrarea rezultatelor învățării așteptate.

La începutul modulului, profesorul va informa elevii despre procedura de evaluare a rezultatelor învățării, inclusiv perioada, locul, modalitatea și criteriile de evaluare.

Pentru evaluarea rezultatelor învățării specificate în prezentul modul, se recomandă efectuarea evaluării sumative atât prin test scris, cât și prin probă practică.

Testul scris va fi constituit din diferite tipuri de itemi de evaluare, prin care elevul va demonstra că este capabil:

- să specifice destinația sistemelor de siguranță activă și pasivă;
- să identifice sistemele de siguranță activă și pasivă;
- să caracterizeze soluțiile constructive ale sistemelor de siguranță activă și pasivă;
- să identifice elementele componente ale sistemelor de siguranță activă și pasivă;
- să descrie principiul de funcționare al sistemelor de siguranță activă și pasivă;
- să enumere parametrii de diagnosticare ai sistemelor de siguranță activă și pasivă;
- să descrie defectele, cauzele, metodele de depistare și remediere la sistemele de siguranță activă și pasivă;

- să descrie lucrările de diagnosticare tehnică și mentenanță a sistemelor de siguranță activă și pasivă în conformitate cu documentația tehnică și normativă;
- să specifice destinația sistemelor de comunicare și informare;
- să identifice sistemele de comunicare și informare;
- să caracterizeze soluțiile constructive ale sistemelor de comunicare și informare;
- să identifice elementele componente ale sistemelor de comunicare și informare;
- să descrie principiul de funcționare al sistemelor de comunicare și informare;
- să enumere parametrii de diagnosticare ai sistemelor de comunicare și informare;
- să descrie defectele, cauzele, metodele de depistare și remediere la sistemele de comunicare și informare;
- să descrie lucrările de diagnosticare tehnică și mentenanță a sistemelor de comunicare și informare în conformitate cu documentația tehnică și normativă;
- să specifice destinația sistemelor de confort;
- să identifice sistemele de confort;
- să caracterizeze soluțiile constructive ale sistemelor de confort;
- să identifice elementele componente ale sistemelor de confort;
- să descrie principiul de funcționare al sistemelor de confort;
- să enumere parametrii de diagnosticare ai sistemelor de confort;
- să descrie defectele, cauzele, metodele de depistare și remediere la sistemele de confort;
- să descrie lucrările de diagnosticare tehnică și mentenanță a sistemelor de confort în conformitate cu documentația tehnică și normativă;
- să identifice utilajele, SDV-urile, AMC-urile în scopul diagnosticării tehnice și mentenanței componentelor sistemelor de siguranță și confort.

După administrarea testului de evaluare, profesorul va oferi elevilor un feedback constructiv referitor la rezultatele evaluării.

Pentru evaluarea rezultatelor învățării prin *probă practică*, se recomandă executarea lucrărilor de diagnosticare și mentenanță a sistemelor de siguranță activă și pasivă, de comunicare și informare, de confort.

Fiecare elev va executa o lucrare prin extragere aleatorie a unei sarcini.

MODULUL 9. Mentenanța automobilelor hibride și electrice

Scopul modulului este de a contribui la formarea competențelor profesionale de executare a operațiilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a sistemelor electrice și electronice auto, de constatare a abaterilor și defecțiunilor părților componente ale sistemelor electrice și electronice auto, de reparare a defecțiunilor părților componente ale sistemelor electrice și electronice auto, de testare/calibrare a sistemelor electrice și electronice auto, precum și de asigurare a calității lucrărilor efectuate

La final de modul, elevul va fi capabil:

1. să execute operații de diagnosticare, de testare/adaptare a componentelor electrice și electronice ale sistemului de propulsie pentru automobile hibride și electrice;
2. să execute lucrări de mentenanță a componentelor electrice și electronice ale sistemului de propulsie pentru automobile hibride și electrice.

Repartizarea orientativă a orelor pe rezultate ale învățării:

| | Rezultate ale învățării la final de modul | IT | IP | Total |
|----------------|---|-----------|-----------|-----------|
| RÎ 1. | Identificarea automobilelor hibride și electrice | 6 | 6 | 12 |
| RÎ 2. | Localizarea componentelor sistemelor de propulsie hibridă și electrică | 16 | 12 | 28 |
| RÎ 3. | Executarea operațiilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a componentelor sistemului de propulsie pentru automobile hibride și electrice conform documentației tehnice și normative | 24 | 24 | 48 |
| Evaluare modul | | 2 | 6 | 8 |
| Total | | 48 | 48 | 96 |

Rezultatele învățării:

| Rezultatul învățării 1: Identificarea automobilelor hibride și electrice | | | | |
|--|--|---------|---|---------|
| Aptitudini (S) | Unități de conținut (K) | Nr. ore | Lucrări practice recomandate | Nr. ore |
| - Caracterizează automobilele hibride și electrice. | 1. Tehnologia automobilelor hibride și electrice. Propulsia electrică (destinația; identificarea; componentele principale) | 2 | LP1. Identificarea automobilelor hibride și electrice | 6 |
| - Explică eficiența energetică a automobilelor hibride și electrice. | 2. Eficiența energetică (tendențele sistemelor de propulsie; densitatea energiei; eficiența | 2 | | |

| | | | | |
|---|--|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Identifică sursele de pericole existente la automobile hibride și electrice. - Realizează studii de caz (probleme de poziționare și circulație a curentului prin corpul omului). - Descrie parametrii funcționali ai componentelor electrice de tensiune înaltă ale sistemului de propulsie pentru automobile hibride și electrice. | <p>energetică; stocarea energiei; fluxul de energie în automobilele hibride; pierderile de energie în diferite tipuri de angrenări)</p> <p>3. Tensiunea electrică în practică (caracteristica curentului electric; contactul cu electricitatea; rezistența fizică a corpului uman; pericole care apar în practică)</p> | 2 | | |
| Total Rî 1 | | 6 | | 6 |

| Rezultatul învățării 2: Localizarea componentelor sistemelor de propulsie hibridă și electrică | | | | |
|---|--|----------------|---|----------------|
| Aptitudini (S) | Unități de conținut (K) | Nr. ore | Lucrări practice recomandate | Nr. ore |
| <ul style="list-style-type: none"> - Compară arhitectura sistemelor de propulsie hibridă și electrică. - Interpretează diagrama bloc de diagnosticare a componentelor sistemului de propulsie pentru automobile hibride și electrice. - Localizează componentele sistemelor de propulsie hibridă și electrică. - Consultă documentația tehnică și normativă. - Dezactivează și activează, prin simulare, circuitul de tensiune înaltă cu respectarea | 1. Sisteme de propulsie (soluții constructive) | 1 | LP2. Localizarea componentelor de tensiune înaltă la automobile hibride și electrice LP3. Dezactivarea și activarea, prin simulare, a circuitului de tensiune înaltă | 6 |
| | 2. Automobile <i>full electric</i> (configurații) | 1 | | |
| | 3. Automobile semihibride (configurații) | 2 | | |
| | 4. Automobile <i>full hybrid</i> (configurații) | 2 | | |
| | 5. Automobile electrice cu rază extinsă (configurații) | 2 | | |
| | 6. Automobile hibride reîncărcabile (<i>plug-in</i>) (configurații) | 2 | | |
| | 7. Sistemul de securitate (sistemul de interblocare; protecție la scurtcircuit; dezactivarea sistemului de înaltă tensiune; verificarea rezistenței de izolare; activarea sistemului de înaltă tensiune) | 2 | | |
| | 8. Sistemele de încărcare a automobilelor hibride | 4 | | |

| | | | | |
|--|--|----|--|----|
| <p>strictă a instrucțiunilor specifice de securitate.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verifică calitatea lucrărilor executate. | <p>și electrice (destinația sistemul de încărcare; încărcarea plug-in; încărcătorul intern; cablul de încărcare; conectorul de încărcare; regimuri de încărcare; stația de încărcare; protocol de încărcare plug-in)</p> | | | |
| Total Rî 2 | | 16 | | 12 |

