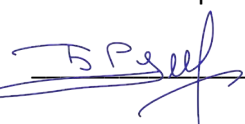




**Ministerul Educației al Republicii Moldova**  
**Centrul de Excelență în Transporturi**

"Aprob"  
Directorul Centrului de Excelență în  
Transporturi



  
Boris Rusu  
" 27 " 12 2016

**Curriculumul modular**  
**F.07.O.021 Managementul electronic al motorului**

Specialitatea: 71630 - Echipament electric și electronic auto  
Calificarea: Maistru electrician - electronist auto

**Chișinău 2016**

Curriculumul a fost elaborat în cadrul Proiectului *EuropeAid/133700/C/SER/MD/12*  
"Asistență tehnică pentru domeniul învățământ și formare profesională  
în Republica Moldova",  
implementat cu suportul financiar al Uniunii Europene



**Autori:**

1. Mihai Troian, gradul didactic doi, Centrul de Excelență în Transporturi.
2. Vasile Carp, gradul didactic doi, Centrul de Excelență în Transporturi.

**Aprobat de:**

Consiliul metodic științific al Centrului de Excelență în Transporturi.

Director \_\_\_\_\_

  
Boris Răsu

" 27 " 12 2016

**Recenzenți:**

1. Andrei Scobioală, gradul didactic doi, Centrul de Excelență în Transporturi.
2. Andrei Pădureț, gradul didactic doi, Centrul de Excelență în Transporturi.

**Adresa Curriculumului în Internet:**

Portalul național al învățământului profesional tehnic  
<http://www.ipt.md/ro/produse-educationale>

## Cuprins

I. Preliminarii .....	4
II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională.....	4
III. Competențele profesionale specifice modulului .....	5
IV. Administrarea modulului .....	5
V. Unitățile de învățare .....	5
VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare .....	11
VII. Studiu individual ghidat de profesor .....	12
VIII. Lucrările de laborator recomandate .....	13
IX. Sugestii metodologice .....	14
X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale .....	14
XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii .....	15
XII. Resursele didactice recomandate elevilor .....	15

## I. Preliminarii

Unitățile de comandă coordonează toate funcțiile motorului și asigură reducerea consumului de carburant și a emisiilor, precum și caracteristicile dinamice de conducere, coordonând și formarea amestecului, injecția benzinei, aprinderea, sistemele de control electronic start/stop etc.

În timpul funcționării autovehiculului unitatea de comandă monitorizează constant și diagnostichează toate componentele care pot afecta siguranța sistemului, precum și performanțele referitoare la emisii. Astfel, managementul electronic al motorului este unitatea centrală care leagă mai multe componente individuale, efectuând coordonarea lor ideală și asigurând un comportament optim în timpul deplasării.

Modulul *Managementul electronic al motorului* cuprinde sistemul de comandă al aprinderii și al carburanței, senzorii și actuatorii acestui sistem, precum și lucrările de diagnosticare, întreținere și mentenanță. Concepția sistemului asigură funcționarea motorului la parametri superiori prin optimizarea avansului la aprindere și a cantității de combustibil pentru toate regimurile de funcționare. Efectul obținut constă în realizarea unor parametri superiori de funcționare concomitent cu reducerea consumului de combustibil și a poluării.

Modulul respectiv este structurat în opt unități de învățare și este destinat formării competențelor cu privire la: managementul electronic al motorului cu aprindere prin scânteie; senzorii și actuatorii motorului cu aprindere prin scânteie; diagnosticarea, întreținerea și mentenanța senzorilor și actuatorilor sistemelor electronice ale motorului cu aprindere prin scânteie; managementul electronic al motorului diesel; senzorii și actuatorii motorului diesel; diagnosticarea, întreținerea și mentenanța senzorilor și actuatorilor sistemelor electronice a motorului diesel; alte sisteme electronice ale motorului; diagnosticarea, întreținerea și mentenanța sistemelor electronice ale motorului.

Pentru studierea acestui modul este necesară studierea prealabilă a următoarelor unități de curs:

- F.06.O.016 Electrotehnica și bazele electronicii II;
- S.04.O.019 Automobile II;
- S.06.O.020 Sisteme electrice auto.

