



Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova

Centrul de Excelență în Transporturi

„Aprob”

Olesea BAGRIN,

Director IP Centrul de Excelență în
Transporturi



21 martie 2024

Curriculum modular

S.07.O.022 Diagnosticarea echipamentului electric și electronic al automobilului

Specialitatea: **71620 Diagnosticare tehnică a transportului auto**

Calificarea: **311514 Tehnician/tehniciană diagnosticare auto**

Chișinău, 2024

Curriculumul a fost elaborat în cadrul Proiectului „Consolidarea sistemului de învățământ profesional tehnic din Republica Moldova” (CONSEPT 5), implementat de Asociația Obștească „Educație pentru Dezvoltare”, cu sprijinul financiar al Fundației Liechtenstein Development Service (LED).



Aprobat:

La ședința Consiliului metodic al IP CET din 13 martie 2024, Svetlana ZUGRAV, director adjunct pentru instruire și educație _____

La ședința Catedrei de discipline tehnice de specialitate a IP CET din 20 februarie 2024, Gheorghe BAGRIN, șef de catedră, profesor, grad didactic unu _____

Autori:

1. Gheorghe BAGRIN, profesor de discipline tehnice de specialitate, grad didactic unu, IP Centrul de Excelență în Transporturi
2. Andrei PĂDUREȚ, profesor de discipline tehnice de specialitate, grad didactic unu, IP Centrul de Excelență în Transporturi
3. Ghenadie PLÎNGĂU, profesor de discipline tehnice de specialitate, grad didactic unu, IP Centrul de Excelență în Transporturi

Coordonatori:

1. Olesea BAGRIN, grad managerial doi, grad didactic superior, Centrul de Excelență în Transporturi
2. Aurelia VARTIC, manager proiect CONSEPT, Asociația Obștească „Educație pentru Dezvoltare”

Recenzenți:

1. Iulian NEGREA, manager transport, S.R.L. INCO GROUP COMPANY
2. Lilian COPACI, șef de direcție, Primăria Municipiului Chișinău, Direcția generală mobilitate urbană, Direcția management în transport

Adresa Curriculumului în Internet:

<http://www.ipt.md/ro/produse/educationale>

<https://cetauto.md/ro/diagnosticarea-tehnica-a-transportului-auto/>

Cuprins

I. Preliminarii.....	4
II. Motivația, utilitatea unității de curs pentru dezvoltarea profesională.....	4
III. Competențele profesionale și rezultatele învățării	5
IV. Administrarea unității de curs.....	6
V. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare	6
VI. Unitățile de învățare	7
VII. Studiu individual ghidat de profesor.....	13
VIII. Lucrările de laborator recomandate.....	15
IX. Sugestii metodologice	16
X. Sugestii de evaluare	17
XI. Resursele necesare pentru atingerea rezultatelor învățării	18
XII. Resursele didactice recomandate elevilor.....	19

I. Preliminarii

Curriculumul la modulul ***Diagnosticarea echipamentului electric și electronic al automobilului*** este elaborat în baza *Standardului de calificare pentru tehnician/tehniciană diagnosticare auto*, aprobat de Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova prin Ordinul nr. 1307/023, și conform Planului de învățământ aprobat prin Ordinul MEC nr. 1780/2023. Modulul *Diagnosticarea echipamentului electric și electronic al automobilului* este un element formativ al pachetului curricular pentru calificările din domeniul de formare profesională „Vehicule cu motor, nave și aeronave” și face parte din componenta de specialitate a planului de învățământ la programul de studii 71620 Diagnosticarea tehnică a transportului auto.

Modulul *Diagnosticarea echipamentului electric și electronic al automobilului* abordează complexitatea tehnică sporită a echipamentelor electrice și electronice ale automobilului și, în mod special, diagnosticarea tehnică a acestora, care, printr-un ansamblu de metode și mijloace tehnice, determină starea tehnică a echipamentelor electrice și electronice ale automobilului, apreciază resursele remanente de care acestea mai dispun din momentul controlului (investigării) până la intrarea lor în reparație.

Scopul unității de curs *Diagnosticarea echipamentului electric și electronic al automobilului* este dobândirea de către elevi a abilităților de diagnosticare a echipamentelor electrice și electronice ale automobilului, care solicită cunoștințe profunde despre defecțiunile posibile ale elementelor echipamentului electric și electronic al automobilului, manifestările exterioare (simptomele) și cauzele acestor defecțiuni, precum și despre procedeele și mijloacele tehnice de depistare și înlăturare a defecțiunilor.