| Rezultatul învățării 3: Executarea operațiilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a componentelor sistemului de propulsie pentru automobile hibride și electrice conform documentației tehnice și normative | | | | |
|--|--|----------------|--|----------------|
| Aptitudini (S) | Unități de conținut (K) | Nr. ore | Lucrări practice recomandate | Nr. ore |
| <ul style="list-style-type: none"> - Stabilește parametrii funcționali ai componentelor automobilelor hibride și electrice. - Diferențiază componentele automobilelor hibride și electrice. - Explică interconexiunea dintre componentele automobilelor hibride și electrice. - Localizează elementele componente ale automobilelor hibride și electrice. - Descrie părțile constructive ale componentelor automobilelor hibride și electrice. - Explică funcționarea componentelor automobilelor hibride și electrice. - Stabilește defectele posibile ale | 1. Cablurile de înaltă tensiune (HV) (caracteristici generale; construcția cablurilor; monitorizarea permanentă a izolației cablurilor; demontarea și montarea cablurilor HV; operații de diagnosticare și mentenanță) | 2 | LP4. Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a cablurilor de tensiune înaltă | 6 |
| | 2. Bateria de înaltă tensiune (HV) (caracteristici generale; componentele; modulul bateriei; mufa de service; releul principal; senzorul de curent; unitatea electronică de comandă (ECU) a bateriei; răcirea bateriei; măsuri de siguranță) | 4 | LP5. Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a bateriei de tensiune | 6 |
| | 3. Operații de diagnosticare și mentenanță a bateriei HV | 2 | înaltă | 6 |
| | 4. Invertorul de curent continuu (DC) – curent alternativ (AC) (caracteristici generale; funcționarea; componentele; sistemul electronic; regulatorul de frecvență; controlul modulatorului | 4 | LP6. Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a | |

| | | | | |
|--|---|---|--|----------|
| <p>componentelor automobilelor hibride și electrice și cauzele acestora.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Consultă documentația tehnică și normativă. - Interpretează schemele electrice și electronice ale automobilelor hibride și electrice. - Selectează utilaje, SDV-uri, AMC-uri în scopul diagnosticării tehnice și mentenanței componentelor automobilelor hibride și electrice. - Execută lucrările de diagnosticare tehnică și mentenanță a componentelor automobilelor hibride și electrice în conformitate cu documentația tehnică și normativă. - Verifică calitatea lucrărilor executate. | <p>de semnale (PWM); amplificatorul de tensiune; schema electrică; operații de diagnosticare și mentenanță)</p> <p>5. Convertorul curent continuu (DC) – curent continuu (DC) (caracteristici generale; funcționarea; componentele; eficiența; inverterul; ridicătorul tensiune; redresorul; filtrul și stabilizarea tensiunii; reglarea tensiunii; operații de diagnosticare și mentenanță)</p> <p>6. Motorul electric sincron cu magneți permanenți (caracteristici generale; construcția și funcționarea; operații de diagnosticare și mentenanță)</p> <p>7. Motorul electric asincron (caracteristici generale; construcția și funcționarea; operații de diagnosticare și mentenanță). Motor de inducție („rotor în scurtcircuit”). Alunecarea; caracteristica cuplului și vitezei; operații de diagnosticare și mentenanță</p> <p>8. Senzor de poziție și rotație a rotorului motorului electric (caracteristici generale; principiul fundamental de funcționare; funcționarea sensorului la staționarea rotorului; funcționarea sensorului la rotirea rotorului; operații de diagnosticare și mentenanță)</p> <p>9. Transmisia automobilelor hibride și electrice; sisteme de cutii de viteze; cutie de viteze cu mecanism planetar (componente, descrierea</p> | <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> | <p>inverterului și a convertorului</p> <p>LP7. Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a motoarelor electrice pentru propulsia electrică</p> | <p>6</p> |
|--|---|---|--|----------|

| | | | | |
|------------|---|----|--|----|
| | <p>sistemului, principiul de funcționare); mecanism planetar – fluxul de energie (accelerare electrică, pornirea motorului termic, accelerarea combinată, deplasarea și frânarea electrică)</p> <p>10. Remorcarea automobilului hibrid (cutie de viteze cu mecanism planetar). Operații de diagnosticare și mentenanță a transmisiilor automobilelor hibride și electrice</p> | | | |
| Total RÎ 3 | | 24 | | 24 |

Pentru parcurgerea conținutului modulului, elevul trebuie să dețină cunoștințe de bază la următoarele subiecte:

- **Fizica:** Noțiuni fundamentale ale electricității (structura atomului, sarcina electrică, electronii liberi, fluxul de electroni, curentul electric, tensiunea electrică); Curentul alternativ; Curentul continuu; Mărimi electrice (Mărimi fizice. Măsurări.); Rezistența echivalentă; Condensatorul electric; Bobine (transformatoare); Magnetismul; Electromagnetismul; Inducția magnetică; Legea lui Ohm; Legea lui Watt: Puterea electrică; Forța Lorentz; Prima lege a lui Kirchhoff; Diodă; Dioda Zener; LED (dioda emițătoare de lumină); Tranzistorul; Modificarea în amplitudine a semnalului; Modificarea în frecvență a semnalului; Modulația impulsurilor în lățime; Osciloscopul; Elemente fotoelectrice; Semnale electrice; Efectul lui Hall; Calculul frecvenței de rotație; Calculul vitezei; Conversia din sistemul standard american în sistemul metric.
- **Chimia:** Tipurile de căldură; Transferul de căldură; Metalele; Proprietățile chimice ale metalelor; Coroziunea metalelor (cauzele, combaterea); Oxidarea metalelor (cauzele, combaterea); Nemetalele; Izolatoarele; Materialele plastice și polimerice.
- **Matematică:** Elemente de geometrie și unități de măsură; Figuri și corpuri geometrice; Rapoarte și proporții; Funcții.
- **Tehnologii de procesare a informației:** Sisteme de operare; Aplicații frecvent utilizate în domeniu; Microsoft Office, prezentări electronice; Editarea imaginilor; Paginile web și funcțiile acestora.
- **Limba engleză:** Limbajul de specialitate din documentația tehnică și normativă.

Evaluarea este procesul prin care sunt colectate și analizate dovezile necesare pentru măsurarea rezultatelor învățării în raport cu cerințele standardului de calificare. Sugestiile de evaluare sunt adresate cadrelor didactice, elevilor și evaluatorilor și specifică aspectele esențiale ale cunoștințelor și deprinderilor dobândite de către elev, care îi permit realizarea sarcinilor de evaluare și demonstrarea rezultatelor învățării așteptate. La începutul modulului, profesorul va informa elevii despre procedura de evaluare a rezultatelor învățării, inclusiv perioada, locul, modalitatea și criteriile de evaluare.

Pentru evaluarea rezultatelor învățării specificate în prezentul modul, se recomandă efectuarea evaluării sumative atât prin test scris, cât și prin probă practică.

Testul scris va fi constituit din diferite tipuri de itemi de evaluare, prin care elevul va demonstra că este capabil:

- să identifice factorii de risc la contactul cu electricitatea;
- să caracterizeze arhitectura sistemelor de propulsie ale automobilelor electrice și hibride;
- să caracterizeze sistemele de încărcare ale automobilelor hibride și electrice;
- să descrie destinația, construcția și principiul de funcționare ale: cablurilor HV, bateriei HV, inverterului DC-AC, convertorului DC-DC, motorului electric sincron cu magneți permanenți, motorului electric asincron, senzorului de poziție și rotație a rotorului motorului electric, transmisiei automobilelor hibride și electrice.

După administrarea testului de evaluare, profesorul va oferi elevilor un feedback constructiv referitor la rezultatele evaluării.

Pentru evaluarea rezultatelor învățării prin *probă practică*, se recomandă executarea lucrărilor de diagnosticare și mentenanță a componentelor sistemului de propulsie pentru automobile hibride și electrice conform documentației tehnice și normative.

Fiecare elev va executa o lucrare prin extragere aleatorie a unei sarcini.

