



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.05.O.019 Diagnosticarea șasiului 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 discipline tehnice de specialitate, grad didactic unu, Centrul de Excelență în Transporturi;
2. Andrei PĂDUREȚ, profesor discipline tehnice de specialitate, grad didactic unu, Centrul de Excelență în Transporturi;
3. Ghenadie PLÎNGĂU, profesor discipline tehnice de specialitate, grad didactic unu, 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 specifice 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	13
VIII. Lucrările de laborator recomandate	18
IX. Sugestii metodologice	19
X. Sugestii de evaluare	19
XI. Resursele necesare pentru atingerea rezultatelor învățării	21
XII. Resursele didactice recomandate elevilor	21

I. Preliminarii

Curriculumul la modulul Diagnosticarea șasiului 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 șasiului 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 șasiului automobilului* este axat pe complexitatea tehnică a șasiului și, în mod special, pe diagnosticarea tehnică a șasiului, care, printr-un ansamblu de metode și mijloace tehnice, determină starea tehnică a elementelor șasiului, apreciază resursele remanente de care mai dispun elementele șasiului din momentul controlului (investigării) până la intrarea lor în reparație.

Scopul unității de curs *Diagnosticarea șasiului automobilului* este dobândirea de către elevi a abilităților de diagnosticare a agregatelor șasiului automobilului, care solicită cunoștințe profunde despre defecțiunile posibile ale elementelor șasiului, despre manifestările exterioare (simptomele) și cauzele acestor defecțiuni, precum și despre procedeele și mijloacele tehnice de depistare și înlăturarea a defecțiunilor.

Pentru studierea modulului *Diagnosticarea șasiului automobilului* 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.03.O.012 Acționări mecanice în sisteme mecatronice;
- F.03.O.013 Securitatea și sănătatea în muncă;
- S.03.O.017 Diagnosticarea mecanismelor motorului;
- S.04.O.018 Diagnosticarea instalațiilor motorului;
- F.05.O.015 Acționări hidraulice, pneumatice, electrice.

II. Motivația, utilitatea unității de curs pentru dezvoltarea profesională

Apariția în construcția șasiului a soluțiilor constructive complexe și aportul electronicii și automaticii, devenind predominant în agregatele acestuia (ambreiajul, cutia de viteze, transmisiile principale și diferențiale, servodirecția electrică, sistemul de frânare ABS, sistemele electronice de control ale șasiului etc.), au făcut ca mijloacele convenționale de urmărire a stării tehnice a automobilelor și de prevenire a defecțiunilor să devină insuficiente.

Astfel, pentru a asigura cunoștințele solicitate de cerințele actuale în domeniul de specialitate, conținuturile curriculumului la modulul *Diagnosticarea șasiului automobilului* sunt proiectate astfel încât să contribuie la formarea competențelor profesionale de stabilire a defecțiunilor mecanismelor și instalațiilor motorului și ale sistemului de transmisie, ale sistemului de direcție și

ale părții rulante, ale sistemului de frânare, asigurând calitatea lucrărilor executate prin aplicarea reglementărilor și normelor tehnice și de SSM.

Studierea modulului *Diagnosticarea șasiului automobilului* are un rol important în formarea profesională a viitorului specialist, creând condițiile necesare pentru dobândirea cunoștințelor și abilităților la următoarele unități de curs prevăzute în planul de învățământ:

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

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 șasiului automobilului* va contribui la formarea rezultatelor învățării descrise în *Standardul de calificare pentru 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
RÎ7. Absolventul poate executa operații de diagnosticare a agregatelor transmisiei conform documentației tehnice.	CP3. Utilizarea echipamentelor, AMC-urilor și sculelor CP6. Stabilirea defecțiunilor mecanismelor și instalațiilor motorului și ale sistemului de transmisie CP15. Verificarea calității lucrărilor executate
RÎ8. Absolventul poate executa operații de diagnosticare a sistemului de direcție conform documentației tehnice. RÎ9. Absolventul poate executa operații de diagnosticare a părții rulante conform documentației tehnice. RÎ10. Absolventul poate executa operații de diagnosticare a suspensiei conform documentației tehnice.	CP8. Stabilirea defecțiunilor sistemului de direcție și ale părții rulante
RÎ11. Absolventul poate executa operații de diagnosticare a sistemului de frânare conform documentației tehnice.	CP9. Stabilirea defecțiunilor sistemului de frânare