## II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională

Studierea modulului *Managementul electronic al motorului* contribuie la formarea și dezvoltarea generală a *maistrului electrician - electronist auto*, accentul instruirii se axează pe dezvoltarea gândirii critice și rezolvarea de probleme. Integrarea unui specialist modern și calificat, în procesul de producere, este posibilă numai în cazul deținerii cunoștințelor fundamentale, abilităților de diagnosticare, întreținere și lucrări de mentenanță la sistemele electronice ale motorului.

Absolvenții programului de formare profesională, dețin dexterități, cunoștințe, deprinderi, dezvoltând și o serie de abilități-cheie transferabile, cu scopul de a sprijini procesul de învățare continuă, prin posibilitatea unei reconversii profesionale flexibile pentru meserii înrudite.

Cererea pieței și necesitatea formării profesionale la nivel european reprezintă motivele esențiale pentru includerea abilităților cheie în cadrul standardelor de pregătire profesională. Tinerilor trebuie să li se ofere posibilitatea de a se forma acele competențe de bază care sunt prioritare pe piața muncii.

**Curriculumul modular** a fost conceput în scopul dezvoltării abilităților la tineri pentru ocuparea unui loc de muncă, asumarea rolului în societate ca persoane responsabile, care se instruiesc pe tot parcursul vieții. Aceste cerințe, necesare unei vieți adaptate la exigențele societății contemporane, au fost încorporate în abilitățile-cheie (transversale).

### III. Competențele profesionale specifice modului

Competențele profesionale ale viitorului absolvent evidențiază capacitatea de a integra cunoștințele teoretice cu deprinderile practice în realizarea activității profesionale și a obține performanțe descrise în calificarea profesională. Astfel modulul *Managementul electronic al motorului* formează următoarele competențe profesionale specifice:

- CS.1. Identificarea elementelor componente ale sistemelor electronice ale motorului;  
 CS.2. Descrierea construcției și principiului de funcționare a sistemelor electronice ale motorului.  
 CS.3. Citirea schemelor electrice și electronice.  
 CS.4. Stabilirea defectelor sistemelor electronice ale motorului.  
 CS.5. Identificarea mijloacelor tehnice necesare intervenției tehnice.  
 CS.6. Consultarea recomandărilor, instrucțiunilor, softurilor a producătorilor auto.  
 CS.7. Executarea lucrărilor de diagnosticare a sistemelor electronice ale motorului.  
 CS.8. Executarea lucrărilor de mentenanță a sistemelor electronice ale motorului.

### IV. Administrarea modului

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Prelegeri	Practică/ Seminar			
7	210	56	24	130	Examen	7

### V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
<b>1. Managementul electronic al motorului cu aprindere prin scânteie</b>		
CS.1. Identificarea elementelor sistemelor electronice a motorului cu aprindere prin scânteie.	1.1. Controlul parametrilor funcționali ai motorului. Generalități despre sistemele de alimentare cu combustibil pentru motoarele Otto.	1.1.1 Stabilirea parametrilor funcționali ai motorului. 1.1.2 Compararea sistemelor de alimentare cu combustibil pentru motoarele Otto.
	1.2. Structura injectiei de benzină comandată electronic: - Injectia monopunct; - Injectia indirectă LH-Jetronic;	1.2.1. Localizarea elementelor componente a sistemelor injectiei de benzină comandată electronic. 1.2.2. Interpretarea schemelor electrice și electronice a

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Injecția indirectă ME-Motronic;</li> <li>- Injecția directă MED-Motronic.</li> <li>- Unitatea electronică de comandă (U.E.C.) a motorului cu aprindere prin scânteie.</li> </ul>	<p>sistemelor injectiei de benzină comandată electronic.</p> <p>1.2.3. Analizarea comparativă a soluțiilor constructive.</p>
<b>2.Senzorii și actuatoarele motorului cu aprindere prin scânteie</b>		
CS.2.Descrierea construcției și principiului de funcționare a senzorilor și actuatoarelor sistemelor electronice a motorului cu aprindere prin scânteie.	<p>2.1.Construcția și principiul de funcționare a senzorilor motorului cu aprindere prin scânteie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- debitmetre de aer;</li> <li>- senzorul de presiune în colectorul de admisie;</li> <li>- senzorul de poziție unghiulară a clapetei și pedalei de accelerație;</li> <li>- senzorul frecvenței de rotire și poziție a arborelui cotit;</li> <li>- senzorul lui Hall (senzorul poziției arborelui de distribuție);</li> <li>- senzorul de temperatură a motorului și a aerului la admisie;</li> <li>- senzorul de presiune a combustibilului (pentru injecție directă);</li> </ul>	<p>2.1.1. Identificarea senzorilor motorului cu aprindere prin scânteie.</p> <p>2.1.2. Interpretarea schemelor electrice și electronice de conexiune a senzorilor motorului cu aprindere prin scânteie.</p> <p>2.1.3. Detectarea defectelor senzorilor și stabilirea naturii apariției acestora.</p>
	<p>2.2. Construcția și principiul de funcționare a actuatoarelor motorului cu aprindere prin scânteie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- actuatorul ralanti;</li> <li>- actuatorul clapetei de accelerație;</li> <li>- injectoarele electromagnetice;</li> <li>- regulatorul de presiune a combustibilului.</li> </ul>	<p>2.2.1 Identificarea actuatoarelor motorului cu aprindere prin scânteie.</p> <p>2.2.2. Interpretarea schemelor electrice și electronice de conexiune a actuatoarelor motorului cu aprindere prin scânteie.</p> <p>2.2.3. Detectarea defectelor actuatoarelor și stabilirea naturii apariției acestora.</p>