Pentru studierea modulului *Diagnosticarea echipamentului electric și electronic al automobilului* este necesară studierea prealabilă a următoarelor unități:

F.01.O.008 Studiul materialelor și interschimbabilitate;

F.01.O.009 Desen tehnic;

F.02.O.010 Măsurări tehnice și tehnologia materialelor;

F.02.O.011 Desen tehnic asistat la calculator;

F.03.O.012 Acționări mecanice în sisteme mecatronice;

F.03.O.013 Securitatea și sănătatea în muncă;

S.03.O.017 Diagnosticarea mecanismelor motorului;

F.04.O.014 Electrotehnica în domeniu;

S.04.O.018 Diagnosticarea instalațiilor motorului;

F.05.O.015 Acționări hidraulice, pneumatice, electrice;

S.05.O.019 Diagnosticarea șasiului automobilului;

S.06.O.020 Diagnosticarea caroseriei și echipamentelor auxiliare ale automobilului.

II. Motivația, utilitatea unității de curs pentru dezvoltarea profesională

Modulul *Diagnosticarea echipamentului electric și electronic al automobilului*, fiind axat pe studierea sistemelor și echipamentelor electrice și electronice ale automobilului, contribuie atât la dezvoltarea competențelor profesionale ale viitorului tehnician/tehniciană diagnosticare auto, cât

și la formarea și dezvoltarea generală a acestuia, care include dezvoltarea gândirii critice și rezolvarea de probleme.

Integrarea unui specialist calificat în procesul de producere este posibilă numai în cazul deținerii cunoștințelor fundamentale și a abilităților practice de diagnosticare și mentenanță a sistemelor electrice și electronice ale automobilelor. Printre acestea sunt: diagnosticarea disfuncționalităților sistemului electric și electronic, executarea lucrărilor de diagnosticare și mentenanță a echipamentelor de producere și stocare a energiei electrice, a sistemelor de pornire, a echipamentului de iluminare și semnalizare, a instalațiilor auxiliare etc.

Astfel, conținuturile curriculumului pentru modulul *Diagnosticarea echipamentului electric și electronic al automobilului* sunt orientate spre formarea competențelor profesionale care solicită cunoștințe despre următoarele:

- construcția elementelor echipamentului electric și electronic al automobilului;
- principiul de funcționare al componentelor echipamentului electric și electronic al automobilului;
- legile de modificare a parametrilor echipamentului electric și electronic al automobilului, care caracterizează starea lor tehnică;
- selectarea parametrilor tipici de diagnosticare și stabilirea valorilor nominale și valorilor-limită ale acestora;
- determinarea valorilor parametrilor de diagnosticare.

Totodată, modulul *Diagnosticarea echipamentului electric și electronic al automobilului* asigură dezvoltarea competențelor profesionale de aplicare a reglementărilor și normelor tehnice în baza cărora activează fiecare specialist din domeniul diagnosticării tehnice a automobilelor.

Studierea modulului *Diagnosticarea echipamentului electric și electronic al automobilului* creează precondițiile necesare pentru formarea cunoștințelor și abilităților la unitatea de curs:

S.08.O.023 Tehnologia automobilelor hibride și electrice.

III. Competențele profesionale și rezultatele învățării

Modulul *Diagnosticarea echipamentului electric și electronic al automobilului* va contribui la formarea rezultatelor învățării descrise în *Standardul de calificare pentru tehnician/tehniciană diagnosticare auto* și la formarea competențelor profesionale, formulate în standardul ocupațional:

Rezultatele învățării (RÎ) conform standardului de calificare	Competențe profesionale (CP) conform standardului ocupațional
RÎ4. Absolventul poate executa operații de diagnosticare a sistemelor electrice ale automobilelor convenționale, hibride și electrice conform documentației tehnice.	CP3. Utilizarea echipamentelor, AMC-urilor și sculelor CP5. Stabilirea defecțiunilor sistemelor electrice CP12. Stabilirea defecțiunilor sistemului de iluminare, vizibilitate și semnalizare exterioară CP15. Verificarea calității lucrărilor executate

Pentru a atinge rezultatul învățării nr. 4 din *Standardul de calificare pentru tehnician/tehniciană diagnosticare auto*, după studierea modului *Diagnosticarea echipamentului electric și electronic al automobilului*, elevii vor fi capabili:

1. să execute operații de diagnosticare generală a echipamentului electric și electronic al automobilului;
2. să execute operații de diagnosticare a sistemului de alimentare cu energie electrică;
3. să execute operații de diagnosticare a sistemului de pornire electrică;
4. să execute operații de diagnosticare a sistemului de iluminare și semnalizare optică și acustică;
5. să execute operații de diagnosticare a instalației ștergătoarelor și spălătoarelor de parbriz.