Pentru a atinge rezultatele învățării nr. 7, 8, 9, 10 11 din *Standardul de calificare pentru tehnician/tehniciană diagnosticare auto*, după studierea modulului *Diagnosticarea șasiului automobilului*, elevii vor fi capabili:

1. să execute lucrări de diagnosticare tehnică a agregatelor transmisiei;
2. să execute lucrări de diagnosticare tehnică a sistemului de direcție;
3. să execute lucrări de diagnosticare tehnică a roților și pneurilor;

4. să execute lucrări de diagnosticare tehnică a suspensiei;
5. să execute lucrări de diagnosticare tehnică a sistemului de frânare.

IV. Administrarea unității de curs

Se me str ul	Numărul de ore				Forma de evaluare	Numărul de credite
	Total or	Contact direct		Studiu individual		
		Teorie	Laborator			
5	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 agregatelor transmisiei	54	26	14	14
2.	Diagnosticarea sistemului de direcție	20	12	4	4
3.	Diagnosticarea sistemului de rulare	14	6	4	4
4.	Diagnosticarea suspensiei	14	6	4	4
5.	Diagnosticarea sistemului de frânare	18	10	4	4
	Total	120	60	30	30

VI. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
1. Diagnosticarea agregatelor transmisiei		
UC1. Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică a agregatelor transmisiei	1.1. Transmisia automobilului. Soluții constructive de transmisii: tracțiune spate, transmisie pe față, tracțiunea integrală 1.2. Ambreiajul: rolul, clasificarea, construcția și principiul de funcționare al ambreiajului (monodisc simplu cu arcuri periferice, monodisc cu arc	1. Descrie rolul transmisiei automobilului. 2. Descrie soluțiile constructive de transmisii. 3. Explică rolul agregatelor transmisiei. 4. Clasifică agregatele transmisiei.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
	central tip diafragmă, dublu-disc, multi-disc, ambreiaj dublu umed și dublu uscat) 1.3. Rolul, construcția și principiul de funcționare al elementelor ambreiajului: discul condus, carcasa ambreiajului, manșonul de acționare, cilindrul principal, cilindrul secundar și materialele de fabricare a elementelor ambreiajului 1.4. Cutia de viteze: Rolul cutiei de viteze. Criterii de clasificare a cutiilor de viteze. Mecanismul reductor și modul de cuplare a roților dințate 1.5. Construcția și principiul de funcționare al cutiei de viteze manuale 1.6. Construcția, principiul de funcționare al elementelor cutiei de viteze manuale și materialele de fabricare a mecanismului de acționare, mecanismului de zăvorâre și sincronizatorului 1.7. Construcția și principiul de funcționare al cutiilor de viteze automate: transmisia cu convertizor de cuplu, cutia de viteze robotizată, cutia de viteze cu variație continuă CVT 1.8. Reductorul distribuitor: rolul, construcția și principiul de funcționare 1.9. Variante constructive de reductoare distribuitoare 1.10. Arborii de antrenare a roților motoare (arborele cardanic, arborele planetar): rolul, construcția și principiul de funcționare al elementelor (articulațiile de tip cruce, articulațiile cu bile Rzeppa (homocinetică), articulațiile tripode,	5. Localizează agregatele transmisiei și elementele acestora conform documentației tehnice. 6. Explică principiul de funcționare al agregatelor transmisiei și al elementelor acestora. 7. Determină parametrii de diagnosticare ai agregatelor transmisiei conform documentației tehnice. 8. Descrie defecțiunile agregatelor transmisiei și simptomele acestora. 9. Execută operații de diagnosticare a agregatelor transmisiei conform documentației tehnice, utilizând instrumente de diagnosticare specifice și respectând normele SSM. 10. Propune soluții de înlăturare a defecțiunilor agregatelor transmisiei în baza documentației tehnice. 11. Execută operații minore de înlăturare a defecțiunilor agregatelor transmisiei conform documentației tehnice, utilizând instrumente specifice și respectând normele SSM și de protecție a mediului. 12. Execută operații de verificare finală a lucrărilor de remediere a defecțiunilor agregatelor transmisiei.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
	discuri flexibile). Materialele de fabricare a elementelor 1.11. Transmisia finală: rolul, clasificarea, construcția și principiul de funcționare al transmisiei principale 1.12. Diferențialul: rolul, clasificarea, construcția, principiul de funcționare și materialele de fabricare a elementelor 1.13. Soluții constructive de diferențiale: cu blocare manuală, cu blocare automată, tip Torsen, tip Haldex 1.14. Parametrii de diagnosticare ai agregatelor transmisiei 1.15. Defecțiunile posibile agregatelor transmisiei și simptomele acestora 1.16. Utilaje, instrumente, AMC-uri specifice operațiilor de diagnosticare agregatelor transmisiei 1.17. Ordinea verificării parametrilor agregatelor transmisiei 1.18. Soluții de remediere a defecțiunilor agregatelor transmisiei 1.19. Operații de verificare finală a lucrărilor de remediere a defecțiunilor agregatelor transmisiei	
2. Diagnosticarea sistemului de direcție		
UC2. Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică a sistemului de direcție	2.1. Sistemul de direcție: rolul, clasificarea, condițiile constructive și funcționale 2.2. Stabilizarea roților de direcție (unghiul de fugă, unghiul de înclinare transversal al pivotului, unghiul de cădere a roții, unghiul de convergență) 2.3. Construcția și principiul de funcționare al mecanismului de	1. Descrie rolul sistemului de direcție. 2. Descrie soluțiile constructive de sisteme de direcție. 3. Explică principiul de funcționare al sistemului de direcție. 4. Explică rolul unghiurilor geometriei roților. 5. Localizează elementele de verificare și reglare a unghiurilor geometriei roților