V. PRACTICA ÎN PRODUCȚIE

Anul I: Practica de producție de instruire

| Locul de muncă | Activități/sarcini de lucru | Produse de realizat | Nr. ore |
|--|---|---|---------|
| Secția pentru lucrări de lăcătușărie | <ol style="list-style-type: none"> 1. Efectuarea măsurărilor cu șublerul, micrometrul, ceasul comparator cu cadran, calibre și șabloane 2. Executarea schițelor tehnice 3. Executarea lucrărilor de: <ul style="list-style-type: none"> - debitare, pilire, găurire, polizare a metalelor și/sau a semifabricatelor - asamblare prin nituire - asamblare prin sudură - asamblare prin lipire (de ex. piese din plastic, oțel și cauciuc) | Piese recondiționate | 21 |
| Postul de diagnosticare și mentenanță a echipamentului electric și electronic auto | <ol style="list-style-type: none"> 4. Executarea lucrărilor: <ul style="list-style-type: none"> - de pregătire a contactelor și plăcilor electrice - de conexiune a conductorilor electrici fără lipire - de conexiune a conductorilor electrici prin lipire cu ciocanul de lipit - de conexiune a conductorilor electrici cu pistolul electric de lipit - de conexiune cu conectori multipini și papuci electrici 5. Executarea de conexiuni și circuite electrice conform schemelor electrice și documentației tehnice și normative | Piese recondiționate Conexiuni și circuite electrice restabilite | 28 |
| Postul de diagnosticare și mentenanță a motoarelor cu ardere internă | <ol style="list-style-type: none"> 6. Demontarea și montarea motorului cu ardere internă de pe cadru/caroserie 7. Dezasamblarea și asamblarea componentelor mecanismului bielă-manivelă al motorului cu ardere internă 8. Dezasamblarea și asamblarea componentelor mecanismului de distribuție a gazelor al motorului cu ardere internă 9. Demontarea și montarea componentelor sistemului de răcire al motorului cu ardere internă | Restabilirea funcționării mecanismelor și sistemelor motorului prin înlocuirea pieselor defectate | 49 |

| | | | |
|--|---|---|----|
| | <p>10. Demontarea și montarea componentelor sistemului de ungere al motorului cu ardere internă</p> <p>11. Demontarea și montarea componentelor sistemului de alimentare cu injecție de benzină al motorului cu ardere internă</p> <p>12. Demontarea și montarea componentelor sistemului de alimentare al motorului diesel</p> | | |
| Posturile de diagnosticare și mentenanță a transmisiei, a suspensiei, a sistemelor de direcție și de frânare ale automobilului | <p>13. Demontarea și montarea componentelor ambreiajului</p> <p>14. Demontarea și dezasamblarea, asamblarea și montarea cutiei de viteze mecanice și a cutiei de distribuție</p> <p>15. Demontarea și dezasamblarea, asamblarea și montarea cutiei de viteze automate</p> <p>16. Demontarea și montarea arborilor cardanici, a arborilor planetari și a articulațiilor</p> <p>17. Demontarea și dezasamblarea, asamblarea și montarea transmisiei principale</p> <p>18. Demontarea și montarea componentelor sistemului de direcție</p> <p>19. Demontarea și montarea componentelor suspensiei</p> <p>20. Demontarea și montarea componentelor sistemului de frânare</p> <p>21. Demontarea și montarea componentelor caroseriei</p> | Restabilirea funcționării agregatelor transmisiei și a sistemelor șasiului prin înlocuirea pieselor defectate | 63 |
| Postul de diagnosticare și mentenanță a echipamentului electric și electronic auto | <p>22. Executarea diagnosticării tehnice cu testerul diagnoză auto</p> <p>23. Citirea schemelor electrice</p> <p>24. Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a conectorilor electrici, a siguranțelor și a releelor</p> <p>25. Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a bateriilor de acumuloare</p> <p>26. Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a alternatoarelor</p> <p>27. Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a componentelor sistemului de pornire al motorului cu ardere internă</p> | Restabilirea funcționării componentelor sistemelor electrice în baza raportului de diagnosticare tehnică | 49 |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | 28. Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a componentelor sistemului de aprindere | | |
| | 29. Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a componentelor sistemului de iluminare și semnalizare optică și acustică | | |

Anul II: Practica de producție de anticipare a probelor examenului de calificare

| Locul de muncă | Activități/sarcini de lucru | Produse de realizat | Nr. ore |
|--|--|--|----------------|
| Postul de diagnosticare și mentenanță a echipamentului electric și electronic auto | <ol style="list-style-type: none"> 1. Executarea lucrărilor de diagnosticare și mentenanță a componentelor circuitului de alimentare cu injecție de benzină comandată electronic al motorului cu aprindere prin scânteie (MAS) 2. Executarea lucrărilor de diagnosticare a componentelor circuitului de alimentare cu aer și de mentenanță a debitmetrului de aer (MAF) sau a senzorului de presiune absolută a aerului (MAP) al MAS 3. Executarea operațiilor de diagnosticare/adaptare a componentelor circuitului de alimentare cu aer și a lucrărilor de mentenanță a modulului clapetei de accelerație și a senzorului de poziție a pedalei de accelerație al MAS 4. Executarea lucrărilor de diagnosticare și mentenanță a injectoarelor electromagnetice ale sistemului de alimentare cu injecție de benzină al MAS 5. Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a senzorilor de poziție și de rotație ai arborelui cotit și ai arborelui cu came 6. Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a componentelor sistemului de reducere a noxelor (senzorul de oxigen) al MAS 7. Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a componentelor sistemului de captare a vaporilor de benzină (supapa de purjare) 8. Executarea lucrărilor de diagnosticare și mentenanță a componentelor circuitului de alimentare cu injecție comandată electronic al motorului diesel | Restabilirea funcționării componentelor managementului electronic al motorului cu ardere internă în baza raportului diagnosticării tehnice | 168 |

| | | | |
|--|---|--|----|
| | <p>9. Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a senzorilor de temperatură și de presiune a combustibilului ai motorului diesel</p> <p>10. Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a pompei de înaltă presiune și a regulatorului de presiune în rampa de combustibil</p> <p>11. Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a injectoarelor electromagnetice și piezoelectrice ale motorului diesel</p> <p>12. Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a debitmetrului de aer și a senzorului de temperatură a aerului admis al motorului diesel</p> <p>13. Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a senzorului de poziție a pedalei de accelerație a motorului diesel</p> <p>14. Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a circuitului electric al bujiilor incandescente</p> <p>15. Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a componentelor sistemului de reducere a noxelor la motorul diesel (supapa EGR, senzorul de temperatură a gazelor arse, senzorul de oxigen)</p> <p>16. Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a componentelor sistemului de răcire cu control electronic (senzorul de temperatură a motorului, ventilatorul de răcire cu acționare electrică, termostatul electric, pompa de lichid cu acționare electrică)</p> <p>17. Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a componentelor sistemului de ungere cu control electronic (senzorii de nivel, de temperatură și de calitate a uleiului)</p> <p>18. Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a componentelor sistemului de control al aprinderii comandate electronic (senzorul de detonație) al MAS.</p> | | |
| Postul de diagnosticare și mentenanță a echipamentului | 19. Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a senzorilor și actuatorilor managementului electronic al transmisiei | Restabilirea funcționării componentelor cu comandă | 49 |

| | | | |
|---|---|---|------------|
| <p>electric și electronic auto</p> | <p>20.Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a componentelor servodirecției electrohidraulice</p> <p>21.Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a componentelor servodirecției electromecanice</p> <p>22.Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a componentelor suspensiei cu asistare electronică</p> <p>23.Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a componentelor caroseriei cu asistare electronică</p> <p>24.Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a componentelor sistemului de monitorizare a presiunii din anvelope</p> | <p>electronică ale transmisiei și ale sistemelor șasiului în baza raportului de diagnosticare tehnică</p> | |
| <p>Postul de diagnosticare și mentenanță a echipamentului electric și electronic auto</p> | <p>25.Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a componentelor sistemelor de siguranță activă (ABS/TCS/ESP)</p> <p>26.Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a componentelor asistentului pentru schimbarea benzii de mers și ale sistemului de asistare la evitarea coliziunii frontale</p> <p>27.Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a componentelor asistentului la parcare (Park Assist)</p> <p>28.Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a componentelor sistemului de siguranță pasivă airbag</p> <p>29.Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a panoului de bord</p> <p>30.Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a componentelor sistemului de navigație</p> <p>31.Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a componentelor sistemului audio multimedia</p> <p>32.Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a instalației de încălzire și ventilare în interiorul automobilului</p> <p>33.Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a instalației de climatizare</p> | <p>Restabilirea funcționării sistemelor de siguranță și confort în baza raportului de diagnosticare tehnică</p> | <p>168</p> |

| | | | |
|---|---|---|-----------|
| | <p>34.Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a sistemului de închidere centralizată</p> <p>35.Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a sistemelor de alarmă și antifurt</p> <p>36.Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a componentelor geamurilor și ale trapei electrice</p> <p>37.Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a componentelor ștergătoarelor de parbriz</p> <p>38.Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a componentelor sistemului de reglare electrică a poziției scaunului și de încălzire a acestuia</p> <p>39.Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a componentelor sistemului de reglare electrică a oglinzilor și de încălzire a acestora</p> | | |
| <p>Postul de diagnosticare și mentenanță a echipamentului electric și electronic auto</p> | <p>40.Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a sistemului de încărcare al automobilelor hibride și electrice (încărcarea plug-in, încărcătorul intern, cablurile de încărcare, conectorul de încărcare)</p> <p>41.Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a cablurilor de tensiune înaltă ale automobilelor hibride și electrice.</p> <p>42.Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a componentelor bateriei de tensiune înaltă (modulele de stocare, senzorii de temperatură, senzorii de monitorizare a curentului electric, releele principale, unitatea electronică, senzorii de monitorizare a tensiunii modulelor, mufa de service, ventilatorul sau compresorul de răcire)</p> <p>43.Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a inverterului (DC-AC) și a convertorului (DC-DC)</p> <p>44.Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a motoarelor electrice pentru propulsia electrică</p> | <p>Restabilirea funcționării componentelor circuitului de tensiune înaltă al automobilelor hibride și electrice în baza raportului de diagnosticare tehnică</p> | <p>35</p> |

