



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.04.O.018 Diagnosticarea instalațiilor motorului

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

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	6
VII. Studiu individual ghidat de profesor	14
VIII. Lucrările de laborator recomandate.....	17
IX. Sugestii metodologice	16
X. Sugestii de evaluare	17
XI. Resursele necesare pentru atingerea rezultatelor învățării.....	19
XII. Resursele didactice recomandate elevilor.....	20

I. Preliminarii

Curriculumul la modulul **Diagnosticarea instalațiilor motorului** 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 instalațiilor motorului* 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 instalațiilor motorului* asigură pregătirea profesională a viitorilor tehnicieni în domeniul diagnosticării tehnice a automobilelor. Complexitatea tehnică sporită a instalațiilor motoarelor cu ardere internă solicită cunoștințe profunde despre defecțiunile posibile ale elementelor instalațiilor motoarelor cu ardere internă, manifestările exterioare (simptomele) și cauzele acestor defecțiuni, precum și despre procedeele și mijloacele tehnice de depistare și înlăturare a acestora.

Scopul modulului *Diagnosticarea instalațiilor motorului* constă în dobândirea de către elevi a cunoștințelor și abilităților de diagnosticare tehnică a automobilelor, care se efectuează prin determinarea stării tehnice a instalațiilor motorului și prin aprecierea resurselor remanente de care mai dispun instalațiile motorului din momentul controlului (investigării) până la intrarea lor în reparație, utilizând un ansamblu de metode și mijloace tehnice.

Pentru atingerea rezultatelor învățării specifice modulului *Diagnosticarea instalațiilor motorului* este necesară studierea prealabilă a următoarelor unități de curs:

- 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.

II. Motivația, utilitatea unității de curs pentru dezvoltarea profesională

Apariția în construcția motoarelor de automobile a soluțiilor constructive sofisticate în care aportul electronicii și automatizării a devenit predominant (de ex., instalații de răcire a componentelor echipamentului electric, injecția directă de combustibil și asistată electronic, soluții constructive ale elementelor de recirculare a gazelor de eșapament, sisteme de reducere a noxelor și de regenerare a particulelor etc.) a făcut ca mijloacele tradiționale de urmărire a stării tehnice a automobilelor și de prevenire a căderilor să devină insuficiente.

Astfel, pentru a asigura cunoștințele solicitate de cerințele actuale în domeniul de specialitate, conținuturile curriculumului la modulul *Diagnosticarea instalațiilor motorului* sunt axate pe:

- construcția și principiul de funcționare ale motoarelor cu ardere internă;
- construcția elementelor instalațiilor motorului;

- legile de modificare a parametrilor instalațiilor motorului, care caracterizează starea lor tehnică;
- parametrii tipici de diagnosticare și stabilire a valorilor nominale și a valorilor-limită ale acestora;
- determinarea valorilor parametrilor de diagnosticare.

Prin urmare, modulul *Diagnosticarea instalațiilor motorului* contribuie la formarea competențelor profesionale cu privire la aplicarea reglementărilor și normelor tehnice în baza cărora activează fiecare specialist în domeniul diagnosticării tehnice a motoarelor.

Studierea modulului *Diagnosticarea instalațiilor motorului* creează condițiile necesare pentru dobândirea cunoștințelor și abilităților la următoarele unități de curs prevăzute în planul de învățământ:

S.07.O.021 Materiale de exploatare;

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

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

III. Competențele profesionale și rezultatele învățării

Modulul *Diagnosticarea instalațiilor motorului* va contribui la formarea rezultatelor învățării descrise în *Standardul de calificare Tehnician/tehniciană diagnosticare auto* și, respectiv, la formarea competențelor profesionale, formulate în standardul ocupațional:

Rezultatele învățării (RÎ) conform standardului de calificare	Competențe profesionale (CP) conform standardului ocupațional
RÎ6. Absolventul poate executa operații de diagnosticare a instalațiilor motorului conform documentației tehnice.	CP3. Utilizarea echipamentelor, AMC-urilor și sculelor CP6. Stabilirea defecțiunilor mecanismelor și instalațiilor motorului și ale sistemului de transmisie CP7. Stabilirea defecțiunilor sistemului de evacuare a gazelor de eșapament CP15. Verificarea calității lucrărilor executate

Pentru a atinge rezultatul învățării nr. 6 din *Standardul de calificare Tehnician/tehniciană diagnosticare auto*, după studiarea modulului *Diagnosticarea instalațiilor motorului*, elevii vor fi capabili:

1. să execute operații de diagnosticare a instalației de răcire;
2. să execute operații de diagnosticare a instalației de ungere;
3. să execute operații de diagnosticare a instalațiilor de alimentare ale motoarelor cu aprindere prin scânteie;
4. să execute operații de diagnosticare a instalațiilor de alimentare ale motoarelor cu aprindere prin compresie;
5. să execute operații de diagnosticare a instalației de aprindere.

