



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.021 Materiale de exploatare

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 5, 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	9
VIII. Lucrările de laborator recomandate.....	11
IX. Sugestii metodologice	11
X. Sugestii de evaluare	12
XI. Resursele necesare pentru atingerea rezultatelor învățării	13
XII. Resursele didactice recomandate elevilor.....	13

I. Preliminarii

Curriculumul la modulul Materiale de exploatare 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 *Materiale de exploatare* 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.

Materialele de exploatare sunt utilizate pentru a asigura buna funcționare a sistemelor și mecanismelor automobilului, de exemplu: mecanismele și instalațiile motorului și ale sistemului de transmisie, sistemul de direcție și partea rulantă, sistemul de frânare, sistemul de climatizare și încălzire. Totodată, materialele de exploatare sunt utilizate în procesul de diagnosticare a sistemelor și mecanismelor automobilului și la executarea lucrărilor de mentenanță a acestora.

Scopul modulului *Materiale de exploatare* constă în formarea la elevi a cunoștințelor și deprinderilor de a utiliza corect și eficient, în calitate de specialiști în domeniu, combustibilii și lubrifianții, lichidele speciale, precum și materialele de protecție anticorozive în procesul de diagnosticare tehnică a automobilelor.

Pentru studierea modulului *Materiale de exploatare* este necesară studierea prealabilă a chimiei și a următoarelor unități de curs:

S.03.O.017 Diagnosticarea mecanismelor motorului;

S.04.O.018 Diagnosticarea instalațiilor motorului;

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 *Materiale de exploatare* contribuie la formarea unui spectru larg de competențe profesionale, axate pe operații de stabilire a defecțiunilor componentelor automobilului, utilizând documentația tehnică și respectând normele de securitate și sănătate la locul de muncă.

Pentru a asigura dezvoltarea competențelor profesionale, conținuturile modulului *Materiale de exploatare* sunt proiectate pentru dobândirea cunoștințelor și abilităților cu privire la:

- indicii principali și proprietățile combustibililor, lubrifianților, lichidelor speciale și altor materiale de exploatare;
- asortimentul, destinația și eficiența utilizării materialelor de exploatare în funcție de calitatea lor, caracteristicile tehnice ale unităților de transport și condițiile de exploatare a acestora;
- metodele de analiză de laborator și controlul calității materialelor în condițiile de exploatare a tehnicii;
- materialele de exploatare de perspectivă;
- metodele de protecție a mediului ambiant.

Studierea modului *Materiale de exploatare* creează condițiile necesare pentru formarea cunoștințelor și abilităților la următoarele unități de curs prevăzute în planul de învățământ:

S.08.O.024 Logistica activității service-urilor auto;

P.07.O.040 Practica de specialitate – tehnologică;

P.08.O.041 Practica ce anticipează probele de absolvire.

III. Competențele profesionale și rezultatele învățării

Modulul *Materiale de exploatare* 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
RÎ5. Absolventul poate executa operații de diagnosticare a mecanismelor motorului conform documentației tehnice. RÎ6. Absolventul poate executa operații de diagnosticare a instalațiilor motorului conform documentației tehnice. 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
RÎ12. Absolventul poate executa operații de diagnosticare a sistemului de climatizare și încălzire conform documentației tehnice.	CP10. Stabilirea defecțiunilor sistemului de climatizare și încălzire

Pentru a atinge rezultatul învățării nr. 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12 din *Standardul de calificare pentru tehnician/tehniciană diagnosticare auto*, după studierea modului *Materiale de exploatare*, elevii vor fi capabili:

- 1) să folosească rațional materialele de exploatare în scopul fiabilității autovehiculelor;
- 2) să selecteze combustibili în funcție de proprietăți pentru diverse tipuri de motoare;
- 3) să aleagă mărcile de ulei conform clasificării standardelor în vigoare;
- 4) să selecteze mărcile de unsori consistente;
- 5) să selecteze lichidele tehnice speciale;
- 6) să identifice tipurile materialelor de protecție anticorozive utilizate la recondiționarea caroseriilor.

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			
7	150	30	20	100	examen	5

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.	Petrolul	10	4	-	6
2.	Combustibilii pentru motoare	42	10	6	26
3.	Materialele lubrifiante	42	8	6	28
4.	Unsori consistente	18	2	2	14
5.	Lichidele tehnice speciale	26	4	6	16
6	Materiale anticorozive pentru automobile	12	2	-	10
	Total	150	30	20	100