IV. Administrarea modului

Se me str ul	Numărul de ore				Forma de evaluare	Numărul de credite
	Total ore	Contact direct		Studiu individual		
		Teorie	Laborator			
7	120	50	30	40	Examen	4

VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total ore	Contact direct		Studiu individual
			Teorie	Laborator	
1.	Diagnosticarea generală a echipamentului electric și electronic al automobilului	32	14	8	10
2.	Diagnosticarea sistemului de alimentare cu energie electrică	28	12	8	8
3.	Diagnosticarea sistemului de pornire electrică	22	8	4	10
4	Diagnosticarea sistemului de iluminare și semnalizare optică și acustică	26	12	6	8
5	Diagnosticarea instalației ștergătoarelor și spălătoarelor de parbriz	12	4	4	4
	Total	120	50	30	40

VI. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
1. Diagnosticarea generală a echipamentului electric și electronic al automobilului		
UC1. Executarea operațiilor de diagnosticare generală a echipamentului electric și electronic al automobilului	1.1. Destinația echipamentului electric și electronic al automobilelor 1.2. Clasificarea echipamentului electric și electronic al automobilelor 1.3. Schema-bloc a echipamentului electric și electronic al automobilelor 1.4. Cerințele tehnico-funcționale specifice ale echipamentului electric și electronic al automobilelor 1.5. Schemele electrice 1.6. Simbolurile și regulile de reprezentare grafică: - principalele reguli și simboluri de reprezentare grafică a schemelor electrice; - clasificarea schemelor electrice; - denumirea bornelor; - componentele și structura circuitelor electrice; - dispunerea conductoarelor și componentelor electrice și electronice pe automobil 1.7. Conectori, siguranțe și relee utilizate în construcția automobilului: - întrerupătoare; - comutatoare;	1. Stabilește sistemele și componentele echipamentului electric și electronic pe automobil. 2. Analizează cerințele tehnico-funcționale specifice ale echipamentului electric și electronic al automobilelor. 3. Citește schemele electrice. 4. Montează schemele electrice. 5. Stabilește defectele prin utilizarea schemelor electrice. 6. Localizează componentele echipamentului electric și electronic pe schemele electrice și pe automobil. 7. Descrie tipurile de sisteme electrice. 8. Explică principiul de funcționare al elementelor sistemelor electrice. 9. Localizează elementele sistemelor electrice conform documentației tehnice. 10. Determină parametrii de diagnosticare ai elementelor sistemelor electrice conform documentației tehnice. 11. Descrie defecțiunile elementelor sistemelor electrice și simptomele acestora. 12. Execută operații de diagnosticare a elementelor sistemelor electrice conform documentației tehnice, utilizând instrumente de