IV. Administrarea unității de curs

Se me str ul	Numărul de ore				Forma de evaluare	Numărul de credite
	Total ore	Contact direct		Studiu individual		
		Teorie	Laborator			
4	120	60	30	30	Examen	4

V. 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 instalației de răcire	18	10	4	4
2.	Diagnosticarea instalației de ungere	18	10	4	4
3.	Diagnosticarea instalațiilor de alimentare a motoarelor cu aprindere prin scânteie	36	16	10	10
4.	Diagnosticarea instalațiilor de alimentare a motoarelor cu aprindere prin compresie	32	16	8	8
5.	Diagnosticarea instalației de aprindere	16	8	4	4
	Total	120	60	30	30

VI. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
1. Diagnosticarea instalației de răcire		
UC1. Executarea operațiilor de diagnosticare a instalației de răcire	1.1. Rolul instalației de răcire 1.2. Construcția generală a instalației de răcire cu aer 1.3. Construcția generală a instalației de răcire cu lichid	1. Identifică instalația de răcire a motorului cu ardere internă. 2. Explică principiul de funcționare al instalației de răcire a motorului cu ardere internă.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
	1.4. Criterii de clasificare a instalațiilor de răcire 1.5. Principiul de funcționare al instalației de răcire cu aer și cu lichid 1.6. Rolul și construcția elementelor componente ale instalațiilor de răcire 1.7. Soluții constructive ale instalațiilor de răcire 1.8. Avantajele și dezavantajele soluțiilor constructive ale instalațiilor de răcire 1.9. Materialele din care sunt obținute elementele instalației de răcire 1.10. Rolul curelelor de antrenare ale sistemului de transmisie 1.11. Parametrii de diagnosticare ai instalației de răcire a motorului 1.12. Simptomele defecțiunilor instalației de răcire a motorului 1.13. Utilaje, instrumente, AMC-uri specifice operațiilor de diagnosticare 1.14. Soluții de remediere a defecțiunilor instalației de răcire a motorului 1.15. Operații de verificare finală a lucrărilor de remediere a defecțiunilor	3. Localizează elementele instalației de răcire a motorului conform documentației tehnice. 4. Determină parametrii de diagnosticare ai instalației de răcire a motorului conform documentației tehnice. 5. Determină parametrii de diagnosticare ai curelelor de antrenare ale sistemului de transmisie conform documentației tehnice. 6. Descrie defecțiunile instalației de răcire a motorului și simptomele acesteia. 7. Execută operații de diagnosticare a elementelor instalației de răcire a motorului conform documentației tehnice, utilizând instrumente de diagnosticare specifice și respectând normele SSM. 8. Propune soluții de înlăturare a defecțiunilor instalației de răcire a motorului în baza documentației tehnice. 9. Execută operații minore de înlăturare a defecțiunilor elementelor instalației de răcire a motorului conform documentației tehnice, utilizând instrumente specifice și respectând normele SSM și de protecție a mediului. 10. Execută operații de verificare finală a lucrărilor de remediere a defecțiunilor instalației de răcire.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
2. Diagnosticarea instalației de ungere		
UC2. Executarea operațiilor de diagnosticare a instalației de ungere	2.1. Rolul instalației de ungere 2.2. Construcția generală a instalației de ungere 2.3. Criterii de clasificare a instalațiilor de ungere 2.4. Principiul de funcționare al instalației de ungere 2.5. Rolul și construcția elementelor componente ale instalațiilor de ungere 2.6. Soluții constructive ale instalațiilor de ungere 2.7. Avantajele și dezavantajele soluțiilor constructive ale instalațiilor de ungere 2.8. Materialele din care sunt confecționate elementele instalației de ungere 2.9. Parametrii de diagnosticare ai instalației de ungere a motorului 2.10. Simptomele defecțiunilor instalației de ungere a motorului 2.11. Utilaje, instrumente, AMC-uri specifice operației 2.12. Soluții de remediere a defecțiunilor instalației de ungere a motorului 2.13. Operații de verificare finală a lucrărilor de remediere a defecțiunilor	1. Identifică instalația de ungere a motorului cu ardere internă. 2. Explică principiul de funcționare al instalației de ungere a motorului cu ardere internă. 3. Localizează elementele instalației de ungere a motorului conform documentației tehnice. 4. Determină parametrii de diagnosticare ai instalației de ungere a motorului conform documentației tehnice. 5. Descrie defecțiunile instalației de ungere a motorului și simptomele acesteia. 6. Execută operații de diagnosticare a elementelor instalației de ungere a motorului conform documentației tehnice, utilizând instrumente de diagnosticare specifice și respectând normele SSM. 7. Propune soluții de înlăturare a defecțiunilor instalației de ungere a motorului în baza documentației tehnice. 8. Execută operații minore de înlăturare a defecțiunilor elementelor instalației de ungere a motorului 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