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
<b>3. Diagnosticarea, întreținerea și mentenanța senzorilor și actuatorilor sistemelor electronice a motorului cu aprindere prin scânteie</b>		
CS.3.Organizarea lucrărilor de diagnosticare, întreținere și mentenanță a senzorilor și actuatorilor sistemelor electronice a motorului cu aprindere prin scânteie.	3.1.Lucrări de diagnosticare și mentenanță a senzorilor motorului cu aprindere prin scânteie.	3.1.1. Stabilirea parametrilor de funcționare a senzorilor. 3.1.2. Alegerea mijloacelor tehnice necesare diagnosticării senzorilor. 3.1.3. Consultarea recomandărilor, instrucțiunilor, softurilor a producătorilor auto. 3.1.4. Executarea lucrărilor de diagnosticare și mentenanță la senzorii motorului cu aprindere prin scânteie. 3.1.5. Aprecierea funcționării senzorilor motorului cu aprindere prin scânteie.
	3.2.Lucrări de diagnosticare și mentenanță a actuatorilor motorului cu aprindere prin scânteie.	3.2.1. Stabilirea parametrilor de funcționare a actuatorilor. 3.2.2. Alegerea mijloacelor tehnice necesare diagnosticării actuatorilor. 3.2.3. Consultarea recomandărilor, instrucțiunilor, softurilor a producătorilor auto. 3.2.4. Executarea lucrărilor de diagnosticare și mentenanță la actuatorii motorului cu aprindere prin scânteie. 3.2.5. Aprecierea funcționării actuatorilor motorului cu aprindere prin scânteie.
<b>4. Managementul electronic al motorului diesel</b>		
CS.4.Identificarea elementelor sistemelor electronice a motorului diesel.	4.1.Controlul electronic al sistemelor de alimentare a motorului diesel: - schema bloc a unui sistem tipic de control electronic al motorului Diesel; - controlul electronic al pompei de injecție (EDC); - sistemul unitar pompă-injector cu control electronic;	4.1.1. Localizarea elementelor componente a sistemelor electronice a motorului diesel. 4.1.2. Interpretarea schemelor electrice și electronice a sistemelor electronice a motorului diesel. 4.1.3. Analizarea comparativă a soluțiilor constructive.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sistemul de injecție directă cu rampă comună (Common Rail);</li> <li>- unitatea electronică de comandă a motorului diesel.</li> </ul>	
5. Senzorii și actuatorii motorului diesel		
CS.5.Descrierea construcției și principiului de funcționare a senzorilor și actuatorilor sistemelor electronice a motorului diesel.	5.1. Construcția și principiul de funcționare a senzorilor motorului diesel: <ul style="list-style-type: none"> <li>- senzorul de presiune atmosferică;</li> <li>- senzorul de presiune a aerului în colectorul de admisie;</li> <li>- senzorul de debit de aer aspirat;</li> <li>- senzorul de temperatură a aerului;</li> <li>- senzorul de temperatură a lichidului de răcire;</li> <li>- senzorul pedalei de accelerație;</li> <li>- senzorul turație motor;</li> <li>- senzorul de poziție a arborelui de distribuție;</li> <li>- senzorul de temperatură a carburantului;</li> <li>- senzorul de presiune înaltă a carburantului;</li> </ul>	5.1.1. Identificarea senzorilor motorului diesel. 5.1.2. Interpretarea schemelor electrice și electronice de conexiune a senzorilor motorului diesel. 5.1.3. Detectarea defectelor senzorilor și stabilirea naturii apariției acestora.
	5.2. Construcția și principiul de funcționare a actuatorilor motorului diesel: <ul style="list-style-type: none"> <li>- injectoarele electromagnetice;</li> <li>- supapa electromagnetică de limitare a presiunii la supralimentare;</li> <li>- supapa regulatorului de presiune a combustibilului;</li> <li>- supapa EGR.</li> </ul>	5.2.1. Identificarea actuatorilor motorului diesel. 5.2.2. Interpretarea schemelor electrice și electronice de conexiune a actuatorilor motorului diesel. 5.2.3. Detectarea defectelor actuatorilor și stabilirea naturii apariției acestora.



Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
<b>6. Diagnosticarea, întreținerea și mentenanța senzorilor și actuatorilor sistemelor electronice a motorului diesel</b>		
CS.6.Organizarea lucrărilor de diagnosticare, întreținere și mentenanță a senzorilor și actuatorilor sistemelor electronice a motorului diesel.	6.1. Lucrări de diagnosticare și mentenanță a senzorilor motorului diesel.	6.1.1. Stabilirea parametrilor de diagnosticare a senzorilor. 6.1.2. Alegerea mijloacelor tehnice necesare diagnosticării senzorilor. 6.1.3. Consultarea recomandărilor, instrucțiunilor, softurilor a producătorilor auto. 6.1.4. Executarea lucrărilor de diagnosticare și mentenanță la senzorii motorului diesel. 6.1.5. Aprecierea funcționării senzorilor motorului diesel.
	6.2. Lucrări de diagnosticare și mentenanță a actuatorilor motorului diesel.	6.2.1. Stabilirea parametrilor de diagnosticare a actuatorilor motorului diesel. 6.2.2. Alegerea mijloacelor tehnice necesare diagnosticării actuatorilor. 6.2.3. Consultarea recomandărilor, instrucțiunilor, softurilor a producătorilor auto. 6.2.4. Executarea lucrărilor de diagnosticare și mentenanță la actuatorii motorului diesel.
<b>7. Alte sisteme electronice ale motorului</b>		
CS.7.Descrierea construcției și principiului de funcționare a sistemelor electronice ale motorului.	7.1. Construcția și principiul de funcționare a sistemelor electronice a motorului: - comanda PWM (Pulse Width Modulation) a supapelor cu solenoid; - clapeta de accelerație acționată electronic; - distribuția variabilă cu comandă electronică; - controlul poluării - senzorul de oxigen (sonda lambda).	7.1.1. Identificarea componentelor sistemelor electronice ale motorului. 7.1.2. Interpretarea schemelor electrice și electronice de conexiune a componentelor sistemelor electronice ale motorului. 7.1.3. Detectarea defectelor și stabilirea naturii apariției acestora.
<b>8. Diagnosticarea, întreținerea și mentenanța sistemelor electronice ale motorului</b>		
CS.8.Organizarea	8.1. Diagnostica auto OBD	8.1.1. Stabilirea parametrilor de

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
lucrărilor de diagnosticare, întreținere și mentenanță a sistemelor electronice ale motorului.	<p>– citirea parametrilor motorului:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sistemele și componentele motorului diagnosticate de OBD 2;</li> <li>- diagnosticarea rateurilor înregistrate la arderea combustibilului;</li> <li>- diagnosticarea catalizatorului;</li> <li>- diagnosticarea senzorului de oxigen.</li> </ul>	<p>funcționare a componentelor sistemelor electronice ale motorului.</p> <p>8.1.2. Alegerea mijloacelor tehnice necesare diagnosticării sistemelor electronice ale motorului.</p> <p>8.1.3. Consultarea recomandărilor, instrucțiunilor, softurilor a producătorilor auto.</p> <p>8.1.4. Executarea lucrărilor de diagnosticare și mentenanță a componentelor sistemelor electronice ale motorului.</p>

## VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul individual
			Prelegeri	Practică/ Seminar	
1.	Managementul electronic al motorului cu aprindere prin scânteie	22	12	-	-
2.	Senzorii și actuatoarele motorului cu aprindere prin scânteie	30	8	-	-
3.	Diagnosticarea, întreținerea și mentenanța senzorilor și actuatoarelor sistemelor electronice a motorului cu aprindere prin scânteie	40	4	10	58
4.	Managementul electronic al motorului diesel	20	10	-	-
5.	Senzorii și actuatoarele motorului diesel	30	8	-	-
6.	Diagnosticarea, întreținerea și mentenanța senzorilor și actuatoarelor sistemelor electronice a motorului diesel	40	4	10	58
7.	Alte sisteme electronice ale motorului	10	6	-	-
8.	Diagnosticarea, întreținerea și mentenanța sistemelor electronice ale motorului	18	4	4	14
	<b>Total</b>	<b>210</b>	<b>56</b>	<b>24</b>	<b>130</b>

## VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
<b>1. Diagnosticarea, întreținerea și mentenanța senzorilor și actuatorilor sistemelor electronice a motorului cu aprindere prin scânteie</b>			
1.1. Elaborarea procesului tehnologic de diagnosticare a senzorilor: - de temperatură; - de presiune aer admisie (MAP).	Lucrarea individuală	Prezentarea lucrării	Săptămâna 1
1.2. Elaborarea procesului tehnologic de diagnosticare a debitmetrului de aer.	Lucrarea individuală	Prezentarea lucrării	Săptămâna 2
1.3. Elaborarea procesului tehnologic de diagnosticare a senzorului de poziție a clapetei de accelerație și a pedalei de accelerație.	Lucrarea individuală	Prezentarea lucrării	Săptămâna 3
1.4. Elaborarea procesului tehnologic de diagnosticare a senzorului frecvenței de rotire și poziție a arborelui cotit.	Lucrarea individuală	Prezentarea lucrării	Săptămâna 4
1.5. Elaborarea procesului tehnologic de diagnosticare a senzorului lui Hall (senzorul poziției arborelui de distribuție).	Lucrarea individuală	Prezentarea lucrării	Săptămâna 4
1.6. Elaborarea procesului tehnologic de diagnosticare a injectoarelor electromagnetice.	Lucrarea individuală	Prezentarea lucrării	Săptămâna 5
<b>2. Diagnosticarea, întreținerea și mentenanța senzorilor și actuatorilor sistemelor electronice a motorului diesel</b>			
2.1. Elaborarea procesului tehnologic de diagnosticare a senzorului de temperatură a carburantului.	Lucrarea individuală	Prezentarea lucrării	Săptămâna 6
2.2. Elaborarea procesului tehnologic de diagnosticare a senzorului de presiune înaltă a carburantului.	Lucrarea individuală	Prezentarea lucrării	Săptămâna 6
2.3. Elaborarea procesului	Lucrarea individuală	Prezentarea	Săptămâna 7

<b>Materii pentru studiul individual</b>	<b>Produse de elaborat</b>	<b>Modalități de evaluare</b>	<b>Termeni de realizare</b>
tehnologic de diagnosticare a injectoarelor electromagnetice.		lucrării	
2.4. Elaborarea procesului tehnologic de diagnosticare a supapei regulatorului de presiune a combustibilului.	Lucrarea individuală	Prezentarea lucrării	Săptămâna 8
2.5. Elaborarea procesului tehnologic de diagnosticare a supapei EGR.	Lucrarea individuală	Prezentarea lucrării	Săptămâna 9
<b>3. Diagnosticarea, întreținerea și mentenanța sistemelor electronice ale motorului</b>			
3.1. Elaborarea procesului tehnologic de diagnosticare a senzorului de oxigen.	Lucrarea individuală	Prezentarea lucrării	Săptămâna 10

Potrivit planului de învățământ la specialitatea 71630 *Echipament electric și electronic auto*, la modulul Managementul electronic al motorului se elaborează lucrarea individuală, care este o etapă predecesoare proiectului de diplomă, cu care se finalizează procesul de studii pentru obținerea calificării 311407 Maistru electrician - electronist auto.

La elaborarea lucrării individuale elevii trebuie să manifeste abilități privind studiul aprofundat a unor unități de învățare atât în aspect teoretic, cât și aplicarea practică a cunoștințelor în domeniul organizării și coordonării lucrărilor de diagnosticare și mentenanță a sistemelor electronice ale motorului, familiarizându-se cu planul procesului tehnologic și recomandările tehnice date de producător, formularea unor recomandări în baza materialului analizat la entitatea în cauză. Experiența și cunoștințele acumulate la această etapă de instruire pot fi aplicate de către elevi în procesul elaborării proiectului de diplomă.