VI. SPECIFICAȚII METODOLOGICE

Modulul 1. Executarea lucrărilor de lăcătușerie auto este un modul introductiv, de familiarizare a elevilor cu profesia de electrician-electronist auto. Acest modul vizează dobândirea competențelor necesare pentru inițierea în profesie și constituie fundamentul pentru formarea competențelor profesionale specifice, proiectate în următoarele module.

Instruirea practică va avea loc în atelierul de lăcătușerie al instituției de învățământ sau la întreprinderi de profil. În timpul instruirii practice vor fi efectuate activități de organizare a locului de muncă și de pregătire a echipamentului de lucru, activități de exploatare a utilajului, precum și de învățare a documentației normativ-tehnice.

Cadrele didactice vor organiza activități de instruire centrate pe elev și vor aplica metode de învățare cu caracter activ-participativ.

Ordinea de parcurgere a conținuturilor în cadrul modulului este recomandată de autori, dar aceasta poate fi modificată dacă nu este afectată logica de formare a competențelor profesionale.

Repartizarea orelor pe *unități de competențe* este, la fel, recomandată de autori. De aceea, decizia finală pentru repartizarea orelor pe secvențe de conținut în cadrul modulului rămâne la discreția cadrelor didactice care predau conținutul modulului. Orele vor fi repartizate în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare al elevilor, de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către elevi. Însă numărul total de ore pe modul, precum și numărul de ore pentru instruirea teoretică și pentru instruirea practică vor rămâne neschimbate.

Modulul 2. Executarea conexiunilor și circuitelor electrice este, la fel, un modul introductiv, de familiarizare a elevilor cu profesia de electrician-electronist auto, care vizează dobândirea de cunoștințe teoretice și practice necesare pentru inițierea în profesie și constituie fundamentul pentru formarea competențelor profesionale specifice, proiectate în următoarele module.

Instruirea practică va avea loc în atelierul de instruire practică al instituției de învățământ sau la întreprinderi de profil. În timpul instruirii practice vor fi efectuate activități de organizare a locului de muncă și de pregătire a echipamentului de lucru, activități de exploatare a utilajului, de învățare a documentației normativ-tehnice, precum și activități de executare a conexiunilor și circuitelor electrice.

Cadrele didactice vor organiza activități de instruire centrate pe elev și vor aplica metode de învățare cu caracter activ-participativ.

Ordinea de parcurgere a conținuturilor în cadrul modulului este recomandată de autori, dar aceasta poate fi modificată dacă nu este afectată logica de formare a competențelor profesionale.

Repartizarea orelor pe *unități de competențe* este, la fel, recomandată de autori. De aceea, decizia finală pentru repartizarea orelor pe secvențe de conținut în cadrul modulului rămâne la discreția cadrelor didactice care predau conținutul modulului. Orele vor fi repartizate în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare al elevilor, de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către elevi. Însă numărul total de ore pe modul, precum și numărul de ore pentru instruirea teoretică și pentru instruirea practică vor rămâne neschimbate.

Modulul 3. Mentenanța motoarelor cu ardere internă este un modul tehnic, de formare a competențelor profesionale pentru meseria de electrician-electronist auto. În prezentul modul, parcursul didactic este preponderent axat pe formarea abilităților practice de executare a lucrărilor de demontare/ montare a părților mecanice pentru asigurarea accesului la părțile electrice și

electronice ale automobilului.

Instruirea practică va avea loc în atelierele de instruire practică ale instituției de învățământ sau la întreprinderi de profil. În timpul instruirii practice vor fi efectuate activități de organizare a locului de muncă și de pregătire a echipamentului de lucru, activități de exploatare a utilajului, de gestionare a documentației tehnice și de evidență, precum și de asigurare a calității lucrărilor de demontare și montare, de dezasamblare și asamblare a mecanismelor și sistemelor motorului cu ardere internă.

Cadrele didactice vor organiza activități de instruire centrate pe elev și vor aplica metode de învățare cu caracter activ-participativ.

Ordinea de parcurgere a conținuturilor în cadrul modulului este recomandată de autori, dar aceasta poate fi modificată dacă nu este afectată logica de formare a competențelor profesionale.

Repartizarea orelor pe *unități de competențe* este recomandată de autori, dar decizia finală pentru repartizarea orelor pe secvențe de conținut în cadrul modulului rămâne la discreția cadrelor didactice care predau conținutul modulului. Orele vor fi repartizate în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare al elevilor, de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către elevi. Însă numărul total de ore pe modul, precum și numărul de ore pentru instruirea teoretică și pentru instruirea practică vor rămâne neschimbate.

Modulul 4. *Mentenanța transmisiei, șasiului și caroseriei automobilului* este un modul tehnic, de formare a competențelor profesionale pentru meseria de electrician-electronist auto. În prezentul modul, parcursul didactic este preponderent axat pe formarea abilităților practice de executare a lucrărilor de demontare/montare a părților mecanice pentru asigurarea accesului la părțile electrice și electronice ale automobilului.

Instruirea practică va avea loc în atelierele de instruire practică ale instituției de învățământ sau la întreprinderi de profil. În timpul instruirii practice vor fi efectuate activități de pregătire a echipamentului de lucru, activități de exploatare a utilajului, de gestionare a documentației tehnice și de evidență, precum și de asigurare a calității lucrărilor de demontare și montare, de dezasamblare și asamblare a transmisiei, a caroseriei și a șasiului automobilului.

Cadrele didactice vor organiza activități de instruire centrate pe elev și vor aplica metode de învățare cu caracter activ-participativ.

Ordinea de parcurgere a conținuturilor în cadrul modulului este recomandată de autori, dar aceasta poate fi modificată dacă nu este afectată logica de formare a competențelor profesionale.

Repartizarea orelor pe *unități de competențe* este recomandată de autori, dar decizia finală pentru repartizarea orelor pe secvențe de conținut în cadrul modulului rămâne la discreția cadrelor didactice care predau conținutul modulului. Orele vor fi repartizate în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare al elevilor, de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către elevi. Însă numărul total de ore pe modul, precum și numărul de ore pentru instruirea teoretică și pentru instruirea practică vor rămâne neschimbate.

Modulul 5. *Mentenanța sistemelor electrice auto* este un modul de bază în procesul de pregătire profesională pentru obținerea calificării de electrician-electronist/electriciană-electronistă auto. Pentru parcurgerea prezentului modul, formabilul trebuie să dețină cunoștințe și abilități cu privire la:

- **Executarea conexiunilor și circuitelor electrice:** metode de conexiuni electrice; sertizarea; lipirea; conectori multipini; sudura în puncte; circuite electrice; simbolurile convenționale ale componentelor circuitului electric.

- **Mentenanța motoarelor cu ardere internă:** părțile componente ale motorului cu ardere internă.
- **Mentenanța transmisiei, șasiului și caroseriei automobilului:** componentele principale ale transmisiei, caroseriei și șasiului automobilului.

Modulul 5 oferă elevilor oportunitatea de a dobândi cunoștințe cu privire la structura și funcționarea sistemelor electrice și electronice ale automobilului, precum și abilități practice de depistare a defecțiunilor și înlăturare a acestora la sistemele: de alimentare cu energie electrică, de pornire a motorului cu ardere internă, de aprindere, de iluminare și semnalizare optică și acustică. În scopul formării abilităților cognitive și praxiologice de mentenanță a sistemelor electrice și electronice ale automobilului, se recomandă efectuarea exercițiilor de depanare și identificare a defecțiunilor electrice.