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
	- conectori. 1.8. Relee: rolul funcțional, clasificare, scheme electrice și de conexiune, utilizare 1.9. Siguranțe: rolul funcțional, clasificare, soluții constructive, utilizare 1.10. Exerciții de citire a schemelor electrice și de localizare a componentelor 1.11. Parametrii de diagnosticare ai sistemelor electrice 1.12. Simptomele defecțiunilor sistemelor electrice 1.13. Utilaje, instrumente, AMC-uri specifice operației 1.14. Soluții de remediere a defecțiunilor sistemelor electrice 1.15. Operații de verificare finală a lucrărilor de remediere a defecțiunilor	diagnosticare specifice și respectând normele SSM. 13. Propune soluții de înlăturare a defecțiunilor elementelor sistemelor electrice în baza documentației tehnice. 14. Execută operații minore de înlăturare a defecțiunilor elementelor sistemelor electrice conform documentației tehnice, utilizând instrumente specifice și respectând normele SSM și de protecție a mediului. 15. Execută operații de verificare finală a lucrărilor de remediere a defecțiunilor.
2. Diagnosticarea sistemului de alimentare cu energie electrică		
UC2. Executarea operațiilor de diagnosticare a sistemului de alimentare cu energie electrică	2.1. Baterii de acumuloare: - rol funcțional, clasificare; - soluții constructive; - principii de funcționare și parametri funcționali; - scheme electrice de conectare; - analiza comparativă a diferitor tipuri de baterii de acumuloare 2.2. Parametrii de diagnosticare ai bateriei de acumuloare	1. Localizează componentele sistemului de alimentare cu energie electrică pe automobil conform documentației tehnice. 2. Identifică bateria de acumuloare. 3. Explică principiul de funcționare al bateriei de acumuloare. 4. Determină parametrii de diagnosticare ai bateriei de acumuloare conform documentației tehnice.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
	2.3. Simptomele defecțiunilor bateriei de acumuloare 2.4. Utilaje, instrumente, AMC-uri specifice operației 2.5. Soluții de remediere a defecțiunilor bateriei de acumuloare 2.6. Operații de verificare finală a lucrărilor de remediere a defecțiunilor 2.7. Generatorul de curent alternativ și releul regulator de tensiune: - rol funcțional, clasificare; - soluții constructive; - principii de funcționare și parametri funcționali; - scheme electrice de conectare; - analiza comparativă a diferitor tipuri de generatoare de curent alternativ 2.8. Parametrii de diagnosticare ai generatorului de curent alternativ 2.9. Simptomele defecțiunilor generatorului de curent alternativ 2.10. Utilaje, instrumente, AMC-uri specifice operației 2.11. Soluții de remediere a defecțiunilor generatorului de curent alternativ 2.12. Operații de verificare finală a lucrărilor de remediere a defecțiunilor	5. Descrie defecțiunile bateriei de acumuloare și simptomele acestora. 6. Execută operații de diagnosticare a bateriei de acumuloare conform documentației tehnice, utilizând instrumente de diagnosticare specifice și respectând normele SSM. 7. Propune soluții de înlăturare a defecțiunilor bateriei de acumuloare în baza documentației tehnice. 8. Execută operații minore de înlăturare a defecțiunilor bateriei de acumuloare conform documentației tehnice, utilizând instrumente specifice și respectând normele SSM și de protecție a mediului. 9. Execută operații de verificare finală a lucrărilor de remediere a defecțiunilor. 10. Identifică generatorul de curent alternativ. 11. Explică principiul de funcționare al generatorului de curent alternativ. 12. Interpretează schemele electrice de conexiune între componentele sistemului de alimentare cu energie electrică pe automobil. 13. Determină parametrii de diagnosticare ai generatorului de curent alternativ conform documentației tehnice. 14. Descrie defecțiunile generatorului de curent alternativ și simptomele acestora.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
		15. Execută operații de diagnosticare a generatorului de curent alternativ conform documentației tehnice, utilizând instrumente de diagnosticare specifice și respectând normele SSM. 16. Propune soluții de înlăturare a defecțiunilor generatorului de curent alternativ în baza documentației tehnice. 17. Execută operații minore de înlăturare a defecțiunilor generatorului de curent alternativ conform documentației tehnice, utilizând instrumente specifice și respectând normele SSM și de protecție a mediului. 18. Execută operații de verificare finală a lucrărilor de remediere a defecțiunilor.
3. Diagnosticarea sistemului de pornire electrică		
UC3. Executarea operațiilor de diagnosticare a sistemului de pornire electrică	3.1. Demarorul (motorul electric de pornire): - destinație, condiții pe care trebuie să le îndeplinească pornirea electrică; - clasificarea sistemelor de pornire electrică, elemente componente; - schema electrică de conectare a motorului electric de pornire (citirea și identificarea componentelor); - construcția și funcționarea demaroarelor;	1. Localizează componentele sistemului de pornire electrică. 2. Interpretează schemele electrice. 3. Explică principiul de funcționare al demarorului. 4. Determină parametrii de diagnosticare ai demarorului conform documentației tehnice. 5. Descrie defecțiunile demarorului și simptomele acestora. 6. Execută operații de diagnosticare a demarorului conform documentației tehnice, utilizând instrumente de diagnosticare specifice și respectând normele SSM.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
	- analiza comparativă a sistemelor și demaroarelor utilizate în diferite construcții de automobile; - factorii care influențează pornirea motoarelor; - metode de facilitare a pornirii motorului în sezonul rece 3.2. Parametrii de diagnosticare ai demarorului 3.3. Simptomele defecțiunilor demarorului 3.4. Utilaje, instrumente, AMC-uri specifice operației 3.5. Soluții de remediere a defecțiunilor demarorului 3.6. Operații de verificare finală a lucrărilor de remediere a defecțiunilor	7. Propune soluții de înlăturare a defecțiunilor demarorului în baza documentației tehnice. 8. Execută operații minore de înlăturare a defecțiunilor demarorului conform documentației tehnice, utilizând instrumente specifice și respectând normele SSM și normele de protecție a mediului. 9. Execută operații de verificare finală a lucrărilor de remediere a defecțiunilor.
4. Diagnosticarea sistemului de iluminare și semnalizare optică și acustică		
UC4. Executarea operațiilor de diagnosticare a sistemului de iluminare și semnalizare optică și acustică	4.1. Sistemul de iluminare și semnalizare optică și acustică: - rol funcțional, clasificare; - soluții constructive; - principii de funcționare și parametri funcționali; - schemele electrice ale sistemului de iluminare și semnalizare optică (citirea și identificarea componentelor); - farurile și lămpile auto pentru semnalizare și iluminare; clasificare, construcție și funcționare;	1. Localizează componentele sistemului de iluminare și semnalizare optică și acustică. 2. Interpretează schemele electrice. 3. Determină parametrii de diagnosticare ai sistemului de iluminare și semnalizare optică și acustică conform documentației tehnice. 4. Descrie defecțiunile sistemului de iluminare și semnalizare optică și acustică și simptomele acestora. 5. Execută operații de diagnosticare a sistemului de iluminare și semnalizare optică și acustică