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
		defecțiunilor instalației de ungere.
3. Diagnosticarea instalațiilor de alimentare ale motoarelor cu aprindere prin scânteie		
UC3. Executarea operațiilor de diagnosticare a instalațiilor de alimentare ale motoarelor cu aprindere prin scânteie	3.1. Rolul instalației de alimentare a motorului cu aprindere prin scânteie 3.2. Construcția generală a instalației de alimentare a motorului cu aprindere prin scânteie 3.3. Procesul de formare a amestecului carburant 3.4. Criterii de clasificare a instalațiilor de alimentare ale motoarelor cu aprindere prin scânteie 3.5. Principiul de funcționare al instalațiilor de alimentare ale motoarelor cu aprindere prin scânteie 3.6. Rolul și construcția elementelor componente ale instalațiilor de alimentare ale motoarelor cu aprindere prin scânteie: - cu injecție indirectă; - cu injecție directă 3.7. Soluții constructive ale instalațiilor de alimentare ale motoarelor cu aprindere prin scânteie cu injecție de benzină: - LH-Jetronic; - KE-Jetronic; - ME-Motronic; - MED-Motronic	1. Identifică instalația de alimentare a motorului cu ardere internă. 2. Explică principiul de funcționare al instalațiilor de alimentare a motoarelor cu aprindere prin scânteie. 3. Localizează elementele instalației de alimentare a motorului cu aprindere prin scânteie conform documentației tehnice. 4. Determină parametrii de diagnosticare ai instalațiilor de alimentare ale motoarelor cu aprindere prin scânteie conform documentației tehnice. 5. Descrie defecțiunile instalațiilor de alimentare ale motoarelor cu aprindere prin scânteie și simptomele acestora. 6. Execută operații de diagnosticare a elementelor instalațiilor de alimentare ale motoarelor cu aprindere prin scânteie conform documentației tehnice, utilizând instrumente de diagnosticare specifice și respectând normele SSM. 7. Propune soluții de înlăturare a defecțiunilor instalațiilor de alimentare ale motoarelor cu aprindere prin scânteie în baza documentației tehnice. 8. Execută operații minore de înlăturare a defecțiunilor