În timpul instruirii practice vor fi efectuate lucrări de diagnosticare tehnică și mentenanță a sistemului de alimentare cu energie electrică, a sistemului de pornire a motorului cu ardere internă, a sistemului de aprindere, a sistemului de iluminare și semnalizare optică și acustică.

Ordinea de parcurgere a conținuturilor în cadrul modulului este recomandată de autori, dar aceasta poate fi modificată dacă nu este afectată logica de formare a competențelor profesionale. Repartizarea orelor pe *unități de competențe* este recomandată de autori, dar decizia finală pentru repartizarea orelor pe secvențe de conținut în cadrul modulului rămâne la discreția cadrelor didactice care predau conținutul modulului. Orele vor fi repartizate în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare al elevilor, de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către elevi. Însă numărul total de ore pe modul, precum și numărul de ore pentru instruirea teoretică și pentru instruirea practică vor rămâne neschimbate.

Modulul 6. Mentenanța managementului electronic al motorului cu ardere internă este un modul de bază în procesul de pregătire profesională pentru obținerea calificării de electrician-electronist/electriciană-electronistă auto. Pentru parcurgerea prezentului modul, formabilul trebuie să dețină cunoștințe și abilități cu privire la:

- **Executarea conexiunilor și circuitelor electrice:** metode de conexiuni electrice; sertizarea; lipirea; conectori multipini; sudura în puncte; circuite electrice; simbolurile convenționale ale componentelor circuitului electric.
- **Mentenanța motoarelor cu ardere internă:** destinația, construcția și principiul de funcționare al mecanismelor și sistemelor motorului cu ardere internă.
- **Mentenanța sistemelor electrice auto:** defecțiuni în circuitele electrice de curent continuu; metodele de diagnosticare/adaptare; diagnosticarea OBD (*On-Board Diagnostics*); protocoale de comunicare; testerul diagnoză auto; conectică, siguranțe și relee utilizate în construcția automobilului; citirea schemelor electrice; destinația, construcția și principiul de funcționare al sistemului de alimentare cu energie electrică, de pornire și de aprindere.

Modulul 6 oferă elevilor oportunitatea de a dobândi cunoștințe și abilități de diagnosticare tehnică și mentenanță a managementului electronic al motorului cu ardere internă. Acest modul vizează dobândirea de competențe tehnice privind depistarea defecțiunilor în exploatare și înlăturarea acestora la următoarele sisteme: sistemul de alimentare cu injecție de benzină comandată electronic, sistemul de alimentare al motoarelor diesel și sistemul de asigurare a funcționării optime a motoarelor cu ardere internă.

În timpul instruirii practice vor fi efectuate lucrări de diagnosticare tehnică și mentenanță a sistemelor de alimentare cu injecție de benzină comandată electronic, a sistemelor de alimentare cu injecție comandată electronic ale motoarelor diesel, a sistemelor de asigurare a funcționării optime a motoarelor cu ardere internă. Toate lucrările de diagnosticare tehnică și mentenanță vor fi executate în strictă conformitate cu documentația tehnică și normativă.

Ordinea de parcurgere a conținuturilor în cadrul modulului este recomandată de autori, dar aceasta poate fi modificată dacă nu este afectată logica de formare a competențelor profesionale.

Repartizarea orelor pe *unități de competențe* este recomandată de autori, dar decizia finală pentru repartizarea orelor pe secvențe de conținut în cadrul modulului rămâne la discreția cadrelor didactice care predau conținutul modulului. Orele vor fi repartizate în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare al elevilor, de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către elevi. Însă numărul total de ore pe modul, precum și numărul de ore pentru instruirea teoretică și pentru instruirea practică vor rămâne neschimbate.

Modulul 7. Mentenanța managementului electronic al transmisiei și șasiului este un modul de bază în procesul de pregătire profesională pentru obținerea calificării de electrician-electronist/electriciană-electronistă auto. Pentru parcurgerea prezentului modul, formabilul trebuie să dețină cunoștințe și abilități cu privire la:

- **Executarea conexiunilor și circuitelor electrice:** metode de conexiuni electrice; sertizarea; lipirea; conectori multipini; sudura în puncte; circuite electrice; simbolurile convenționale ale componentelor circuitului electric.
- **Mentenanța transmisiei, șasiului și caroseriei automobilului:** componentele principale ale transmisiei, caroseriei și șasiului automobilului; destinația, construcția și principiul de funcționare al agregatelor transmisiei; destinația, construcția și principiul de funcționare al componentelor sistemului de direcție, suspensiei și sistemului de frânare; destinația și construcția cadrului și caroseriei.
- **Mentenanța sistemelor electrice auto:** defecțiuni în circuitele electrice de curent continuu; metodele de diagnosticare/adaptare; diagnosticarea OBD (*On-Board Diagnostics*); protocoale de comunicare; testerul diagnoză auto; conectică, siguranțe și relee utilizate în construcția automobilului; citirea schemelor electrice; destinația, construcția și principiul de funcționare al sistemului de alimentare cu energie electrică.

Modulul 7 oferă elevilor oportunitatea de a dobândi cunoștințe și abilități de diagnosticare tehnică, testare/adaptare, mentenanță a sistemelor managementului electronic al transmisiei și șasiului. Acest modul vizează dobândirea de competențe tehnice privind depistarea defecțiunilor în exploatare și înlăturarea acestora la sistemele electronice ale ambreiajelor, cutiilor de viteză și reductoarelor distribuitoare, transmisiilor principale și finale, sistemului de direcție, suspensiei și caroseriei.

În timpul instruirii practice vor fi efectuate lucrări de diagnosticare tehnică și mentenanță a managementului electronic al transmisiei, a sistemului de direcție cu asistare electronică, a suspensiei și caroseriei cu asistare electronică. Toate lucrările de diagnosticare tehnică și mentenanță vor fi executate în strictă conformitate cu documentația tehnică și normativă.

Ordinea de parcurgere a conținuturilor în cadrul modulului este recomandată de autori, dar aceasta poate fi modificată dacă nu este afectată logica de formare a competențelor profesionale.

Repartizarea orelor pe *unități de competențe* este recomandată de autori, dar decizia finală pentru repartizarea orelor pe secvențe de conținut în cadrul modulului rămâne la discreția cadrelor didactice care predau conținutul modulului. Orelle vor fi repartizate în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare al elevilor, de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către elevi. Însă numărul total de ore pe modul, precum și numărul de ore pentru instruirea teoretică și pentru instruirea practică vor rămâne neschimbate.

Modulul 8. *Mentenanța sistemelor de siguranță și confort* este un modul de bază în procesul de pregătire profesională pentru obținerea calificării de electrician-electronist/electriciană-electronistă auto. Pentru parcurgerea prezentului modul, formabilul trebuie să dețină cunoștințe și abilități cu privire la:

- **Executarea conexiunilor și circuitelor electrice:** metode de conexiuni electrice; lucrări de conexiuni electrice; circuite electrice, simbolurile convenționale ale componentelor circuitului electric.
- **Mentenanța motoarelor cu ardere internă:** părțile componente ale motorului cu ardere internă; principiul de funcționare al motorului cu ardere internă.
- **Mentenanța transmisiei, șasiului și caroseriei automobilului:** componentele principale ale transmisiei, caroseriei și șasiului automobilului; principiul de funcționare al agregatelor transmisiei; construcția sistemului de direcție; principiul de funcționare al sistemului de direcție; construcția suspensiei; principiul de funcționare al suspensiei.
- **Mentenanța sistemelor electrice auto:** defecțiuni în circuitele electrice de curent continuu; metodele de diagnosticare/adaptare; diagnosticarea OBD (*On-Board Diagnostics*); protocoale de comunicare; testerul diagnoză auto; conectică, siguranțe și relee utilizate în construcția automobilului; citirea schemelor electrice; sistemele electrice și electronice ale automobilului.

Modulul 8 oferă elevilor oportunitatea de a dobândi cunoștințe și abilități de diagnosticare tehnică, testare/adaptare, mentenanță a sistemelor de siguranță și confort. Acest modul vizează dobândirea de competențe tehnice privind depistarea defecțiunilor în exploatare și înlăturarea acestora la sistemele de siguranță activă și pasivă, de comunicare și informare, de confort.