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
	- analiza comparativă a diferitor tipuri de faruri și lămpi auto; - comutatoarele de lumini, releele de semnalizare; - schemele de conectare; - sistemul de iluminare și semnalizare acustică (citirea și identificarea componentelor) 4.2. Parametrii de diagnosticare ai sistemului de iluminare și semnalizare optică și acustică 4.3. Simptomele defecțiunilor sistemului de iluminare și semnalizare optică și acustică 4.4. Utilaje, instrumente, AMC-uri specifice operației 4.5. Soluții de remediere a defecțiunilor sistemului de iluminare și semnalizare optică și acustică 4.6. Operații de verificare finală a lucrărilor de remediere a defecțiunilor	conform documentației tehnice, utilizând instrumente de diagnosticare specifice și respectând normele SSM. 6. Propune soluții de înlăturare a defecțiunilor sistemului de iluminare și semnalizare optică și acustică în baza documentației tehnice. 7. Execută operații minore de înlăturare a defecțiunilor sistemului de iluminare și semnalizare optică și acustică conform documentației tehnice, utilizând instrumente specifice și respectând normele SSM și normele de protecție a mediului. 8. Execută operații de verificare finală a lucrărilor de remediere a defecțiunilor.
5. Diagnosticarea instalației ștergătoarelor și spălătoarelor de parbriz		
UC5. Executarea operațiilor de diagnosticare a instalației ștergătoarelor și spălătoarelor de parbriz	5.1. Instalația ștergătoarelor și spălătoarelor de parbriz: - rol funcțional, clasificare; - soluții constructive; - principii de funcționare și parametri funcționali; - electromotoarele de acționare; - pompele de spălare;	1. Localizează componentele instalației ștergătoarelor și spălătoarelor de parbriz. 2. Interpretează schemele electrice. 3. Determină parametrii de diagnosticare a instalației ștergătoarelor și spălătoarelor de parbriz conform documentației tehnice.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
	- schemele electrice ale instalației ștergătoarelor și spălătoarelor de parbriz (citirea și identificarea componentelor) 5.2. Parametrii de diagnosticare ai instalației ștergătoarelor și spălătoarelor de parbriz 5.3. Simptomele defecțiunilor instalației ștergătoarelor și spălătoarelor de parbriz 5.4. Utilaje, instrumente, AMC-uri specifice operației 5.5. Soluții de remediere a defecțiunilor instalației ștergătoarelor și spălătoarelor de parbriz 5.6. Operații de verificare finală a lucrărilor de remediere a defecțiunilor	4. Descrie defecțiunile instalației ștergătoarelor și spălătoarelor de parbriz și simptomele acestora. 5. Execută operații de diagnosticare a instalației ștergătoarelor și spălătoarelor de parbriz conform documentației tehnice, utilizând instrumente de diagnosticare specifice și respectând normele SSM. 6. Propune soluții de înlăturare a defecțiunilor instalației ștergătoarelor și spălătoarelor de parbriz în baza documentației tehnice. 7. Execută operații minore de înlăturare a defecțiunilor instalației ștergătoarelor și spălătoarelor de parbriz conform documentației tehnice, utilizând instrumente specifice și respectând normele SSM și normele de protecție a mediului. 8. Execută operații de verificare finală a lucrărilor de remediere a defecțiunilor.

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Număr de ore
1. Diagnosticarea generală a echipamentului electric și electronic al automobilului			
1. Simboluri și reguli de reprezentare grafică a schemelor electrice	Reprezentări grafice	Explicarea reprezentărilor grafice	3
2. Procesul tehnologic de verificare și înlocuire a siguranțelor	Studiu de caz	Prezentarea studiului	3