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
	3.8. Rolul și construcția elementelor componente ale instalațiilor de alimentare ale motoarelor cu aprindere prin scânteie cu combustibil gazos: - cu injecție de Gaz Petrol Lichifiat; - cu injecție de Gaz Natural Comprimat 3.9. Rolul sistemelor de recirculare a gazelor de eșapament 3.10. Rolul sistemelor de reducere a noxelor 3.11. Avantajele și dezavantajele soluțiilor constructive ale instalațiilor de alimentare ale motoarelor cu aprindere prin scânteie 3.12. Materialele din care sunt confecționate elementele instalațiilor de alimentare ale motoarelor cu aprindere prin scânteie 3.13. Parametrii de diagnosticare ai instalațiilor de alimentare ale motoarelor cu aprindere prin scânteie 3.14. Simptomele defecțiunilor instalațiilor alimentare ale motoarelor cu aprindere prin scânteie 3.15. Utilaje, instrumente, AMC-uri specifice operației 3.16. Soluții de remediere a defecțiunilor instalațiilor alimentare ale motoarelor cu aprindere prin scânteie	elementelor instalațiilor de alimentare ale motoarelor cu aprindere prin scânteie 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 instalațiilor de alimentare ale motoarelor cu aprindere prin scânteie.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
	3.17. Operații de verificare finală a lucrărilor de remediere a defecțiunilor	
4. Diagnosticarea instalațiilor de alimentare a motoarelor cu aprindere prin compresie		
UC4. Executarea operațiilor de diagnosticare a instalațiilor de alimentare ale motoarelor cu aprindere prin compresie	4.1. Rolul instalației de alimentare a motorului cu aprindere prin compresie 4.2. Construcția generală a instalației de alimentare a motorului cu aprindere prin compresie 4.3. Procesul de formare a fenomenului de combustie 4.4. Principiul de funcționare al instalațiilor de alimentare ale motoarelor cu aprindere prin compresie 4.5. Criterii de clasificare a circuitelor instalațiilor de alimentare ale motoarelor cu aprindere prin compresie: - circuitul de aer; - circuitul de preîncălzire; - circuitul de presiune joasă; - circuitul de presiune înaltă; - circuitul electric 4.6. Rolul și construcția elementelor componente ale instalațiilor de alimentare ale motoarelor cu aprindere prin compresie 4.7. Soluții constructive ale instalațiilor de alimentare a motoarelor cu aprindere prin compresie: - cu pompă de injecție în linie;	1. Identifică instalația de alimentare a motorului cu ardere internă. 2. Explică principiul de funcționare al instalației de alimentare a motoarelor cu aprindere prin compresie. 3. Localizează elementele instalațiilor de alimentare ale motoarelor cu aprindere prin compresie conform documentației tehnice. 4. Determină parametrii de diagnosticare ai instalațiilor de alimentare ale motoarelor cu aprindere prin compresie conform documentației tehnice. 5. Descrie defecțiunile instalațiilor de alimentare ale motoarelor cu aprindere prin compresie și simptomele acestora. 6. Execută operații de diagnosticare a elementelor instalațiilor de alimentare a motoarelor cu aprindere prin compresie conform documentației tehnice, utilizând instrumente de diagnosticare specifice și respectând normele SSM. 7. Propune soluții de înlăturare a defecțiunilor instalațiilor de alimentare ale motoarelor cu aprindere prin compresie în baza documentației tehnice.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
	- cu injecție directă diesel cu injectoare pompă; - cu pompă de injecție cu distribuție radială; - cu pompă de presiune înaltă Common Rail 4.8. Rolul sistemelor de recirculare a gazelor de eșapament 4.9. Rolul sistemelor de supraalimentare 4.10. Soluții constructive ale sistemelor de supraalimentare 4.11. Principiul de regenerare a particulelor 4.12. Avantajele și dezavantajele soluțiilor constructive ale instalațiilor de alimentare a motoarelor cu aprindere prin compresie a motorului 4.13. Materialele din care sunt obținute elementele instalațiilor de alimentare a motoarelor cu aprindere prin compresie a motorului 4.14. Parametrii de diagnosticare ai instalațiilor de alimentare a motoarelor cu aprindere prin compresie a motorului 4.15. Simptomele defecțiunilor instalațiilor de alimentare a motoarelor cu aprindere prin compresie a motorului 4.16. Utilaje, instrumente, AMC-uri specifice operației 4.17. Soluții de remediere a defecțiunilor instalațiilor de alimentare a motoarelor cu aprindere prin compresie a motorului	8. Execută operații minore de înlăturare a defecțiunilor elementelor instalațiilor de alimentare ale motoarelor cu aprindere prin compresie 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 instalațiilor de alimentare ale motoarelor cu aprindere prin compresie.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
	4.18. Operații de verificare finală a lucrărilor de remediere a defecțiunilor	
5. Diagnosticarea instalației de aprindere		
UC5. Executarea operațiilor de diagnosticare a instalației de aprindere	5.1. Rolul instalației de aprindere 5.2. Construcția generală a instalației de aprindere 5.3. Criterii de clasificare a instalațiilor de aprindere 5.4. Principiul de funcționare al instalației de aprindere 5.5. Specificul sistemelor moderne de aprindere 5.6. Schemele electrice ale sistemelor de aprindere: clasic și electronic 5.7. Factorii externi care influențează asupra scânteii bujiei 5.8. Controlul electronic al avansului la aprindere 5.9. Controlul electronic al detonației 5.10. Semnalele de intrare și ieșire 5.11. Aprinderea statică 5.12. Rolul și construcția elementelor componente ale instalației de aprindere: - bobine de inducție; - bujii de aprindere; - senzori 5.13. Soluții constructive ale instalațiilor de aprindere 5.14. Avantajele și dezavantajele soluțiilor constructive ale instalațiilor de aprindere	1. Identifică instalația de aprindere a motorului cu ardere internă. 2. Explică principiul de funcționare al instalației de aprindere a motorului cu ardere internă. 3. Localizează elementele instalației de aprindere a motorului conform documentației tehnice. 4. Interpretează schemele electrice. 5. Determină parametrii de diagnosticare ai instalației de aprindere a motorului conform documentației tehnice. 6. Descrie defecțiunile instalației de aprindere a motorului și simptomele acestora. 7. Execută operații de diagnosticare a elementelor instalației de aprindere a motorului conform documentației tehnice, utilizând instrumente de diagnosticare specifice și respectând normele SSM. 8. Propune soluții de înlăturare a defecțiunilor instalației de aprindere a motorului în baza documentației tehnice. 9. Execută operații minore de înlăturare a defecțiunilor elementelor instalației de aprindere a motorului conform documentației tehnice, utilizând instrumente specifice și