În timpul instruirii practice vor fi efectuate lucrări de diagnosticare tehnică și mentenanță a sistemelor de siguranță activă și pasivă, a sistemelor de comunicare și informare, a sistemelor de confort. Toate lucrările de diagnosticare tehnică și mentenanță vor fi executate în strictă conformitate cu documentația tehnică și normativă.

Ordinea de parcurgere a conținuturilor în cadrul modulului este recomandată de autori, dar aceasta poate fi modificată dacă nu este afectată logica de formare a competențelor profesionale.

Repartizarea orelor pe *unități de competențe* este recomandată de autori, dar decizia finală pentru repartizarea orelor pe secvențe de conținut în cadrul modulului rămâne la discreția cadrelor didactice care predau conținutul modulului. Orelle vor fi repartizate în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare al elevilor, de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către elevi. Însă numărul total de ore pe modul, precum și numărul de ore pentru instruirea teoretică și pentru instruirea practică vor rămâne neschimbate.

Modulul 9. *Mentenanța automobilelor hibride și electrice* este un modul de bază în procesul de pregătire profesională pentru obținerea calificării de electrician-electronist/electriciană-electronistă auto. Pentru parcurgerea prezentului modul, formabilul trebuie să dețină cunoștințe și abilități cu privire la:

- **Executarea lucrărilor de conexiune electrică cu respectarea documentației tehnice și normative:** metode de conexiuni electrice; sertizarea; lipirea; conectori multipini; sudura în puncte.
- **Mentenanța sistemelor electrice auto:** defecțiuni în circuitele electrice de curent continuu; metodele de diagnosticare/adaptare; diagnosticarea OBD (*On-Board Diagnostics*); protocoale de comunicare; testerul diagnoză auto; conecție, siguranțe și relee utilizate în construcția automobilului; citirea schemelor electrice; sistemele electrice și electronice ale automobilului.

Modulul 9 oferă elevilor oportunitatea de a dobândi cunoștințe și abilități de executare a operațiilor de diagnosticare tehnică și mentenanță a automobilelor hibride și electrice. Acest modul vizează dobândirea de competențe tehnice privind depistarea defecțiunilor în exploatare și înlăturarea acestora la componentele ce funcționează cu tensiune înaltă: cablurile de tensiune înaltă, portul de încărcare, bateria de tensiune înaltă, unitatea de putere (invertorul), convertorul, motoarele electrice, compresorul sistemului de climatizare și sistemul de încălzire a salonului.

În timpul instruirii practice vor fi efectuate lucrări de diagnosticare tehnică și mentenanță a componentelor sistemului de propulsie pentru automobile hibride și electrice. Toate lucrările de diagnosticare tehnică și mentenanță vor fi executate în strictă conformitate cu documentația tehnică și normativă.

Ordinea de parcurgere a conținuturilor în cadrul modulului este recomandată de autori, dar aceasta poate fi modificată dacă nu este afectată logica de formare a competențelor profesionale.

Repartizarea orelor pe *unități de competențe* este recomandată de autori, dar decizia finală pentru repartizarea orelor pe secvențe de conținut în cadrul modulului rămâne la discreția cadrelor didactice care predau conținutul modulului. Orelle vor fi repartizate în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare al elevilor, de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către elevi. Însă numărul total de ore pe modul, precum și numărul de ore pentru instruirea teoretică și pentru instruirea practică vor rămâne neschimbate.

Curriculumul la profesia de *Electrician-electronist auto* orientează proiectarea activității instructiv-educative, organizarea și desfășurarea procesului de predare a cunoștințelor și formarea abilităților practice și atitudinilor în vederea atingerii rezultatelor învățării descrise în standardul de calificare și a formării competențelor profesionale, corespunzătoare standardului ocupațional.

În acest context, strategiile didactice se caracterizează prin centrare pe elev și flexibilitate, adaptându-se la situațiile și condițiile de învățare. Eficiența procesului de învățământ poate fi asigurată de selectarea reușită a strategiilor și metodelor didactice, a mijloacelor de învățare și a formelor de organizare, precum și de îmbinarea armonioasă a acestora cu situațiile de învățare.

Un criteriu important de selectare și ordonare a strategiilor didactice este *gradul de dirijare sau de autonomie* conferit elevilor în procesul învățării. Se recomandă aplicarea strategiilor didactice care deplasează accentul de la învățarea cu strictețe prescrisă și controlată de profesor spre învățarea prin descoperire și cooperare.

Pentru realizarea cu succes a procesului de instruire, se recomandă aplicarea atât a strategiilor didactice deductive (al căror demers este de la general spre particular, de la legi spre concretizarea lor în exemple, de la teorie spre practică), cât și a strategiilor inductive (de la concret spre abstract, de la practică spre teorie).

Metodele interactive asigură o instruire dinamică, formativă, motivantă, reflexivă, continuă. Metodele cele mai recomandate în procesul de formare profesională, care presupun îmbinarea cunoștințelor teoretice și abilităților practice, sunt: *demonstrația, observația, exercițiul, algoritimizarea, lucrarea practică, problematizarea, studiul de caz, experimentul, proiectul etc.*

- *Demonstrația*: metodă de explorare indirectă a realității, utilizată pentru a prezenta obiecte și fenomene reale, pe baza unui material suport (natural, figurativ sau simbolic). Demonstrarea poate fi realizată cu ajutorul obiectelor naturale sau cu substitute (bi sau tridimensionale, simbolice) sau cu mijloace tehnice audio-video.
- *Observația*: metodă de explorare directă a realității, care reprezintă urmărirea și înregistrarea sistematică a datelor despre obiecte și fenomene în scopul cunoașterii lor. Observația poate fi dirijată, independentă, spontană, de scurtă/lungă durată.
- *Exercițiul*: metodă de acțiune reală asupra realității, care presupune executarea repetată, conștientă și sistematică a unor acțiuni, operații sau procedee în scopul formării abilităților practice și intelectuale sau al formării unei competențe. Exercițiile pot fi introductive, curente, de consolidare, de verificare, individuale sau în grup, dirijate/semidirijate sau creative.
- *Algoritimizarea*: metodă didactică care presupune găsirea/identificarea de către profesor a înlănțuirii (algoritmului) necesare a operațiilor activității de învățare. Prin calea algoritimizării, elevul însușește cunoștințele sau tehnicile de lucru prin simpla parcurgere a unei căi deja stabilite.
- *Lucrarea practică*: metodă didactică care constă în executarea de către elevi a unor sarcini cu caracter aplicativ: de execuție, de fabricație, de reparație. Prin această metodă se realizează formarea abilităților, învățarea unor strategii de rezolvare a unor probleme practice, consolidarea cunoștințelor și formarea competențelor. În comparație cu exercițiul practic, lucrarea practică presupune un grad mai sporit de complexitate și de independență. Pentru realizarea lucrării practice, cadrul didactic va explica și demonstra corect acțiunea de executat, iar elevii vor efectua acțiunea în mod repetat și în diferite situații. Exercițiile propuse trebuie să contribuie la creșterea progresivă a gradului de independență al elevilor, pe când profesorul asigură un control permanent, care, treptat, se transformă în autocontrol.
- *Problematizarea*: metodă didactică care pune accent pe cercetarea-descoperirea unor cauze ori soluții la o problemă. Cadrul didactic propune o situație-problemă cu mai multe opțiuni de rezolvare, care generează elevilor îndoială, incertitudine, curiozitate și dorința de a descoperi soluția, iar elevii vor putea s-o rezolve dacă vor însuși noile cunoștințe care urmează să fie prezentate de către profesor.
- *Studiul de caz*: metodă de explorare directă a realității care presupune confruntarea elevului cu o situație din viața reală, un „caz”, cu scopul de a observa, înțelege, interpreta sau chiar soluționa. Cazul ales reflectă o situație tipică, reprezentativă și semnificativă pentru un anumit sector industrial, este autentic și implică o situație-problemă, care cere un diagnostic sau o decizie.
- *Experimentul* cu caracter aplicativ: metodă didactică prin care profesorul provoacă intenționat un fenomen în scopul studierii acestuia. Experimentul poate fi demonstrativ, aplicativ, de laborator, natural, individual/în echipă.
- *Proiectul*: metodă didactică care presupune cercetare orientată spre un scop bine precizat, care este realizată prin îmbinarea cunoștințelor teoretice cu activități practice, finalizate cu un produs.