3. Scheme electrice și componentele sistemelor electrice	Scheme electrice	Citirea schemelor electrice	4
2. Diagnosticarea sistemului de alimentare cu energie electrică			
1. Procesul tehnologic de diagnosticare a bateriei de acumulare	Studiu de caz	Prezentarea studiului	2
2. Procesul tehnologic de diagnosticare a generatorului de curent alternativ	Lucrare individuală	Prezentarea lucrării	2
3. Procesul tehnologic de reparație a generatorului de curent alternativ	Lucrare individuală	Prezentarea lucrării	2
4. Procesul tehnologic de verificare a sistemului de încărcare a bateriei de acumulare pe automobil	Studiu de caz	Prezentarea studiului	2
3. Diagnosticarea sistemului de pornire electrică			
1. Procesul tehnologic de diagnosticare a demarorului 2. Procesul tehnologic de reparație a demarorului	Studiu de caz Lucrare individuală	Prezentarea studiului Prezentarea lucrării	10
4. Diagnosticarea sistemului de iluminare și semnalizare optică și acustică			
1. Procesul tehnologic de instalare a farurilor anticeață la automobil 2. Procesul tehnologic de verificare și reglare a farurilor	Lucrare individuală Lucrare individuală	Prezentarea lucrării Prezentarea lucrării	8
5. Diagnosticarea instalației ștergătoarelor și spălătoarelor de parbriz			
1. Procesul tehnologic de înlocuire a motorului electric al ștergătoarelor de parbriz	Studiu de caz	Prezentarea studiului	4

Notă! Dat fiind faptul că profesorul este în drept să modifice ordinea conținuturilor curriculare în desfășurarea cursului, termenele de executare a sarcinilor individuale vor fi stabilite în proiectarea de lungă durată.

VIII. Lucrările de laborator recomandate

Nr. crt.	Unități de învățare	Lista lucrărilor de laborator	Ore
1	Diagnosticarea generală a echipamentului electric și electronic al automobilului	Lucrarea nr. 1. Analizarea construcției generale a echipamentului electric și electronic al automobilului	2
		Lucrarea nr. 2. Citirea schemelor electrice și localizarea componentelor	2
		Lucrarea nr. 3. Localizarea defectelor prin măsurarea tensiunii, intensității curentului și rezistenței	4
2	Diagnosticarea sistemului de alimentare cu energie electrică	Lucrarea nr. 4. Analizarea construcției bateriei de acumulare	2
		Lucrarea nr. 5. Diagnosticarea bateriei de acumulare	2
		Lucrarea nr. 6. Analizarea construcției generatorului de curent alternativ și releul regulator de tensiune	2
		Lucrarea nr. 7. Diagnosticarea generatorului de curent alternativ și releul regulator de tensiune	2
3	Diagnosticarea sistemului de pornire electrică	Lucrarea nr. 8. Analizarea construcției sistemului de pornire electrică	2
		Lucrarea nr. 9. Diagnosticarea sistemului de pornire electrică	2
4	Diagnosticarea sistemului de iluminare și semnalizare optică și acustică	Lucrarea nr. 10. Analizarea construcției sistemului de iluminare și semnalizare optică și acustică	2
		Lucrarea nr. 11. Localizarea defectelor prin măsurarea tensiunii, intensității curentului și rezistenței	2
		Lucrarea nr. 12. Diagnosticarea sistemului de iluminare și semnalizare optică și acustică	2

Nr. crt.	Unități de învățare	Lista lucrărilor de laborator	Ore
5	Diagnosticarea instalației ștergătoarelor și spălătoarelor de parbriz	Lucrarea nr. 13. Analizarea construcției instalației ștergătoarelor și spălătoarelor de parbriz	2
		Lucrarea nr. 14. Diagnosticarea instalației ștergătoarelor și spălătoarelor de parbriz	2
	Total		30

IX. Sugestii metodologice

Tehnologiile didactice aplicate în procesul instructiv-educativ vor fi indicate explicit în proiectele didactice, elaborate de fiecare profesor în funcție de nivelul de pregătire și progresul demonstrat atât de grupa de elevi în ansamblu, cât și de fiecare elev în parte. La selectarea metodelor și tehnicilor de predare-învățare-evaluare se va adopta o abordare specifică, bazată în esență pe stimulare, pe individualizare, pe motivarea elevului și dezvoltarea încrederii în sine.

La alegerea strategiilor didactice se va ține cont de următorii factori: scopurile și obiectivele propuse; conținuturile stabilite; resursele didactice; capacitățile elevilor; competențele ce trebuie dezvoltate. Se recomandă aplicarea următoarelor metode, procedee și tehnici de predare-învățare: explicația, conversația euristică, dialogul etc., precum și forme de lucru: frontal, individual și în echipă.

Cadrul didactic va stabili coerența între rezultatele învățării specifice unității de curs, conținuturi, activități de învățare, resurse, mijloace și tehnici de evaluare. De asemenea, la planificarea lecției se recomandă aplicarea cadrului de proiectare didactică ERRE: Evocare – Realizarea sensului – Reflecție – Extindere.

