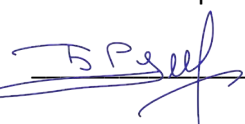




**Ministerul Educației al Republicii Moldova**  
**Centrul de Excelență în Transporturi**

"Aprob"  
Directorul Centrului de Excelență în  
Transporturi



  
Boris Rusu  
" 27 " 12 2016

**Curriculumul modular**  
**F.06.O.020 Sisteme electrice auto**

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.
3. Vitalie Țiltu, gradul didactic doi, Centrul de Excelență în Transporturi.

**Aprobat de:**

Consiliul metodic-stiințific 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 .....	6
VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare .....	12
VII. Studiu individual ghidat de profesor .....	13
VIII. Lucrările de laborator recomandate .....	14
IX. Sugestii metodologice .....	15
X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale .....	16
XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii .....	17
XII. Resursele didactice recomandate elevilor .....	17

## I. Preliminarii

Modulul Sisteme electrice auto se utilizează împreună cu Standardul de pregătire profesională a maestrului electrician-electronist auto, pentru a corela, în permanență, criteriile de performanță ale competențelor agregate la conținuturile incluse în curs, rezultate din condițiile de aplicabilitate ale criteriilor de performanță respective.

Acest modul se studiază în grupele academice a căror elevi au fost înmatriculați în bază de studii gimnaziale, cu învățământ la zi, în vederea asigurării pregătirii de specialitate pentru obținerea calificării *Mastru electrician - electronist auto*.

Modulul oferă elevilor oportunitatea de a forma competențe tehnice în privința structurii și funcționării sistemelor electrice și electronice ale automobilului.

Studierea conținuturilor este obligatorie și se impune abordarea flexibilă și diferențiată a acestora, în funcție de resursele disponibile și de cerințele locale de formare.

Modulul Sisteme electrice auto face parte din unitățile de curs de orientare spre specialitate și este obligatorie în planul de învățământ.

Studierea acestui modul se bazează pe cunoștințele elevilor acumulate în cadrul unităților de curs:

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

Curriculumul cuprinde opt unități de învățare: prezentare generală a echipamentului electric și electronic auto, sistemul de alimentare cu energie electrică, sistemul de pornire electrică, sistemul de aprindere, instalația electrică pentru iluminare și semnalizare optică/acustică, instalația ștergătoarelor și spălătoarelor de parbriz, sisteme pentru controlul și optimizarea funcționării automobilului, surse alternative de propulsie ale automobilelor.

## II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională

Modulul Sisteme electrice auto prevede studierea conținuturilor cu privire la diferitele sisteme, echipamente electrice și electronice ale automobilului.

Studierea modulului contribuie la formarea și dezvoltarea generală a maestrului electrician-electronist auto, accentul instruirii se pune pe dezvoltarea gândirii critice și rezolvarea de probleme. Integrarea unui specialist modern calificat, în procesul de producere, este posibilă numai în cazul deținerii cunoștințelor fundamentale, abilităților de diagnosticare și mentenanță a sistemelor electrice ale automobilelor: diagnosticarea disfuncționalităților a sistemului electric, executarea lucrărilor de diagnosticare și mentenanță a echipamentelor de producere și stocare a energiei electrice, executarea lucrărilor de diagnosticare și mentenanță la sistemele de aprindere și pornire, executarea lucrărilor de diagnosticare și mentenanță a echipamentului de iluminare și semnalizare, executarea lucrărilor de diagnosticare și mentenanță ale instalațiilor auxiliare, etc. – totalitate de competențe ce formează noțiunea de sisteme electrice ale automobilelor.

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

Fiecare dintre calificările profesionale naționale necesită unități de competențe transversale și profesionale.

Cererea pieței de muncă 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-și forma acele competențe de bază care sunt prioritare pe piața muncii.

Curriculumul modular a fost conceput în scopul dezvoltării abilităților la tineri în vederea ocupării 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 incluse în abilitățile-cheie (transversale).

Fiecare nivel parcurs în domeniul de formare profesională, implică obținerea unor abilități, cunoștințe și aptitudini care permit absolvenților să se angajeze în câmpul muncii sau să-și continue pregătirea la nivel superior.

### III. Competențele profesionale specifice modului

Competențele profesionale specifice modului sunt:

CS.1 Identificarea componentelor sistemelor electrice auto.