Pe lângă strategiile și metodele didactice, un rol important le revine mijloacelor didactice moderne care motivează elevii pentru învățare și le formează competențele profesionale. Pentru realizarea obiectivelor și dezvoltarea competențelor profesionale, se recomandă utilizarea **mijloacelor**

audiovizuale, și anume: *filme didactice, softuri educaționale* etc. Un alt tip de mijloace didactice eficiente sunt **mijloacele didactice ilustrative**: *fîșe instructiv-tehnologice, scheme electrice, planșe* cu privire la sănătatea și securitatea muncii electricianului-electronist auto, locul de muncă și activitățile efectuate la locul de muncă.

VII. SUGESTII DE EVALUARE

Evaluarea reprezintă totalitatea activităților prin care sunt colectate, organizate și interpretate datele obținute în urma folosirii unor metode, tehnici și instrumente de măsurare și apreciere a rezultatelor învățării.

În contextul structurării procesului de instruire pe module axate pe formare de competențe, evaluarea rezultatelor învățării la final de modul presupune demonstrarea de către elev a cunoștințelor și abilităților specifice competențelor modului.

Evaluarea rezultatelor învățării la final de modul va fi efectuată în baza următoarelor principii:

- rezultatele învățării sunt evaluate în bază de criterii;
- criteriile de evaluare sunt observabile, măsurabile și realizabile și sunt formulate în termeni de rezultate ale activităților/sarcinilor modului;
- în procesul de evaluare se ține cont de dovezile referitor la deținerea competențelor de către elev;
- acumularea de dovezi se face continuu pe perioada parcurgerii modului;
- evaluarea rezultatelor învățării la final de modul se face în baza tuturor dovezilor, acumulate în procesul de evaluare atât formativă, cât și sumativă.

Dacă pentru cadrul didactic evaluarea reprezintă ultima etapă în procesul de predare-învățare, atunci pentru elev evaluarea este punctul de plecare pentru învățare: elevii vor învăța ceea ce ei știu că va fi evaluat.

O condiție de importanță majoră pentru asigurarea unei învățări eficiente este ca elevul să știe clar care sunt așteptările la final de modul. Lipsa de claritate, în mare parte, va duce la evaluări negative, dificultăți de învățare și rezultate joase ale elevilor.

Prin urmare, pentru a asigura parcurgerea cu succes a modului și formarea competențelor profesionale specifice modului, se recomandă ca, la început de modul, cadrul didactic să informeze elevii despre ceea ce ei trebuie să fie capabili să facă/demonstreze la final de modul (rezultatele învățării) și despre modalitatea și criteriile de evaluare.

Conexiunea dintre învățare și evaluare va fi asigurată la începutul procesului de învățare în așa fel încât elevii să știe cum rezultatele lor vor fi măsurate. Deci, provocarea pentru cadrele didactice este să asigure conexiunea dintre metodele didactice, tehnicile și criteriile de evaluare și rezultatele învățării. Această conexiune dintre predare, evaluare și finalitățile de învățare ajută ca întreaga experiență de învățare să fie mai transparentă.

În procesul de formare profesională se utilizează o gamă amplă de modalități de evaluare:

- evaluarea inițială,
- evaluarea formativă,
- evaluarea sumativă,
- evaluarea pentru certificare.

Evaluarea inițială stabilește nivelul cunoștințelor, priceperilor, deprinderilor și competențelor formate la elevi. În cadrul curriculumului acest tip de evaluare se efectuează la începutul procesului de instruire profesională, cu scopul de a identifica nivelul de alfabetizare funcțională la elevi, precum și aspectele ce necesită corectare sau îmbunătățire prin programe de recuperare.

În contextul unui învățământ axat pe competențe, vectorul evaluării este orientat spre **evaluarea formativă** – proces continuu de observare a formării elevului în procesul de instruire. Acest tip de evaluare se face pe tot parcursul activității de instruire și oferă un feedback relevant în legătură cu procesul de formare a competențelor.

Metaforic vorbind, evaluarea formativă/continuă seamănă cu un proces de preparare a bucatelor. La diverse etape, produsul este degustat, iar calitatea lui poate fi ameliorată prin adăugarea de ingrediente, extinderea timpului de prelucrare termică etc. În acest context, evaluarea formativă permite o remediare a procesului de învățare la etapele timpurii, dar atunci când produsul este expus pe masă, remediarea nu mai e posibilă, fiind vorba numai de un bilanț – evaluarea sumativă.

Astfel, valoarea evaluării formative constă în formarea permanentă și continuă a rezultatelor învățării descrise în standardul de calificare și a competențelor profesionale reflectate în standardul ocupațional.

În acest context, în activitatea didactică va reuși acel profesor care va oferi la lecții un set de sarcini didactice pe niveluri, elaborate în contextul taxonomiilor corespunzătoare, fapt care va permite valorificarea la maximum a potențialului fiecărui elev și va permite profesorului să ghideze și să monitorizeze activitatea de formare a competențelor profesionale la elevi.

În procesul de evaluare formativă sunt utilizate diverse modalități de evaluare: observația, răspunsuri orale ale elevilor, lucrări scrise, lucrări practice etc.

Un interes deosebit prezintă lucrările practice, în cadrul cărora elevii sunt puși în situația de a executa ei înșiși, sub conducerea și îndrumarea profesorului, diferite sarcini cu caracter aplicativ în vederea acumulării, fixării și consolidării cunoștințelor și a formării priceperilor și deprinderilor practice. Astfel, lucrările practice presupun un volum mai mare de muncă independentă din partea elevilor.

La probele practice se evaluează *procesul* de executare a operației profesionale sau a sarcinii practice și calitatea *produsului finit sau a sarcinii îndeplinite* după anumite criterii de evaluare. Concomitent, se apreciază abilitatea executării unor operații separate în cadrul procesului de executare a sarcinilor practice.

Procesul de diagnosticare și mentenanță a echipamentului electric și electronic va fi evaluat în baza instrucțiunilor producătorului, iar calitatea *lucrărilor executate* va fi apreciată conform criteriilor de calitate specificate în fișa de lucru.

În cadrul activităților practice, vor fi aplicate teste/probe practice autentice, prin care se evaluează cunoștințele, abilitățile și competențele elevului, plasat într-o situație similară *condițiilor reale de activitate profesională*.

Evaluarea sumativă este o evaluare finală care relevă nivelul de pregătire profesională al elevului implicat într-o activitate de formare după o anumită perioadă de timp. Evaluarea finală se face prin: teste sumative, examene, teste/probe practice etc. Acest tip de evaluare are drept scop atestarea progreselor elevilor în vederea formării competențelor. Prezentul curriculum recomandă efectuarea evaluărilor sumative la finele fiecărui modul. În scopul aprecierii competențelor formate, se recomandă evaluarea atât a cunoștințelor teoretice, cât și a abilităților practice.

În contextul instruirii modulare, evaluarea la final de modul urmărește mai multe obiective, precum:

- oferă elevilor informații individuale referitor la rezultatele obținute, la gradul/nivelul de deținere a competențelor specifice modulului, precum și la dificultățile de învățare;
- oferă profesorului informații referitor la nivelul de deținere de către elevi a cunoștințelor, abilităților și competențelor specifice modulului;
- oferă profesorului informații referitor la modul și gradul de realizare de către elevi a activităților planificate;
- oferă profesorului informații de diagnosticare referitor la dificultățile cu care se confruntă elevii în procesul de învățare și sugerează activități didactice suplimentare pentru îmbunătățirea procesului de instruire;
- armonizează instruirea cu obiectivele și rezultatele instruirii în mod continuu.

Evaluarea de certificare este un proces de evaluare a nivelului de cunoștințe, abilități și competențe al elevului la sfârșitul unei perioade îndelungate de instruire (ciclu de învățământ). Conform curriculumului o astfel de evaluare este efectuată la încheierea procesului de instruire/formare, iar elevul va demonstra deținerea competențelor profesionale formate, după care va primi un certificat de calificare.

Obiectivul major al evaluării este îmbunătățirea procesului de învățare. Deci, după evaluare, cadrele didactice nu se vor opri doar la constatări, ci vor dezvolta demersurile didactice întreprinse și pe cele viitoare, încercând să îmbunătățească activitatea, și vor informa elevii despre rezultatele obținute și despre ceea ce este de făcut în viitor.