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
	direcție cu acționare pinion și cremalieră 2.4. Construcția, principiul de funcționare al servodirecției hidraulice și materialele utilizate la construcția elementelor sistemului de direcție 2.5. Construcția și principiul de funcționare al servodirecției electrice 2.6. Parametrii de diagnosticare ai sistemului de direcție 2.7. Defecțiunile posibile ale sistemului de direcție și simptomele acestora 2.8. Utilaje, instrumente, AMC-uri specifice operațiilor de diagnosticare a sistemului de direcție 2.9. Ordinea de verificare a stabilizării roților de direcție 2.10. Ordinea verificării parametrilor servodirecțiilor 2.11. Soluții de remediere a defecțiunilor sistemului de direcție 2.12. Operații de verificare finală a lucrărilor de remediere a defecțiunilor sistemului de direcție	conform documentației tehnice. 6. Determină parametrii de diagnosticare ai sistemului de direcție conform documentației tehnice. 7. Descrie defecțiunile elementelor sistemului de direcție și simptomele acestora. 8. Execută operații de diagnosticare a sistemului de direcție conform documentației tehnice, utilizând instrumente de diagnosticare specifice și respectând normele SSM. 9. Reglează unghiurile geometriei roților conform documentației tehnice. 10. Propune soluții de înlăturare a defecțiunilor sistemului de direcție în baza documentației tehnice. 11. Execută operații minore de înlăturare a defecțiunilor sistemului de direcție conform documentației tehnice, utilizând instrumente specifice și respectând normele SSM și de protecție a mediului.
3. Diagnosticarea sistemului de rulare		
UC3. Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică a roților și pneurilor	3.1. Roțile: rolul, clasificarea, construcția roții propriu-zise 3.2. Anvelopele: rolul, construcția anvelopelor cu cameră și fără cameră 3.3. Inscripționarea anvelopelor 3.4. Criterii de clasificare a pneurilor	1. Descrie rolul sistemului de rulare. 2. Descrie soluțiile constructive pentru elementele părții rulante. 3. Explică construcția anvelopei, 4. Decodifică inscripțiile de pe anvelope.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
	3.5. Sistemul de monitorizare a presiunii aerului din anvelope (TPMS) 3.6. Janta (rolul, părțile componente, caracteristicile și dimensiunile) 3.7. Materialele utilizate la fabricarea elementelor roților 3.8. Parametrii de diagnosticare ai roților 3.9. Defecțiunile posibile ale roților și simptomele acestora 3.10. Utilaje, instrumente, AMC-uri specifice operației de diagnosticare a roților 3.11. Ordinea verificării parametrilor roților 3.12. Soluții de remediere a defecțiunilor roților 3.13. Operații de verificare finală a lucrărilor de remediere a defecțiunilor roților	5. Determină parametrii de diagnosticare ai roților conform documentației tehnice. 6. Descrie defecțiunile elementelor roților și simptomele acestora. 7. Execută operații de diagnosticare a părții rulante conform documentației tehnice, utilizând instrumente de diagnosticare specifice și respectând normele SSM. 8. Propune soluții de înlăturare a defecțiunilor părții rulante în baza documentației tehnice. 9. Execută operații minore de înlăturare a defecțiunilor părții rulante conform documentației tehnice, utilizând instrumente specifice și respectând normele SSM. 10. Execută operații de verificare finală a lucrărilor de remediere a defecțiunilor părții rulante.
4. Diagnosticarea suspensiei		
UC4. Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică a suspensiei	4.1. Suspensia: rolul, criteriile de clasificare a suspensiilor (suspensie dependentă, suspensie independentă, suspensie semiindependentă), condițiile constructive și funcționale ale suspensiei 4.2. Construcția generală a suspensiei 4.3. Elementele elastice ale suspensiei (arcuri în foi, arcuri elicoidale, arcuri bare de torsiune, elemente elastice pneumatice)	1. Descrie rolul suspensiei. 2. Descrie soluțiile constructive de suspensii. 3. Localizează elementele suspensiei conform documentației tehnice. 4. Explică principiul de funcționare al elementelor suspensiei. 5. Determină parametrii de diagnosticare ai elementelor suspensiei conform documentației tehnice.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