CS.2 Explicarea construcției și funcționării sistemelor electrice auto și componentelor acestora.

CS.3 Executarea operațiilor de diagnosticare a sistemelor electrice auto și componentelor acestora.

CS.4 Executarea operațiilor de mentenanță a sistemelor electrice auto și componentelor acestora.

CS.5 Evaluarea calității lucrărilor de diagnosticare și mentenanță a sistemelor electrice auto.

### IV. Administrarea modului

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Prelegeri	Practică/ Seminar			
VI	210	81	24	105	Examen	7

## V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
<b>1. Prezentare generală a echipamentului electric și electronic auto</b>		
CS.1. Identificarea componentelor echipamentului electric și electronic al automobilului.	<p>1.1. Generalități:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- destinația echipamentului electric și electronic al automobilelor;</li> <li>- clasificarea echipamentului electric și electronic al automobilelor;</li> <li>- schema bloc a echipamentului electric și electronic al automobilelor;</li> <li>- cerințele tehnico-funcționale specifice ale echipamentului electric și electronic al automobilelor.</li> </ul>	<p>1.1.1. Stabilirea sistemelor și componentelor echipamentului electric și electronic pe automobil.</p> <p>1.1.2. Analizarea cerințelor tehnico-funcționale specifice ale echipamentului electric și electronic al automobilelor.</p>
	<p>1.2. Schemele electrice. Simbolurile și regulile de reprezentare grafică:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- principalele reguli și simboluri de reprezentare grafică a schemelor electrice;</li> <li>- clasificarea schemelor electrice;</li> <li>- denumirea bornelor;</li> <li>- componentele și structura circuitelor electrice;</li> <li>- dispunerea conductoarelor și componentelor electrice/electronice pe automobil.</li> </ul>	<p>1.2.1. Citirea schemelor electrice.</p> <p>1.2.2. Montarea schemelor electrice.</p> <p>1.2.3. Stabilirea defectelor prin utilizarea schemelor electrice.</p>

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
	<p>1.3. Conectori, siguranțe și relee utilizate în construcția automobilului:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-întrerupătoare, comutatoare și conectori: rolul funcțional, clasificare, soluții constructive, funcționare, utilizare;</li> <li>-relee: rolul funcțional, clasificare, scheme electrice și de conexiune, utilizare;</li> <li>-siguranțe: rolul funcțional, clasificare, soluții constructive, utilizare.</li> <li>-exerciții de citire a schemelor electrice și de localizare a componentelor.</li> </ul>	<p>1.3.1. Localizarea componentelor echipamentului electric și electronic pe schemele electrice și pe automobil.</p> <p>1.3.2. Citirea schemelor electrice.</p> <p>1.3.3. Montarea schemelor electrice.</p> <p>1.3.4. Stabilirea defectelor prin utilizarea schemelor electrice.</p>

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
<b>2. Sistemul de alimentare cu energie electrică</b>		
CS.2. Organizarea și coordonarea lucrărilor de diagnosticare și mentenanță a bateriei de acumulatori și alternatorului.	<p>2.1. Baterii de acumulatori, alternatoare și relee reglatoare de tensiune:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rol funcțional, clasificare;</li> <li>- soluții constructive;</li> <li>- principii de funcționare și parametri funcționali;</li> <li>- scheme electrice de conectare;</li> <li>- analiza comparativă a diferitor tipuri de baterii de acumulatori și alternatoare;</li> <li>- operații de diagnosticare și mentenanță a componentelor sistemului de alimentare cu energie electrică.</li> </ul>	<p>2.1.1. Localizarea componentelor sistemului de alimentare cu energie electrică pe automobil.</p> <p>2.1.2. Interpretarea schemelor electrice.</p> <p>2.1.3. Stabilirea stării tehnice a componentelor sistemului de alimentare cu energie electrică.</p> <p>2.1.4. Detectarea defectelor și natura apariției acestora.</p> <p>2.1.5. Identificarea mijloacelor tehnice necesare intervenției stabilite.</p> <p>2.1.6. Consultarea recomandărilor, instrucțiunilor, softurilor producătorilor auto.</p> <p>2.1.7. Executarea lucrărilor de diagnosticare și mentenanță a bateriei de acumulatori și alternatorului.</p> <p>2.1.8. Aprecierea lucrărilor efectuate.</p>
<b>3. Sistemul de pornire electrică</b>		
CS.2. Organizarea și coordonarea lucrărilor de diagnosticare și mentenanță a sistemului de pornire electrică.	<p>3.1. Motorul electric de pornire – demarorul:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- destinație, condiții pe care trebuie să le îndeplinească pornirea electrică;</li> <li>- clasificare sistemelor de pornire electrică, elemente componente;</li> <li>- schema electrică de conectare a electromotorului de pornire (citirea și identificarea componentelor);</li> </ul>	<p>3.1.1. Localizarea componentelor sistemului de pornire electrică.</p> <p>3.1.2. Interpretarea schemelor electrice.</p> <p>3.1.3. Stabilirea stării tehnice a componentelor sistemului de pornire electrică.</p> <p>3.1.4. Detectarea defectelor și natura apariției acestora.</p> <p>3.1.5. Identificarea mijloacelor tehnice necesare intervenției stabilite.</p> <p>3.1.6. Consultarea</p>



Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- construcția și funcționarea demaroarelor;</li> <li>- analiza comparativă a sistemelor și demaroarelor utilizate în diferite construcții de automobile;</li> <li>- factorii care influențează pornirea motoarelor;</li> <li>- metode de facilitare a pornirii motorului în sezonul rece;</li> <li>- operații de diagnosticare și mentenanță a demarorului.</li> </ul>	recomandărilor, instrucțiunilor, softurilor producătorilor auto. 3.1.7. Executarea lucrărilor de diagnosticare și mentenanță a sistemului de pornire. 3.1.8. Aprecierea lucrărilor efectuate.
<b>4. Sistemul de aprindere</b>		
CS.4. Organizarea și coordonarea lucrărilor de diagnosticare și mentenanță a sistemului de aprindere.	4.1. Sisteme de aprindere: <ul style="list-style-type: none"> <li>- rolul funcțional, clasificare;</li> <li>- cerințele față de sistemele moderne de aprindere;</li> <li>- parametrii de bază a sistemului de aprindere;</li> <li>- schemele electrice ale sistemelor de aprindere: clasic și electronic;</li> <li>- construcția și funcționarea componentelor sistemelor de aprindere: bobine de inducție, bujii de aprindere, senzori;</li> <li>- factorii externi care influențează asupra scânteii bujiei;</li> <li>- controlul electronic al avansului la aprindere;</li> <li>- controlul electronic al detonației;</li> <li>- semnalele de intrare și ieșire;</li> <li>- aprinderea statică;</li> </ul>	4.1.1. Localizarea componentelor sistemului de aprindere. 4.1.2. Interpretarea schemelor electrice. 4.1.3. Stabilirea stării tehnice a componentelor sistemului de aprindere. 4.1.4. Detectarea defectelor și natura apariției acestora. 4.1.5. Identificarea mijloacelor tehnice necesare intervenției stabilite. 4.1.6. Consultarea recomandărilor, instrucțiunilor, softurilor producătorilor auto. 4.1.7. Executarea lucrărilor de diagnosticare și mentenanță a sistemului de aprindere. 4.1.8. Aprecierea lucrărilor efectuate.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- analiza comparativă a diverselor sisteme de aprindere;</li> <li>- operațiile de diagnosticare și mentenanță a sistemului de aprindere.</li> </ul>	
<b>5. Instalația electrică pentru iluminarea și semnalizare optică/acustică</b>		
CS.5.Organizarea și coordonarea lucrărilor de diagnosticare și mentenanță a instalației electrice pentru iluminarea și semnalizare optică/acustică.	<p>5.1. Instalația electrică pentru iluminare și semnalizare optică:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- schemele electrice a instalației pentru iluminare și semnalizare optică (citirea și identificarea componentelor);</li> <li>- farurile și lămpile auto pentru semnalizare și iluminare; clasificare, construcție și funcționare;</li> <li>- analiza comparativă a diferitor tipuri de faruri și lămpi auto;</li> <li>- comutatoarele de lumini, releele de semnalizare, schemele de conectare;</li> <li>- instalația electrică pentru semnalizarea acustică;</li> <li>- operațiile de diagnosticare și mentenanță a instalației electrice pentru iluminare și semnalizare optică/acustică.</li> </ul>	<p>1.1.1. Localizarea componentelor instalației electrice pentru iluminare și semnalizare optică/acustică.</p> <p>1.1.2. Interpretarea schemelor electrice.</p> <p>1.1.3. Stabilirea stării tehnice a componentelor instalației electrice pentru iluminare și semnalizare optică/acustică.</p> <p>1.1.4. Detectarea defectelor și natura apariției acestora.</p> <p>1.1.5. Identificarea mijloacelor tehnice necesare intervenției stabilite.</p> <p>1.1.6. Consultarea recomandărilor, instrucțiunilor, softurilor producătorilor auto.</p> <p>1.1.7. Executarea lucrărilor de diagnosticare și mentenanță a instalației electrice pentru iluminare și semnalizare optică/acustică.</p> <p>1.1.8. Aprecierea lucrărilor efectuate.</p>
<b>6. Instalația ștergătoarelor și spălătoarelor de parbriz</b>		
CS.6.Organizarea și coordonarea lucrărilor de diagnosticare și mentenanță a instalației ștergătoarelor și spălătoarelor de parbriz.	<p>6.1. Ștergătoarele și spălătoarele de parbriz. Electromotoarele de acționare. Pompele de spălare.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- destinație;</li> <li>- elementele componente;</li> </ul>	<p>6.1.1. Localizarea componentelor instalației ștergătoarelor și spălătoarelor de parbriz.</p> <p>6.1.2. Interpretarea schemelor electrice.</p> <p>6.1.3. Stabilirea stării tehnice a componentelor instalației</p>