Pentru formarea abilităților necesare, în curriculum sunt prevăzute ore teoretice și de laborator, care vor fi efectuate obligatoriu în laboratoare specializate și la stații de service auto ce dispun de posturi de diagnosticare specializate.

Activitățile de predare-învățare organizate de cadrele didactice vor avea un caracter activ, interactiv și centrat pe elev, cu o pondere sporită de activități practice. Se recomandă abordarea instruirii centrate pe elev prin proiectarea unor activități de învățare variate, prin care să fie luate în considerare stilurile individuale de învățare ale tuturor elevilor. Pentru atingerea rezultatelor învățării specifice modulului, se recomandă următoarele activități de învățare:

- elaborarea de referate interdisciplinare;
- exerciții de documentare din diferite surse (reviste de specialitate, cataloage de produse, Internet, documentația tehnică furnizată de producători, reprezentanțe sau unități de service auto);
- vizite de documentare la agenți economici și saloane auto;

- studii de caz asupra unor soluții constructive pentru diferite componente ale echipamentului electric și electronic al automobilului;
- vizionări de materiale video (casete video, CD-uri);
- discuții.

Studiul individual ghidat de profesor va fi aplicat pentru fiecare unitate de conținut. În acest scop, profesorul va propune elevilor sarcini individualizate. Se recomandă aplicarea metodelor interactive de lucru cu elevii, care presupun o învățare prin comunicare, care produc o confruntare de idei, opinii și argumente, care creează situații de învățare prin colaborare.

X. Sugestii de evaluare

Evaluarea pune în evidență măsura în care se ating rezultatele învățării specifice unității de curs.

Inițial se recomandă evaluarea nivelului de cunoștințe acumulate la disciplinele și modulele de specialitate pe care se bazează modulul *Diagnosticarea echipamentului electric și electronic al automobilului*, studiate în semestrele precedente. Aceasta va oferi profesorului posibilitatea de a determina gradul de pregătire al elevilor pentru asimilarea conținuturilor curriculare la modulul respectiv.

De asemenea, se recomandă efectuarea *evaluării formative*, care se va desfășura pe tot parcursul studierii unității de curs și, în mod obligatoriu, la finalul fiecărei unități de învățare.

În scopul unei evaluări eficiente, se recomandă utilizarea metodelor tradiționale și de alternativă, atât în formă orală, cât și în formă scrisă. Printre metodele de evaluare recomandate sunt:

- observarea sistematică a comportamentului elevilor,
- autoevaluarea cu urmărirea progresului personal,
- portofoliul elevului,
- proiecte de grup.

Lucrările de laborator ce dezvoltă capacități și aptitudini de analiză și evidență vor servi și ca mod de evaluare curentă/formativă.

Produsele elaborate în cadrul studiului individual vor fi evaluate în bază de criterii de evaluare. Instrumentele de evaluare trebuie să fie adecvate scopului urmărit și să permită elevilor să demonstreze deținerea/stăpânirea competențelor specifice modulului.

Metodele utilizate vor fi orientate spre valorificarea achizițiilor elevilor și stimularea lucrului în echipă. Pentru fiecare metodă, profesorul va elabora instrumentele de evaluare.

Evaluarea sumativă va fi proiectată în așa mod, încât să asigure dovezi și informații relevante despre achizițiile elevilor în termeni de cunoștințe și abilități în baza unor criterii definite.

La elaborarea sarcinilor/itemilor de evaluare formativă și sumativă, profesorul va ține cont de rezultatele învățării specifice modulului.

Evaluarea sumativă va fi organizată sub formă de examen, prin susținerea probei teoretice (test scris sau asistat de calculator) și a probei practice.

Pentru evaluarea rezultatelor învățării, elevii vor executa următoarele sarcini, formulate în baza situațiilor-problemă de la viitoarele locuri de muncă:

- executarea operațiilor de diagnosticare a sistemelor electrice ale automobilelor conform documentației tehnice;
- citirea codurilor de erori ale motorului prin intermediul OBD și diagnosticarea elementelor echipamentului electric (generatorul de curent alternativ și cutiile de siguranță) al automobilului;
- analizarea codurilor de erori ale motorului prin intermediul OBD și diagnosticarea elementelor echipamentului electric (generatorul de curent alternativ și cutiile de siguranță) al automobilului;
- înlăturarea codurilor de erori ale motorului prin intermediul OBD și diagnosticarea elementelor echipamentului electric (generatorul de curent alternativ și cutiile de siguranță) al automobilului;
- analizarea și înlăturarea codurilor de erori ale motorului prin intermediul OBD și diagnosticarea elementelor echipamentului electric (generatorul de curent alternativ și cutiile de siguranță) al automobilului;
- citirea, analizarea și înlăturarea codurilor de erori ale motorului prin intermediul OBD și diagnosticarea elementelor echipamentului electric (generatorul de curent alternativ și cutiile de siguranță) al automobilului.