Lucrarea trebuie elaborată și ulterior susținută în termenul stabilit (nu mai târziu de timpul sesiunii), în caz contrar elevul se va considera restanțier.

### **VIII. Lucrările de laborator recomandate**

1. Verificarea stării de funcționare a pompei electrice de combustibil.
2. Verificarea stării de funcționare a debitmetrului de aer.
3. Verificarea stării de funcționare a senzorilor de poziție a clapetei și pedalei de accelerație.
4. Verificarea stării de funcționare a senzorului de presiune a aerului admis.
5. Verificarea stării de funcționare a senzorului frecvenței de rotire și poziție a arborelui cotit și de temperatură a lichidului de răcire.
6. Testarea injectoarelor electromagnetice a MAS.
7. Verificarea stării de funcționare a senzorilor de presiune și temperatură a combustibilului.
8. Verificarea stării de funcționare a regulatorului de presiune a combustibilului.
9. Testarea injectoarelor a MAC.
10. Verificarea stării de funcționare a supapei EGR.
11. Verificarea stării de funcționare a senzorului de oxigen.

## 12. Citirea parametrilor motorului cu conectorul OBD-2.

### IX. Sugestii metodologice

Curriculumul la modulul Managementul electronic al motorului are drept scop formarea și dezvoltarea competențelor profesionale ale elevilor din învățământul profesional tehnic postsecundar.

Parcursul conținuturilor este obligatorie, dar se va ține cont de faptul că profesorul are libertatea de a alege ordinea conținuturilor și modul de organizare a activităților de învățare, în raport cu experiența și viziunea proprie.

Alegerea tehnicilor de instruire revine profesorului, care are sarcina de a individualiza și de a adapta procesul didactic la particularitățile elevilor, de a centra procesul de învățare pe elev, pe nevoile și disponibilitățile sale, în scopul unei valorificări optime ale acestora, individualizarea învățării, lărgirii orizontului și perspectivelor educaționale, de a diferenția sarcinile și timpul alocat ș.a. Lucrul în grup, simularea, discuțiile de grup, prezentările video, multimedia și electronice, temele și proiectele integrate, vizitele etc. contribuie la învățarea eficientă, prin dezvoltarea abilităților de comunicare, negociere, luarea deciziilor, asumarea responsabilității, sprijin reciproc, precum și a spiritului de echipă, competițional și creativității elevilor.

Date fiind competențele vizate, se recomandă o pondere ridicată a exercițiilor de identificare și localizare a componentelor electronice ale motorului, de stabilire a legăturilor funcționale dintre acestea și de comparare a diferitelor soluții constructive, de diagnosticare, întreținere și mentenanță folosind documentația tehnică specifică. În acest scop se recomandă utilizarea unor surse de informații diverse și pertinente (mass-media, Internet, literatură de specialitate, colecții de legi, agenți economici).

Alegerea mijloacelor didactice se va realiza în strânsă corelație cu metodele didactice și cu conținutul științific al lecției. Se vor folosi mijloace didactice specifice cabinetelor / laboratoarelor de electronică auto sau a altor spații special amenajate și dotate corespunzător.

Se recomandă utilizarea:

- fișelor de lucru;
- schemelor electrice și schemelor bloc;
- fișelor tehnologice;
- cărților tehnice, cataloagelor de componente, manualelor de întreținere și reparații, revistelor de specialitate;
- recomandărilor, instrucțiunilor, softurilor a producătorilor auto;
- panopliilor funcționale cu componentele diferitelor sisteme electronice ale motorului;
- suporturilor de curs / aplicative audio-video sau/și multimedia;
- softurilor educaționale specifice.

Autorii recomandă desfășurarea procesului instructiv-formativ conform strategiilor moderne de învățare, eventual integrate într-un sistem multimedia, astfel încât să fie menținut și stimulat interesul elevilor pe tot parcursul lecțiilor și activităților aplicative realizate, și să fie realizat scopul dorit prin studierea acestui modul.

### X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

Axarea procesului de învățare-predare-evaluare pe competențe presupune efectuarea evaluării pe parcursul întregului proces de instruire. Evaluarea continuă va fi structurată în

evaluări formative și evaluări sumative (finale) ce țin de interpretarea creativă a informațiilor și de capacitatea de a rezolva situațiile de problemă.