	4.4. Construcția și funcționarea amortizoarelor (amortizorul telescopic bitubular, amortizorul monotubular, amortizoare reglabile) 4.5. Construcția și funcționarea brațelor suspensiei și bara antiruliu (stabilizatorul) 4.6. Suspensia independentă tip MacPherson 4.7. Soluții constructive de suspensii utilizate în construcția automobilelor 4.8. Subcadrul vehiculului 4.9. Materialele de fabricare a elementelor suspensiei 4.10. Parametrii de diagnosticare a suspensiei 4.11. Simptomele și defecțiunile posibile ale suspensiei 4.12. Utilaje, instrumente, AMC-uri specifice operațiilor de diagnosticare a suspensiei 4.13. Ordinea verificării parametrilor suspensiei 4.14. Soluții de remediere a defecțiunilor elementelor suspensiei 4.15. Operații de verificare finală a lucrărilor de remediere a defecțiunilor elementelor suspensiei	6. Descrie defecțiunile elementelor suspensiei și simptomele acestora. 7. Execută operații de diagnosticare a elementelor suspensiei conform documentației tehnice, utilizând instrumente de diagnosticare specifice și respectând normele SSM. 8. Propune soluții de înlăturare a defecțiunilor elementelor suspensiei în baza documentației tehnice. 9. Execută operații minore de înlăturare a defecțiunilor elementelor suspensiei conform documentației tehnice, utilizând instrumente specifice și respectând normele SSM. 10. Execută operații de verificare finală a lucrărilor de remediere a defecțiunilor elementelor suspensiei.
5. Diagnosticarea sistemului de frânare		
UC5. Executarea lucrărilor de diagnosticare tehnică a sistemului de frânare	5.1. Sistemul de frânare: rolul, condițiile funcționale și constructive, criteriile de clasificare (frâna de serviciu, frâna de staționare, sistemul suplimentar de frânare, locul unde este creat momentul de frânare, forma piesei care se rotește, forma pieselor care produc frânarea, mecanismul de acționare)	1. Descrie rolul sistemului de frânare. 2. Descrie soluțiile constructive de sisteme de frânare. 3. Localizează elementele sistemului de frânare conform documentației tehnice.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
	5.2. Construcția generală și principiul de funcționare al sistemului de frânare cu acționare hidraulică. Configurațiile circuitului de frână 5.3. Cilindrul principal: rolul, localizarea, condițiile constructive și funcționale, construcția și principiul de funcționare 5.4. Frâna cu tambur, frâna cu disc: avantajele și dezavantajele, construcția, principiul de funcționare 5.5. Servomecanismul vacuumatic: rolul, localizarea, construcția, principiul de funcționare 5.6. Limitatorul de presiune și regulatorul de presiune: rolul, localizarea, construcția, principiul de funcționare 5.7. Sisteme de frâne de parcare cu acționări mecanice, electrice: rolul, construcția, principiul de funcționare 5.8. Sistemul antiblocare ABS: rolul, construcția, principiul de funcționare 5.9. Sistemul de frânare pneumatic: principiul general de funcționare al sistemului de alimentare cu aer comprimat, frâna de serviciu a capului de tractor, sistemul de frânare al remorcii 5.10. Construcția și principiul de funcționare al componentelor sistemului de frânare pneumatic: compresorul de aer, rezervorul de depozitare a aerului, regulatorul de presiune, supapa de protecție cu patru circuite, supapa de frână de serviciu cu regulator de presiune cu dozare, frâna de parcare, camera de frânare, conducta spirală de răcire 5.11. Materialele de fabricare a elementelor sistemului de frânare	4. Explică principiul de funcționare al elementelor sistemului de frânare. 5. Determină parametrii de diagnosticare ai sistemului de frânare conform documentației tehnice. 6. Descrie defecțiunile elementelor sistemului de frânare și simptomele acestora. 7. Execută operații de diagnosticare a sistemului de frânare conform documentației tehnice, utilizând instrumente de diagnosticare specifice și respectând normele SSM și de protecție a mediului. 8. Propune soluții de înlăturare a defecțiunilor elementelor sistemului de frânare în baza documentației tehnice. 9. Execută operații minore de înlăturare a defecțiunilor elementelor sistemului de frânare conform documentației tehnice, utilizând instrumente specifice și respectând normele SSM. 10. Execută operații de verificare finală a lucrărilor de remediere a defecțiunilor elementelor sistemului de frânare.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
	5.12. Parametrii de diagnosticare ai sistemelor de frânare: cu acționare hidraulică și acționare pneumatică 5.13. Defecțiunile posibile ale sistemelor de frânare și simptomele acestora 5.14. Utilaje, instrumente, AMC-uri specifice operațiilor de diagnosticare a sistemelor de frânare 5.15. Ordinea verificării parametrilor sistemului de frânare 5.16. Soluții de remediere a defecțiunilor elementelor suspensiei 5.17. Operații de verificare finală a lucrărilor de remediere a defecțiunilor elementelor sistemului de frânare	