Rezultatele învățării vor fi evaluate în baza următoarelor criterii:

- respectarea cerințelor ergonomice;
- respectarea cerințelor de securitate la locul de muncă;
- corespunderea operațiilor executate cu cerințele tehnice;
- exactitatea datelor citite/analizate;
- claritatea și corectitudinea rezultatelor raportate;
- productivitatea muncii.

XI. Resursele necesare pentru atingerea rezultatelor învățării

Pentru a realiza cu succes demersul educațional în cadrul modului *Diagnosticarea echipamentului electric și electronic al automobilului*, trebuie asigurat un mediu de învățare autentic, relevant și centrat pe elev.

Sala de curs va fi dotată cu mobilier școlar și va asigura condiții ergonomice adecvate.

Lucrările de laborator se vor desfășura în laborator, pe terenuri experimentale, dotate cu: automobil cu motor cu aprindere prin scânteie, automobil cu motor cu aprindere prin compresie, baterie de acumuloare, generator de curent alternativ, releu regulator de tensiune 14 V, demaror.

Suplimentar, laboratorul va fi dotat cu utilaje, echipamente și materiale necesare pentru executarea lucrărilor de laborator în conformitate cu Nomenclatorul laboratorului, și anume:

Utilaje: scanner de diagnosticare, tester de diagnostic auto, osciloscop, stand pentru verificarea alternatoarelor de curent continuu, stand pentru verificarea demaroarelor, stație de pornire/încărcare baterii auto, elevator;

Aparate de măsură și control: multimetru digital, refractometru pentru verificarea calității electrolitului, vas de sticlă, furcă voltmetrică, clește amperimetric, eprubete gradate, tester pentru verificarea bateriilor de acumulare, areometru, tub de sticlă, termometru, soluție apoasă de amoniac de 10 %, materiale de șters, sursă de energie electrică de 12 V și 28 V, dinamometru sau cântar, bec de control;

Instrumente: set de instrumente universal (set de chei fixe, tubulare, torx, imbusuri, șurubelnițe etc.), cheie dinamometrică, lampă portativă, spioni;

Materiale didactice: fișe de instructaj, fișe de documentare, scheme electrice, fișe de lucru, fișe tehnologice, cărți tehnice ale automobilelor furnizate de producător, cataloage de componente, computer, softuri educaționale (Autodata, WOW, Motordata, ESI(tronic) etc.);

Echipament de securitate: ochelari de protecție, încălțăminte de protecție, îmbrăcăminte de protecție, mănuși de protecție;

Regulamente: Instrucțiune de securitate și sănătate în muncă.

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul unde poate fi consultată sau accesată resursa
1.	<i>Tehnologia automobilului modern. Noțiuni de bază, service, diagnosticare.</i> Ediția în limba română a fost coordonată de prof. univ. dr. Mircea Oprean, prof. univ. dr. Nicolae Burnete, conf. univ. dr. Adrian Sachelarie, ing. Horațiu Căraușan, ing. Silviu Bubulete, ing. Ion Cioc, ing. Victor Balaș, Adrian Gidali.. București, Editura XMeditor, 2022.	Biblioteca instituției de învățământ
2.	<i>Teste de evaluare pentru mecanicii auto. Service. Reparații. Diagnoză. Conversii.</i> Fischer, Richard Gscheidle, Tobias Heider, Uwe Hohman, Berthold van Huet, Achim Keil, Wolfgang Lohuis, Rainer Mann, Jochen Schlogi, Bernd Wimmer, Alois.	Biblioteca instituției de învățământ
3.	Gheorghe Frățilă, Mariana Frățilă, St. Samoilă, <i>Automobile, cunoaștere, întreținere și reparare.</i> București, Editura Didactică și Pedagogică, 2011.	Biblioteca instituției de învățământ
4	Cr. Andriescu, M. Stratulat, <i>Diagnosticarea automobilului.</i> București: Știința & Tehnica, 1998.	Biblioteca instituției de învățământ
5	Sterian Samoilă, Gheorghe Tocaiuc, Gabriel Cordonescu, <i>Instalații și echipamente auto. Tehnologia meseriei electrician auto. Manual pentru școlile profesionale, anii I-II,</i> București, 1998.	Biblioteca instituției de învățământ