Activitățile de evaluare vor fi orientate spre motivarea elevilor și obținerea unui feedback continuu, fapt ce va permite corectarea operativă a procesului de învățare, stimularea autoevaluării și a evaluării reciproce, evidențierea succeselor, implementarea evaluării selective sau individuale.

Pentru a eficientiza procesele de evaluare, înainte de a demara evaluările, cadrul didactic va aduce la cunoștința elevilor tematica lucrărilor, modul de evaluare (bareme/grile/criterii de notare) și condițiile de realizare a fiecărei evaluări.

Pentru evaluarea competențelor elevilor se recomandă utilizarea următoarelor metode:

- *probe orale*: întrebări cu răspuns scurt, prezentare orală sub forma unei adresări sau unei opinii, exerciții de citire a documentației tehnice, studii de caz;
- *probe practice*: identificarea tipurilor de sisteme electrice și electronice ale motorului, evaluarea parametrilor specifici unui sistem electric și electronic al motorului, conectarea în echipamente/ instalații a sistemelor electrice și electronice ale motorului și verificarea funcționalității acestora;
- *instrumente de evaluare*: fișe de observare sistematică prin care se urmăresc etapele executării unei lucrări de diagnosticare și mentenanță a unui sistem/component electric și electronic în echipamente/ instalații specifice domeniului; teste cu itemi obiectivi și semiobiectivi; investigația; proiectul ș.a.

Pentru integrarea sistemică a cunoștințelor dobândite, elevii pot fi evaluați, de exemplu, prin portofolii, lucrări individuale, eseuri libere sau structurate, referate tematice etc.

## XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii

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

**Cerințe minime față de sălile pentru activități practice:** cel puțin 5 posturi de lucru echipate cu elevatoare și automobile cu motoare MAS având injecție de benzină comandată electronic/ cu motoare MAC având control electronic a sistemului de alimentare, cel puțin 2 testere diagnoză auto, un multimetru la doi elevi, cel puțin o trusă pentru electrician-electronist auto la un post de lucru, cărți tehnice pe mărci de automobil.

Opțional: calculatoare, conexiune la internet, softurile specializate Motor Data, ESI[tronic], AUTODATA.

## XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa	Numărul de exemplare disponibile
1.	Technologie des véhicules à moteur, 2 <sup>ème</sup> édition française, Auteurs: Professeurs techniques et ingénieurs (voir verso), ISBN 978-3-8085-2222-6, © 2010 by Verlag Europa-Lehrmittel, Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG,	<a href="http://www.europa-lehrmittel.de">http://www.europa-lehrmittel.de</a>	

	42781 Haan-Gruiten, Allemagne.		
2.	DIAGNOSIS AND TROUBLESHOOTING OF AUTOMOTIVE ELECTRICAL, ELECTRONIC, AND COMPUTER SYSTEMS SIXTH EDITION James D. Halderman ISBN 10: 0-13-255155-1 ISBN 13: 978-0-13-255155-7 Copyright © 2012, 2010, 2006, 2001, 1997 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Education, 1 Lake Street, Upper Saddle River, New Jersey 07458.	<a href="https://www.amazon.com">https://www.amazon.com</a>	
3.	Revista tehnică auto „AUTOTEHNICA” din România	<a href="http://auto-tehnica.ro">http://auto-tehnica.ro</a>	
4.	Gheorghe STOIANOV, Gheorghe BAGRIN, Vasile CARP, TEHNOLOGII PERFORMANTE ÎN ALIMENTAREA MOTOARELOR CU ARDERE INTERNĂ: Manual pentru instituțiile cu profil automobilistic. – Ch.: CUVÎNTUL-ABC, 2012, ISBN 978-9975-4309-1-3	bibliotecă	
5.	Site didactic	<a href="http://www.e-automobile.ro/">http://www.e-automobile.ro/</a>	
6.	VAG: Программы самообучения (SSP).	<a href="http://wiki.vag.cc/index.php">http://wiki.vag.cc/index.php</a>	
7.	Хернер А., Риль Х-Ю. Автомобильная электрика и электроника. Перевод с нем. ЧМП РИА «СММ-пресс». - М.: ООО «Издательство«За рулем», 2013. - 624 с .: ил.	<a href="http://www.booksgid.com">http://www.booksgid.com</a>	