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Număr de ore
1. Diagnosticarea agregatelor transmisiei			
1.1. Construcția generală a transmisiei	Descrierea textuală și schema generală a transmisiei de la trei mărci de automobile: transmisie pe față, transmisie pe spate și integral	Prezentarea descrierii și explicarea schemei	1
1.2. Construcția și principiul de funcționare al ambreiajului	Descrierea textuală și prezentarea construcției generale a ambreiajului de la patru mărci de automobile	Prezentarea descrierii și explicarea schemei	1
1.3. Construcția și principiul de funcționare al ambreiajului	Descrierea și prezentarea construcției și a principiului de funcționare al ambreiajului dublu umed	Descriere orală	1

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Număr d e ore
1.4. Construcția și principiul de funcționare al ambreiajului	Descrierea textuală, cu includerea imaginilor, a construcției și a principiului de funcționare al ambreiajului dublu uscat	Descriere orală	1
1.5. Diagnosticarea ambreiajului	Descrierea procesului tehnologic de diagnosticare a ambreiajului cu acționare hidraulică	Descrierea procesului	1
1.6. Construcția și principiul de funcționare al cutiei de viteze	Descrierea și prezentarea construcției generale a cutiilor de viteze cu acționare mecanică de la două mărci de automobile	Prezentarea descrierii și explicarea construcției	1
1.7. Construcția și principiul de funcționare al cutiei de viteze	Descrierea construcției cutiei de viteze cu variație continuă	Descriere orală	1
1.8. Construcția și principiul de funcționare al cutiei de viteze	Descrierea construcției generale a transmisiilor automate de la două mărci de automobile.	Prezentarea construcției	1
1.9. Construcția și principiul de funcționare al cutiei de viteze	Descrierea construcției și a principiului de funcționare al sincronizatorului cu con interior	Prezentarea construcției	1
1.10. Diagnosticarea cutiei de viteze	Descrierea procesului tehnologic de diagnosticare a cutiei de viteze cu acționare mecanică	Descrierea procesului	1
1.11. Diagnosticarea cutiei de viteze	Descrierea procesului tehnologic de diagnosticare a cutiei de viteze cu acționare automată	Descrierea procesului	1
1.12. Construcția arborilor de antrenare a roților motoare	Descrierea soluțiilor constructive de arbori de antrenare a roților motoare cu tracțiune pe față și pe spate de la cinci mărci de automobile	Prezentarea soluțiilor constructive	1