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
	5.15. Materialele din care sunt obținute elementele instalației de aprindere 5.16. Rolul, clasificarea, construcția și principiul de funcționare ale instalației de aprindere 5.17. Parametrii de diagnosticare ai instalației de aprindere a motorului 5.18. Simptomele defecțiunilor instalației de aprindere a motorului 5.19. Utilaje, instrumente, AMC-uri specifice operației 5.20. Soluții de remediere a defecțiunilor instalației de aprindere a motorului 5.21. Operații de verificare finală a lucrărilor de remediere a defecțiunilor	respectând normele SSM și normele de protecție a mediului. 10. Execută operații de verificare finală a lucrărilor de remediere a defecțiunilor instalației de aprindere.

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Număr de ore
1. Diagnosticarea instalației de răcire			
1. Construcția instalației de răcire de la două modele de motoare cu ardere internă	Reprezentări grafice ale construcției instalației de răcire	Descriere orală	1
2. Procesul tehnologic de diagnosticare a instalației de răcire	Reprezentări grafice ale algoritmului procesului tehnologic	Descriere orală	1
3. Procesul tehnologic de înlocuire a lichidului de răcire	Reprezentări grafice ale algoritmului procesului tehnologic	Descriere orală	2

2. Diagnosticarea instalației de ungere			
1. Construcția instalației de ungere de la două modele de motoare cu ardere internă	Reprezentări grafice ale construcției instalației de ungere	Descriere orală	1
2. Procesul tehnologic de diagnosticare a instalației de ungere	Reprezentări grafice ale algoritmului procesului tehnologic	Descriere orală	1
3. Procesul tehnologic de înlocuire a uleiului din motor	Reprezentări grafice ale algoritmului procesului tehnologic	Descriere orală	2
3. Diagnosticarea instalației de alimentare a motoarelor cu aprindere prin scânteie			
1. Construcția instalației de alimentare cu injecție de benzină de la două modele de motoare cu ardere internă	Reprezentări grafice ale construcției instalației de alimentare cu injecție de benzină	Descriere orală	4
2. Procesul tehnologic de diagnosticare a instalației de alimentare cu injecție de benzină	Reprezentări grafice ale algoritmului procesului tehnologic	Descriere orală	4
3. Procesul tehnologic de diagnosticare a instalației de alimentare cu combustibil gazos	Reprezentări grafice ale algoritmului procesului tehnologic	Descriere orală	2
4. Diagnosticarea instalației de alimentare a motoarelor cu aprindere prin compresie			
1. Construcția instalației de alimentare prin compresie de la două modele de motoare cu ardere internă	Reprezentări grafice ale construcției instalației de alimentare prin compresie	Descriere orală	4
2. Procesul tehnologic de diagnosticare a instalației de alimentare a motoarelor prin compresie	Reprezentări grafice ale algoritmului procesului tehnologic	Descriere orală	4
5. Diagnosticarea instalației de aprindere			
1. Prezentarea construcției instalației de aprindere de la două modele de motoare cu ardere internă	Reprezentări grafice ale construcției instalației de aprindere	Descriere orală	1