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- construcție, funcționare;</li> <li>- schemele electrice de conectare;</li> <li>- operațiile de diagnosticare și mentenanță.</li> </ul>	<p>ștergătoarelor și spălătoarelor de parbriz.</p> <p>6.1.4. Detectarea defectelor și natura apariției acestora.</p> <p>6.1.5. Identificarea mijloacelor tehnice necesare intervenției stabilite.</p> <p>6.1.6. Consultarea recomandărilor, instrucțiunilor, softurilor producătorilor auto.</p> <p>6.1.7. Executarea lucrărilor de diagnosticare și mentenanță a instalației ștergătoarelor și spălătoarelor de parbriz.</p> <p>6.1.8. Aprecierea lucrărilor efectuate.</p>
<b>7. Sisteme pentru controlul și optimizarea funcționării automobilului</b>		
CS.7. Organizarea și coordonarea lucrărilor de diagnosticare a sistemelor pentru controlul și optimizarea funcționării automobilului.	<p>7.1. Controlul și optimizarea funcționării automobilului:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- unitățile electronice de comandă (UEC);</li> <li>- sistemul CAN (Controller Area Network – rețea de control zonal);</li> <li>- sistemele de diagnosticare (OBD - On Board Diagnostic): conectorul OBD, protocoalele de comunicație utilizate pentru OBD, echipamentele de diagnosticare OBD.</li> </ul>	<p>7.1.1. Localizarea componentelor sistemelor pentru controlul și optimizarea funcționării automobilului.</p> <p>7.1.2. Interpretarea schemelor electrice.</p> <p>7.1.3. Stabilirea stării tehnice a componentelor sistemelor pentru controlul și optimizarea funcționării automobilului.</p> <p>7.1.4. Detectarea defectelor și natura apariției acestora.</p> <p>7.1.5. Identificarea mijloacelor tehnice necesare intervenției stabilite.</p> <p>7.1.6. Consultarea recomandărilor, instrucțiunilor, softurilor producătorilor auto.</p> <p>7.1.7. Executarea lucrărilor de diagnosticare.</p>

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
<b>8. Surse alternative de propulsie a automobilelor</b>		
CS.8. Identificarea elementelor componente și descrierea principiului de funcționare a automobilelor electrice.	8.1. Automobilele electrice: <ul style="list-style-type: none"> <li>- generalități despre autovehicule electrice;</li> <li>- principiul general al propulsării electrice;</li> <li>- avantajele propulsiei electrice;</li> <li>- componentele sistemului de tracțiune și alimentare cu energie;</li> <li>- modul de funcționare a grupului moto-propulsor (propulsie electrică sau hibridă) sau regimul de funcționare al mașinilor electrice (motor sau generator).</li> </ul>	8.1.1. Localizarea componentelor automobilului electric. 8.1.2. Interpretarea schemelor electrice. 8.1.3. Stabilirea stării tehnice a componentelor automobilului electric. 8.1.4. Detectarea defectelor și natura apariției acestora.