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Număr de ore
1.13. Diagnosticarea arborilor de antrenare a roților motoare	Imagini și descrierea defecțiunilor elementelor arborilor de antrenare a roților motoare cu tracțiune pe față și pe spate de la diverse modele de automobile	Descrierea defecțiunilor	1
1.14. Construcția și principiul de funcționare al transmisiei finale	Descrierea transmisiei finale cu tracțiune pe față și pe spate de la diverse mărci de automobile.	Prezentarea descrierii și explicarea construcției	1
1.15. Construcția și principiul de funcționare al transmisiei finale	Descrierea construcției și a principiului de funcționare al diferențialului Haldex	Prezentarea descrierii și explicarea construcției	
1.16. Construcția și principiul de funcționare al transmisiei finale	Descrierea construcției și a principiului de funcționare al unui diferențial Interaxial	Prezentarea descrierii și explicarea construcției	
1.17. Diagnosticarea transmisiei finale	Descrierea simptomelor și cauzelor defecțiunilor transmisiei finale a unui model de automobil	Descriere orală	
2. Diagnosticarea sistemului de direcție			
2.1. Construcția și principiul de funcționare al sistemului de direcție	Descrierea construcției servodirecției cu acționare hidraulică de la patru mărci de automobile	Prezentarea descrierii și explicarea construcției	1
2.2. Construcția și principiul de funcționare al sistemului de direcție	Descrierea construcției servodirecției cu acționare electrică de la două mărci de automobile.	Prezentarea descrierii și explicarea construcției	1
2.3. Diagnosticarea sistemului de direcție	Descrierea simptomelor și cauzelor defecțiunilor servodirecției a unui model de automobil.	Descriere orală	1
2.4. Diagnosticarea sistemului de direcție	Tabel cu valorile unghiurilor de aliniere a roților la patru modele de automobile	Prezentarea tabelului	1

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Număr de ore
3. Diagnosticarea sistemului de rulare			
3.1. Construcția sistemului de rulare	Descrierea codificărilor imprimate pe anvelopă de la doi producători de anvelope	Descriere orală	2
3.2. Diagnosticarea sistemului de rulare	Imagini și descrierea defecțiunilor elementelor sistemului de rulare și a cauzelor apariției acestora	Descriere defecțiunilor	2
4. Diagnosticarea suspensiei			
4.1. Construcția și principiul de funcționare a suspensiei	Descrierea construcției suspensiei punții față de la patru mărci de automobile	Prezentarea descrierii și explicarea construcției	2
4.2. Construcția și principiul de funcționare a suspensiei	Descrierea construcției suspensiei punții spate de la patru mărci de automobile	Prezentarea descrierii și explicarea construcției	1
4.3. Diagnosticarea suspensiei	Imagini și descrierea defecțiunilor elementelor suspensiei și a cauzelor apariției acestora	Descriere defecțiunilor	1
5. Diagnosticarea sistemului de frânare			
5.1. Construcția și principiul de funcționare al sistemului de frânare	Descrierea construcției sistemului de frânare cu acționare hidraulică de la două mărci de automobile	Prezentarea descrierii și explicarea construcției	1
5.2. Construcția și principiul de funcționare al sistemului de frânare	Schema sistemului de frânare pneumatic utilizat pe un model de autocamion	Prezentarea și descrierea schemei	1
5.3. Construcția și principiul de funcționare al sistemului de frânare	Descrierea construcției și a principiului de funcționare al frânei cu curenți turbionari (retarder)	Prezentarea descrierii și explicarea construcției	1
5.4. Diagnosticarea sistemului de frânare	Descrierea simptomelor și cauzelor defecțiunilor sistemului de frânare ABS	Descriere orală	1