VIII. RESURSE NECESARE PENTRU ATINGEREA REZULTATELO R ÎNVĂȚĂRII

Cerințe minime față de sălile de curs: tablă școlară, calculator, conexiune la internet, videoproiector și ecran. Opțional: tablă interactivă.

Cerințe minime față de sălile pentru activități practice: laborator de echipament electric și electronic care asigură elevilor: automobil, utilaje, echipamente și materiale necesare pentru lucrările de laborator, în conformitate cu Nomenclatorul laboratorului.

Conform Ghidului de evaluare externă a programelor de formare profesională în învățământul profesional tehnic, standard de evaluare minim obligatoriu, instituția de învățământ profesional tehnic asigură suprafețe minime ce revin unui elev din cadrul unui program de formare profesională după cum urmează:

- săli de curs: 1 m²
- săli de seminar: 1,4 m²
- laboratoare: 2 m²

| Nr. crt. | Denumirea | Cantitatea per elev | Cantitatea per atelier |
|-----------------------|---|------------------------------|------------------------|
| a) Echipamente | | | |
| 1. | Tester diagnoză auto | 1 pentru o subgrupă de elevi | 2 |
| 2. | Stație de pornire/încărcare baterii auto | 1 pentru o subgrupă de elevi | 2 |
| 3. | Banc pentru verificarea alternatoarelor și demaroarelor | 1 pentru o subgrupă de elevi | 2 |

| Nr. crt. | Denumirea | Cantitatea per elev | Cantitatea per atelier |
|--|---|-------------------------------|------------------------|
| 4. | Reglofar | 1 pentru o subgrupă de elevi | 2 |
| 5. | Tester pentru baterii de acumuloare | 1 pentru o subgrupă de elevi | 2 |
| 6. | Furcă voltmetrică de sarcină | 1 pentru o subgrupă de elevi | 2 |
| 7. | Areometru sau refractometru | 1 pentru o subgrupă de elevi | 2 |
| 8. | Clește amperimetric | 2 pentru o subgrupă de elevi | 4 |
| 9. | Multimetru | 8 pentru o subgrupă de elevi | 16 |
| 10. | Lampă portativă | 1 pentru o subgrupă de elevi | 2 |
| b) Mobilier și tehnică sanitară | | | |
| 11. | Echipament de protecție individual: (ochelari de protecție, salopetă/halat, mănuși de protecție etc). | 15 pentru o subgrupă de elevi | 30 |
| 12. | Banc de lucru | 5 pentru o subgrupă de elevi | 5 |
| c) Utilaj tehnologic | | | |
| 13. | Elevator | 2 pentru o grupă elevi | 2 |
| d) Documentație tehnică | | | |
| 14. | Manual cu date tehnice pentru automobil | 2 pentru o subgrupă elevi | 4 |
| 15. | Teste | 15 pentru o subgrupă elevi | 30 |
| 16. | Fișe de lucru | 15 pentru o subgrupă elevi | 30 |
| 17. | Acces la internet | acces wi-fi | 1 |
| 18. | Softuri specializate instalate | 1 pentru o grupă elevi | 1 |
| e) Instrumente și dispozitive | | | |
| 19. | Set de instrumente universale (set de chei fixe, tubulare, torx, imbusuri, șurubelnițe etc.). | 1 pentru o subgrupă elevi | 2 |
| 20. | Set de instrumente pentru electricianul auto | 1 pentru o subgrupă elevi | 2 |
| 21. | Extractor pentru rulmenți | 1 pentru o subgrupă elevi | 2 |
| 22. | Cheie dinamometrică. | 1 pentru o subgrupă elevi | 2 |
| 23. | Șubler | 1 pentru o subgrupă elevi | 2 |

| Nr. crt. | Denumirea | Cantitatea per elev | Cantitatea per atelier |
|---------------------------------|--|--|------------------------|
| 24. | Spioni | 2 pentru o subgrupă de elevi | 4 |
| f) Inventar și ustensile | | | |
| 25. | Automobil cu motor cu aprindere prin comprimare sau stand cu motor cu aprindere prin comprimare | 1 pentru o subgrupă de elevi | 1 |
| 26. | Automobil cu motor cu aprindere prin scânteia sau stand cu motor cu aprindere prin scânteie | 1 pentru o grupă de elevi | 1 |
| 27. | Sistem de ventilare | 1 pentru o grupă de elevi | 1 |
| 28. | Sursă de curent de 220 V | 1 pentru o grupă de elevi | 1 |
| 29. | Piese din soluțiile constructive ale automobilului (baterie de acumulare, alternatoare, demaroare, bobine de inducție, bujii, faruri, becuri auto) | 1 set pentru o grupă de elevi | 1 |
| 30. | Trusă medicală | 1 trusă pentru o grupă de elevi | 1 |
| 31. | Stingătoare de incendiu | 1 pentru o subgrupă de elevi | 2 |
| 32. | Calculator | 1 pentru o subgrupă de elevi | 2 |
| 33. | Imprimantă | 1 pentru o grupă de elevi | 1 |
| g) Materiale consumabile | | | |
| 34. | Spray curățare contacte electrice | 4 bucăți (250ml) pentru o subgrupă de elevi | 8 bucăți |
| 35. | Set conectori electrice | 1 set pentru o subgrupă de elevi | 2 seturi |
| 36. | Set siguranțe auto | 1 set pentru o subgrupă de elevi | 2 seturi |
| 37. | Bandă izolatoare | 1 bucată pentru o subgrupă de elevi | 2 bucăți |
| 38. | Lavete de șters | 1 lavetă per elev pentru activitate | 30 |
| 39. | Combustibil | 1L per activitate pentru o subgrupă de elevi | 30L |
| 40. | Hârtie A4 | 2 coli per elev pentru o activitate | 2 seturi |

IX. RESURSE DIDACTICE RECOMANDATE ELEVILOR

| Nr. crt. | Denumirea resursei | Locul în care poate fi consultată/ accesată resursa |
|----------|---|---|
| 1. | Richard Fisher et al., <i>Tehnologia automobilului modern</i> . Traducere în română. Coord.: prof. univ. dr. Mircea Oprean et al. Editura XMeditor, 2020. ISBN 2000000676431. Traducere după cartea europeană de referință în tehnologia autovehiculelor: Fischer, Richard; Gscheidle, Rolf; Gscheidle, Tobias; Heider, Uwe; Hohmann, Berthold; van Huet, Achim; Keil, Wolfgang; Lohuis, Rainer; Mann, Jochen; Schlogl, Bernd; Wimmer, Alois; Wormer, Gunter. <i>Fachkunde Kraftfahrzeugtechnik</i> . 30th ed. Verlag Europa-Lehrmittel, 2013. | Biblioteca instituției de învățământ |
| 2. | Richard Fisher et al., <i>Teste de evaluare pentru mecanicii auto: Service. Reparații. Diagnoză. Conversii</i> . Vol. I. Editura XMeditor, 2022. Traducere după lucrarea de referință în domeniu: Fischer, Richard; Gscheidle, Tobias; Gscheidle, Rolf; Heider, Uwe; Hohmann, Berthold; van Huet, Achim; Keil, Wolfgang; Lohuis, Rainer; Mann, Jochen; Schlögl, Bernd; Wimmer, Alois. <i>Automotive Technology Basic Worksheets: Service. Repair. Diagnosis. Conversions</i> . Verlag Europa-Lehrmittel. 1 st English edition 2015. | Biblioteca instituției de învățământ |
| 3. | Electronica automobilului: Tot ce trebuie să știți. Partea I, II și III. Editura XMeditor. | Biblioteca instituției de învățământ |
| 4. | Manualul Bosch de electricitate și electronică auto. Sisteme și componente, rețele și acționări hibrid. Ed. Robert Bosch GmbH. Editura XMeditor, 2023. ISBN: 978-6069572801. | Biblioteca instituției de învățământ |
| 5. | Sterian Samoilă, Gheorghe Tocaiuc, Gabriel Cordonescu, <i>Instalații și echipamente auto</i> , Editura didactică și pedagogică-R.A. București, -2001. -381p. | Biblioteca instituției de învățământ |
| 6. | Tocaiuc Gh. <i>Instalații și echipamente auto</i> , Editura Didactică și Pedagogică București, -2001. -223p. | Biblioteca instituției de învățământ |
| 7. | Electude LMS (Sistemul de Gestionare/Management al Învățării pe platforma Electude) | Platforma educațională online electude.org sau electude.com |