2. Procesul tehnologic de diagnosticare și înlocuire a bobinei de inducție	Reprezentări grafice ale algoritmului procesului tehnologic	Descriere orală	1
3. Procesul tehnologic de înlocuire a bujiilor de aprindere	Reprezentări grafice ale algoritmului procesului tehnologic	Descriere orală	1

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 instalației de răcire	Lucrarea nr. 1. Analizarea construcției instalației de răcire	2
		Lucrarea nr. 2. Diagnosticarea instalației de răcire	2
2	Diagnosticarea instalației de ungere	Lucrarea nr. 3. Analizarea construcției instalației de ungere	2
		Lucrarea nr. 4. Diagnosticarea instalației de ungere	2
3	Diagnosticarea instalației de alimentare a motorului cu aprindere prin scânteie	Lucrarea nr. 5. Analizarea construcției instalației de alimentare cu injecție de benzină	2
		Lucrarea nr. 6. Diagnosticarea instalației de alimentare cu injecție de benzină	4
		Lucrarea nr. 7. Analizarea construcției instalației de alimentare cu combustibil gazos	2
		Lucrarea nr. 8. Diagnosticarea instalației de alimentare cu combustibil gazos	2
4	Diagnosticarea instalației de alimentare a motorului cu aprindere prin compresie	Lucrarea nr. 9. Analizarea construcției instalației de alimentare a motoarelor prin compresie	2
		Lucrarea nr. 10. Diagnosticarea instalației de alimentare a motoarelor prin compresie	6

Nr. crt.	Unități de învățare	Lista lucrărilor de laborator	Ore
5	Diagnosticarea instalației de aprindere	Lucrarea nr. 11. Analizarea construcției instalației de aprindere	2
		Lucrarea nr. 12. Diagnosticarea instalației de aprindere	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; nivelul de pregătire inițială și capacitățile elevilor; competențele ce trebuie dezvoltate. Se recomandă o abordare didactică flexibilă, care lasă loc adaptării la particularitățile de vârstă și individuale ale elevilor. Profesorul va utiliza următoarele metode, procedee și tehnici de predare-învățare: explicația, conversația euristică, dialogul etc., precum și forme de lucru: frontal, individual și în echipă.

În proiectarea didactică de lungă și scurtă durată profesorul se va ghida de prezentul curriculum atât la compartimentul competențe, cât și la conținuturile recomandate. În corespundere cu cerințele didactice, profesorul va planifica ore de sinteză și evaluare, precum și activitățile practice.

Cadrul didactic va stabili coerența între rezultatele învățării specifice unității de curs, conținuturi, resurse, mijloace, tehnicile de predare și activitățile de învățare.

Pentru atingerea obiectivelor și rezultatelor învățării prevăzute la acest modul, pot fi organizate următoarele activități de învățare:

- elaborarea de diagrame, descrieri, referate;
- exerciții de documentare din diferite surse (reviste de specialitate, cataloage de produse, Internet, documentația tehnică furnizată de producători, reprezentanțe sau unități de service);
- vizite de documentare la agenți economici și la saloane auto;
- studii de caz pentru diagnosticarea instalațiilor motoarelor;
- vizionări de materiale video;
- discuții.

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.

Studiul individual ghidat de profesor va fi aplicat pentru fiecare unitate de conținut, fiind propuse elevilor în acest scop sarcini individualizate. Se recomandă aplicarea metodelor interactive de lucru cu elevii, cum ar fi discuția, comunicarea reciprocă, prezentarea.

Pentru formarea competențelor necesare, profesorul are libertatea de a dezvolta anumite conținuturi, de a le eșalona în timp și de a utiliza activități variate de învățare.

Varietatea metodelor de predare-învățare-evaluare va asigura asimilarea mai lesne a materiei și va servi ca instrument de stimulare a interesului elevilor față de disciplină și de specialitate.

X. Sugestii de evaluare

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

La începutul cursului se recomandă de efectuat o evaluare a nivelului de cunoștințe din domeniul unităților de curs care au dus la formarea cunoștințelor pentru studierea modulului *Diagnosticarea instalațiilor motorului*. Aceasta va oferi profesorului posibilitatea de a planifica demersul didactic cât mai eficient. De asemenea, se recomandă efectuarea evaluării formative pe tot parcursul studierii modulului.