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Număr de ore
5.5. Diagnosticarea sistemului de frânare	Descrierea simptomelor și cauzelor defecțiunilor sistemului de frânare cu acționare pneumatică al unui model de automobil	Descriere orală	

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. Profesorul va selecta materiile și produsele pentru studiul individual în funcție de raportul de ore distribuit.

VIII. Lucrările de laborator recomandate

Nr. crt.	Unități de învățare	Lista lucrărilor de laborator	Ore
1.	Diagnosticarea agregatelor transmisiei	Lucrarea nr. 1. Analizarea construcției generale a transmisiei și a construcției ambreiajului	2
		Lucrarea nr. 2. Analizarea construcției cutiei de viteze și a reductorului distribuitor	4
		Lucrarea nr. 3. Analizarea construcției arborilor de antrenare a roților motoare	2
		Lucrarea nr. 4. Analizarea construcției transmisiei principale și a diferențialului	2
		Lucrarea nr. 5. Diagnosticarea agregatelor transmisiei	4
2.	Diagnosticarea sistemului de direcție	Lucrarea nr. 6. Analizarea construcției sistemului de direcție	2
		Lucrarea nr. 7. Diagnosticarea sistemului de direcție	2
3.	Diagnosticarea sistemului de rulare	Lucrarea nr. 8. Analizarea construcției sistemului de rulare	2
		Lucrarea nr. 9. Diagnosticarea sistemului de rulare	2
4.		Lucrarea nr. 10. Analizarea construcției suspensiei	2

Nr. crt.	Unități de învățare	Lista lucrărilor de laborator	Ore
	Diagnosticarea suspensiei	Lucrarea nr. 11. Diagnosticarea suspensiei	2
5.	Diagnosticarea sistemului de frânare	Lucrarea nr. 12. Analizarea construcției sistemului de frânare	2
		Lucrarea nr. 13. Diagnosticarea sistemului de frânare	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.

Pentru formarea abilităților necesare, în curriculum sunt prevăzute ore teoretice și lucrări 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 pondere sporită pe activitățile 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.

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 utilizarea următoarelor metode, procedee și tehnici de predare-învățare: explicația, conversația euristică, dialogul etc., precum și forme de lucru: frontal, individual și în echipă.

Pentru atingerea obiectivelor didactice și a rezultatelor învățării specifice modulului, pot fi organizate următoarele activități de învățare:

- elaborarea de 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 asupra unor soluții constructive pentru diferite componente ale șasiului;
- vizionări de materiale video;
- discuții.

În proiectarea didactică de lungă și scurtă durată profesorul se va ghida de prezentul curriculum. În corespundere cu cerințele didactice, profesorul va planifica ore de sinteză și evaluare, precum și activități practice.

Cadrul didactic va stabili coerența între rezultatele învățării specifice modulului, 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.

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, cum ar fi discuția, comunicarea reciprocă, prezentarea.

X. Sugestii de evaluare

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

Inițial se recomandă efectuarea evaluării nivelului de cunoștințe acumulate la disciplinele și modulele de specialitate pe care se bazează modulul *Diagnosticarea șasiului 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.

De asemenea, 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 unității de curs.

Evaluarea sumativă va fi organizată sub formă de examen, prin susținerea probei teoretice (test scris sau asistat de calculator) și a probei practice. Proba teoretică va constitui 40% din punctajul final, iar proba practică va constitui 60%.