VI. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
1. Petrolul		
UC1. Folosirea rațională a materialelor de exploatare în scopul fiabilității autovehiculelor	1.1. Importanța și rolul materialelor de exploatare 1.2. Chimotologie. Reguli de utilizare rațională a materialelor de exploatare 1.3. Petrolul. Structura. Metodele de prelucrare	1. Argumentarea importanței materialelor de exploatare auto 2. Descrierea rolului chimotologiei la exploatarea automobilelor 3. Explicarea modalității de utilizare optimă a materialelor de exploatare 4. Reprezentarea grafică a elementelor chimice din componența petrolului 5. Caracterizarea metodelor de prelucrare a petrolului și a produselor derivate
2. Combustibilii pentru motoare		
UC2. Selectarea combustibililor în funcție de proprietăți pentru diverse tipuri de motoare	2.1. Benzina și cerințe de calitate: - cifra octanică a benzinei; - marcarea benzinelor conform standardelor de calitate; - normele de securitate la utilizarea benzinei 2.2. Motorina și cerințe de calitate: - cifra cetanică a motorinei; - marcarea motorinelor conform standardelor de calitate; - normele de securitate la utilizarea motorinei 2.3. Combustibili gazeși și alternativi. Cerințe de calitate: - componența petrolieră a combustibililor gazeși; - tipuri de combustibili alternativi;	1. Selectarea mărcilor de benzină conform tipului motorului 2. Enumerarea cerințelor de calitate a combustibililor 3. Analizarea calității combustibililor după criteriile vizuale și după densitate 4. Aprecierea cifrei cetanice a motorinei 5. Selectarea combustibililor gazeși și alternativi pentru diverse tipuri de motoare 6. Completarea instrucțiunilor de aplicare a normelor de securitate la utilizarea combustibililor în timpul

	- norme de securitate la utilizarea gazelor și a combustibililor alternativi	transportării, al stocării, al alimentării
3. Materiale lubrifiante		
UC3. Alegerea mărcii de ulei conform standardelor în vigoare	3.1. Importanța și rolul uleiurilor în fiabilitatea autovehiculelor 3.2. Caracteristica generală a uleiurilor de motor, de transmisie, hidraulice 3.3. Cerințe de exploatare a uleiurilor de motor, de transmisie, hidraulice 3.4. Standardele GOST, SAE, API și ACEA pentru uleiuri 3.5. Normele de securitate la utilizarea uleiurilor	1. Argumentarea consecințelor utilizării necorespunzătoare a uleiurilor de motor, de transmisie, hidraulice 2. Selectarea mărcilor de ulei conform standardelor 3. Descifrarea mărcilor de ulei selectate 4. Aprecierea calității uleiului după criteriile vizuale și după vâscozitate 5. Aplicarea normelor de securitate la manipularea cu uleiurile de motor, de transmisie, hidraulice
4. Unsurile consistente		
UC4. Selectarea mărcilor de unsurile consistente	4.1. Importanța și rolul unsurilor consistente în fiabilitatea autovehiculelor 4.2. Componenta, structura și metodele de obținere a unsurilor consistente 4.3. Mărcile unsurilor conform standardelor în vigoare 4.4. Normele de securitate la utilizarea unsurilor consistente	1. Argumentarea consecințelor utilizării necorespunzătoare a unsurilor consistente în componentele autovehiculelor 2. Analizarea calității unsurilor consistente după criteriile vizuale și după penetrație 3. Selectarea mărcilor de unsurile consistente în funcție de domeniul de utilizare 4. Aplicarea normelor de securitate la manipularea cu unsurile consistente
5. Lichidele tehnice speciale		

UC5. Selectarea lichidelor tehnice speciale	5.1. Lichidele pentru răcirea motoarelor auto 5.2. Lichidele pentru sistemele de frânare 5.3. Agenți frigorifici pentru instalațiile de climatizare a aerului 5.4. Norme de securitate la utilizarea lichidelor speciale	1. Argumentarea consecințelor utilizării necorespunzătoare a lichidelor tehnice speciale 2. Selectarea lichidelor speciale în funcție de cerințele tehnice 3. Aprecierea calității lichidelor tehnice speciale după criteriile vizuale, după temperatura de congelare și de inflamare 4. Aplicarea normelor de securitate la manipularea cu lichidele tehnice speciale
6. Materiale anticorozive pentru automobile		
UC6. Identificarea tipurilor materialelor de protecție anticorozive utilizate la recondiționarea caroseriilor	6.1. Materiale pentru protecția anticorozivă a automobilului 6.2. Norme de securitate la manipularea materialelor anticorozive	1. Diferențierea materialelor pentru protecția anticorozivă 2. Calcularea cantității materialului anticoroziv pentru aplicare pe suprafața caroseriei 3. Aplicarea normelor de securitate la manipularea materialelor anticorozive

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Număr de ore
1. Petrolul			
Distilarea petrolului	Schema unei instalații de distilare a petrolului	Prezentarea schemei	6
2. Combustibilii pentru motoare			
Aprecierea calității benzinei	Curba distilării fracționate a benzinei auto	Prezentarea curbei	6