În scopul unei evaluări eficiente se vor utiliza metode tradiționale și de alternativă, prin probe orale și scrise, în funcție de cerințele unității de învățare. Se recomandă utilizarea următoarelor metode de evaluare:

- observarea sistematică a comportamentului elevilor,
- autoevaluarea, urmărind progresul personal;
- portofoliul elevului;
- proiecte de grup.

De asemenea, lucrările de laborator ce dezvoltă capacități de analiză și evidență, precum și abilități practice vor servi și ca mod de evaluare curentă.

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

La elaborarea sarcinilor/itemilor de evaluare formativă și sumativă, profesorul va ține cont de competențele specifice disciplinei.

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

Evaluarea sumativă se va efectua prin susținerea probei teoretice (test scris sau asistat de calculator) și a probei practice. Evaluarea sumativă va fi proiectată în așa mod, încât să asigure dovezi relevante despre achizițiile elevilor în termeni de cunoștințe și abilități în baza unor criterii definite.

Pentru evaluarea abilităților practice la final de modul, fiecare elev, prin extragere de bilet, va executa o sarcină axată pe diagnosticarea instalațiilor motorului.

Evaluarea abilităților practice va fi efectuată în baza următoarelor criterii:

- citirea codurilor de erori;

- analiza codurilor de erori;
- înlăturarea codurilor de erori;
- diagnosticarea parametrilor senzorilor;
- expunerea clară și explicită a mesajelor.

Fiecare sarcină practică va include următoarele operații:

- localizarea elementelor instalațiilor motorului conform documentației tehnice;
- determinarea parametrilor de diagnosticare a instalațiilor motorului conform documentației tehnice;
- selectarea AMC-urilor de diagnosticare specifice în funcție de sarcină;
- executarea operațiilor de diagnosticare a elementelor instalațiilor motorului conform documentației tehnice, respectând normele SSM;
- propunerea soluțiilor de înlăturare a defecțiunilor instalațiilor motorului în baza documentației tehnice;
- executarea operațiilor minore de înlăturare a defecțiunilor instalațiilor motorului conform documentației tehnice, respectând normele SSM;
- executarea operațiilor de verificare finală a lucrărilor de remediere a defecțiunilor.

XI. Resursele necesare pentru atingerea rezultatelor învățării

Pentru a asigura formarea competențelor profesionale în cadrul modului *Diagnosticarea instalațiilor motorului*, trebuie asigurat un mediu de învățare centrat pe elev și conform cu cerințele ergonomice.

Sala de curs va fi dotată cu mobilier școlar.

Laboratorul va fi dotat cu automobil cu motor cu aprindere prin scânteie, cu automobil cu motor cu aprindere prin compresie, precum și cu utilaje, echipamente și materiale necesare, în conformitate cu Nomenclatorul laboratorului, printre care:

Utilaje: scaner de diagnosticare, tester de diagnostic auto, osciloscop, stație de pornire/încărcare baterii auto, elevator.

Aparate de măsură și control: garnitură/tester kit universal de verificare a ermeticității instalației de răcire, multimetru digital, stetoscop, refractometru pentru verificarea calității lichidului de răcire, garnitură/tester kit universal de verificare a presiunii instalației de ungere, termoplonjon, vas de sticlă, set/kit manometru pentru verificarea presiunilor de alimentare și retur pentru motoarele cu aprindere prin scânteie, set/kit manometru pentru verificarea presiunilor de alimentare și retur pentru motoarele diesel, stand pentru verificarea și curățirea injectoarelor pentru motoarele cu aprindere prin scânteie, stand pentru verificarea și curățirea injectoarelor pentru motoarele diesel, stroboscop, dispozitiv pentru verificarea conicității de pulverizare a combustibilului, manometru de presiune, eprubete gradate, tester pentru verificarea scânteii.

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, 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/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
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
3.	Gheorghe Frățilă, Mariana Frățilă, St. Samoilă, <i>Automobile, cunoaștere, întreținere și reparare.</i> București, Editura Didactică și Pedagogică, 2011.	Biblioteca
4	Cr. Andriescu, M. Stratulat, <i>Diagnosticarea automobilului.</i> București: Știința & Tehnica, 1998.	Biblioteca