Pentru evaluarea abilităților practice la final de modul, fiecare elev, prin extragere de bilet, va executa o sarcină axată pe *diagnosticarea agregatelor șasiului*, care va include următoarele:

- diagnosticarea ambreiajului cu acționare hidraulică;
- diagnosticarea cutiei de viteze cu acționare automată;
- diagnosticarea arborilor de antrenare a roților motoare;
- identificarea cauzelor defecțiunilor transmisiei finale a unui model de automobil;
- identificarea cauzelor defecțiunilor servodirecției unui model de automobil;
- aprecierea valorilor unghiurilor de aliniere a roților la patru modele de automobile;
- identificarea defecțiunilor elementelor sistemului de rulare și descrierea cauzelor apariției;
- identificarea defecțiunilor elementelor suspensiei și descrierea cauzelor apariției;
- identificarea defecțiunilor sistemului de frânare ABS;
- executarea operațiilor minore de înlăturare a defecțiunilor identificate;
- executarea operațiilor de verificare finală a lucrărilor de remediere a defecțiunilor.

Criteriile de evaluare a operațiilor pentru măsurarea rezultatelor învățării vor include:

- respectarea cerințelor de securitate la locul de muncă;
- localizarea elementelor agregatelor șasiului conform documentației tehnice;
- selectarea AMC-urilor de diagnosticare specifice în funcție de sarcină;
- respectarea cerințelor ergonomice;
- corectitudinea executării operațiilor de diagnosticare a agregatelor șasiului;
- corectitudinea identificării cauzelor defecțiunilor agregatelor șasiului;
- propunerea soluțiilor viabile de înlăturare a defecțiunilor identificate;
- corectitudinea executării operațiilor de înlăturare a defecțiunilor.

XI. Resursele necesare pentru atingerea rezultatelor învățării

Pentru a asigura atingerea rezultatelor învățării specifice unității de curs *Diagnosticarea șasiului automobilului*, trebuie de asigurat un mediu de învățare autentic, relevant și centrat pe elev.

Cerințe minime față de sălile de curs. Pentru activitatea teoretică sunt necesare: tablă școlară, calculator, proiector multimedia și ecran, conexiune la internet, tablă interactivă (opțional).

Cerințe minime față de laboratoare: Pentru desfășurarea instruirii practice se utilizează laborator pentru diagnosticarea tehnică dotat cu: automobil, utilaje, echipamente și materiale necesare pentru lucrările de laborator, în conformitate cu Nomenclatorul laboratorului.

Utilaje: tester de diagnostic auto, stație de pornire/încărcare baterii auto, stand pentru verificarea geometriei roților, mașină de echilibrat roțile, elevator.

Aparate de măsură și control: multimetru, manometru pentru verificarea presiunii uleiului cutiilor de viteze automate, manometru pentru verificarea presiunii uleiului în servomecanismele de direcție hidraulice, stetoscop.

Instrumente: set de instrumente universal (set de chei fixe, tubulare, torx, imbusuri, șurubelnițe etc.), cheie dinamometrică, lampă portativă, spioni, micrometru, riglă, șubler, recuperator flexibil cu magnet.

Materiale didactice: machete standuri didactice, piese de automobil, fișe de documentare, fișe de lucru, fișe tehnologice, cărți tehnice ale automobilelor furnizate de producător, cataloage de componente, computer, softuri educaționale (Autodata, Motordata, Esi(tronic) etc.).

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

Regulamente: instrucțiuni de securitate și sănătate în muncă, fișe de instructaj.

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul unde 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 Fischer 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.	Gh. Frățilă, M. Frățilă, St. Samoilă, <i>Automobile, cunoaștere, întreținere și reparație</i> , București, Editura Didactică și Pedagogică, 1999.	Biblioteca instituției de învățământ
4.	M. Stratulat, Cr. Andriescu, <i>Diagnosticarea automobilului</i> , 1998.	Biblioteca instituției de învățământ
5.	Gh. Stoianov, Gh. Bagrin, <i>Construcția automobilului</i> , Chișinău, Lumina, 2010.	Biblioteca instituției de învățământ