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Număr de ore
Motorina. Standard de calitate	Tabela cu caracteristicile standard de calitate a motorinelor	Prezentarea tabelii	10
Combustibilii alternativi	Schema procesului de transesterificare	Prezentarea schemei	10
3. Materialele lubrifiante			
Uleiurile de motor, de transmisie și hidraulice	Schema claselor de vâscozitate a uleiurilor conform standardului SAE	Prezentarea schemei	28
4. Unsoari consistente			
Notația și asortimentul modern al unsoarelor consistente	Tabela grupelor și subgrupelor de unsoari și domeniile de utilizare	Descrierea tabelii	14
5. Lichidele tehnice speciale			
Lichide pentru răcirea motoarelor auto	Prezentare PowerPoint privind tipurile de lichide antigel	Derularea prezentării	4
Lichide speciale pentru sistemele de frânare	Prezentare PowerPoint privind mărcile lichidelor de frână	Derularea prezentării	6
Agente frigorifice pentru instalațiile de climatizare a aerului	Prezentare PowerPoint privind caracteristica agenților frigorifici	Derularea prezentării	6
6. Materiale anticorozive pentru automobile			
Materialele din structura sistemului de vopsire	Referat privind tipurile și proprietățile materialelor de vopsire	Prezentarea referatului	10

Notă: Termenele de executare a sarcinilor individuale vor fi stabilite în proiectarea de lungă durată. Elevul va selecta una din sarcinile propuse de profesor. Elevii care nu au reușit să prezinte fișele de lucru ale lucrărilor de laborator în timpul orelor le vor prezenta completate la studiul individual ghidat de profesor. La fel, elevii care au absentat de la lucrările de laborator, din diverse motive, vor

recupera orele absente la lecțiile de studiu individual ghidat de profesor și vor executa obligatoriu lucrările de laborator.

VIII. Lucrările de laborator recomandate

Nr. crt.	Unități de învățare	Lista lucrărilor de laborator	Ore
1.	Combustibilii pentru motoare	1. Aprecierea calității benzinei	4
		2. Aprecierea proprietăților motorinei	2
2.	Materialele lubrifiante	3. Aprecierea calității uleiurilor	2
		4. Decodificarea mărcilor de ulei	4
3.	Unori consistente	5. Aprecierea calității unsorilor consistente	2
4.	Lichidele tehnice speciale	6. Aprecierea proprietăților antigelului	2
		7. Aprecierea proprietăților lichidelor de frână	2
		8. Elaborarea fișei chimotologice pe o marcă de automobil	2
Total			20

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.

Strategiile didactice vor fi selectate ținând cont de următorii factori: scopurile și obiectivele propuse; conținuturile stabilite; resursele didactice; capacitățile elevilor; competențele ce trebuie dezvoltate. Se recomandă utilizarea unor metode, procedee și tehnici de predare-învățare ca: explicația, conversația euristică, dialogul etc., precum și forme de lucru: frontal, individual și în echipă.

În proiectarea didactică de lungă și de 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 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, cu sarcini individualizate propuse elevilor. Se recomandă aplicarea metodelor interactive de lucru cu elevii, cum ar fi discuția, comunicarea reciprocă, prezentarea.

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 unitatea de curs și de specialitate.

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 *Materiale de exploatare*, 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.

Testul scris va include, preponderent, itemi de nivel înțelegere și aplicare, cu accent pe:

- aplicarea standardelor de calitate,
- aprecierea calității materialelor,
- descifrarea mărcilor materialelor,
- destinația și modalitatea de utilizare a materialelor.

XI. Resursele necesare pentru atingerea rezultatelor învățării

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

Cerințe minime față de sălile pentru lucrările de laborator. Activitățile practice se desfășoară în laborator special, dotat cu:

- mobilier școlar, tablă interactivă (opțional);
- mostre de materiale de exploatare;
- utilaje de măsură și control (termometru, refractometru, viscozimetru, penetrometru, densimetre, aerometru, instalație de fracționare a benzinei);
- conexiune la internet.

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul unde poate fi consultată sau accesată resursa
1.	<i>Teste de evaluare pentru mecanicii auto: Service. Reparații. Diagnoză. Conversii.</i> Vol. I. București, Editura XMeditor, 2022. Traducere după lucrarea de referință în domeniu: Fischer, Richard; Gscheidle, Tobias; Gscheidle, Rolf; et al. <i>Automotive Technology Basic Worksheets: Service. Repair. Diagnosis. Conversions.</i> Verlag Europa-Lehrmittel. 1st English edition. 2015.	Biblioteca instituției de învățământ
2.	I. Lăcustă, Ig. Beșleagă, V. Bîtcă, <i>Materiale de exploatare pentru automobile</i> , Chișinău, 2013.	Biblioteca instituției de învățământ
3.	Gh. Lîșco, I. Lăcustă, A. Hurmuzachi, P. Șîșcov, <i>Combustibili și lubrifianți</i> , Chișinău, 1997.	Biblioteca instituției de învățământ
4.	https://www.e-automobile.ro/	https://www.e-automobile.ro/component/search/?Itemid=1&searchword=transmisie%20automat%C4%83&submit=Search&searchphrase=exact&ordering=newest