#### 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.	Prezentare generală a echipamentului electric și electronic auto	38	12	6	20
2.	Sistemul de alimentare cu energie electrică	34	12	6	16
3.	Sistemul de pornire electrică	28	10	4	14
4.	Sistemul de aprindere	38	16	4	18
5.	Instalația electrică pentru iluminare și semnalizare optică/acustică	30	14	2	14
6.	Instalația ștergătoarelor și spălătoarelor de parbriz	14	6	2	6
7.	Sisteme pentru controlul și optimizarea funcționării	14	6	-	8

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul individual
			Prelegeri	Practică/ Seminar	
	automobilului				
8.	Surse alternative de propulsie a automobilelor	14	5	-	9
	<b>Total</b>	<b>210</b>	<b>81</b>	<b>24</b>	<b>105</b>

#### VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termene de realizare
Prezentare generală a echipamentului electric și electronic auto			
1.1 Simboluri și reguli de reprezentare grafică a schemelor electrice.	Studii de caz	Demonstrarea	Săptămâna 1
1.2 Verificarea și înlocuirea siguranțelor.	Studii de caz	Demonstrarea	Săptămâna 2
1.3 Exerciții de citire a schemelor electrice și de localizare a componentelor.	Studii de caz	Demonstrarea	Săptămâna 3
Sistemul de alimentare cu energie electrică			
2.1 Elaborarea procesului tehnologic de diagnosticare a bateriei de acumulare.	Lucrare individuală	Prezentarea lucrării	Săptămâna 4
2.2 Elaborarea procesului tehnologic de diagnosticare a alternatorului.	Lucrare individuală	Prezentarea lucrării	Săptămâna 5
2.3 Elaborarea procesului tehnologic de reparație a alternatorului.	Lucrare individuală	Prezentarea lucrării	Săptămâna 6
2.4 Verificare sistem de încărcare a bateriei de acumulatori pe automobil.	Studii de caz	Demonstrarea	Săptămâna 7
Sistemul de pornire electrică			
3.1 Elaborarea procesului tehnologic de diagnosticare a demarorului.	Lucrare individuală	Prezentarea lucrării	Săptămâna 8
3.2. Elaborarea procesului tehnologic de reparație a demarorului.	Lucrare individuală	Prezentarea lucrării	Săptămâna 9

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termene de realizare
3.3.Elaborarea procesului tehnologic de verificare și înlocuire a bujiilor incandescente.	Lucrare individuală	Prezentarea lucrării	Săptămâna 10
Sistemul de aprindere			
4.1 Elaborarea procesului tehnologic de diagnosticare și înlocuire a bobinei de inducție.	Lucrare individuală	Prezentarea lucrării	Săptămâna 11
4.2 Elaborarea procesului tehnologic de înlocuire a bujiilor de aprindere.	Lucrare individuală	Prezentarea lucrării	Săptămâna 12
Instalația electrică pentru iluminarea și semnalizare optică/acustică			
5.1 Elaborarea procesului tehnologic de instalare a farurilor anticeață la automobil.	Lucrare individuală	Prezentarea lucrării	Săptămâna 13
5.2 Elaborarea procesului tehnologic de verificare și reglare a farurilor.	Lucrare individuală	Prezentarea lucrării	Săptămâna 14
Instalația ștergătoarelor și spălătoarelor de parbriz			
6.1 Elaborarea procesului tehnologic de înlocuire a motorului electric a ștergătoarelor de parbriz.	Lucrare individuală	Prezentarea lucrării	Săptămâna 15

Potrivit planului de învățământ la specialitatea 71630 Echipament electric și electronic auto, la modulul Sisteme electrice auto se elaborează lucrarea individuală, care este o etapă predecesoare proiectului de diplomă, cu care se finalizează procesul de studii pentru obținerea calificării 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 electrice ale automobilului, 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. Citirea schemelor electrice și localizarea componentelor.
2. Localizarea defectelor prin măsurarea tensiunii, intensității curentului și rezistenței.
3. Verificarea funcționării sistemului de alimentare cu energie electrică pe automobil.
4. Verificarea stării tehnice a bateriei de acumulare.
5. Verificarea stării tehnice a alternatorului și releului regulator de tensiune pe stand.

6. Verificarea funcționării demarorului pe automobil.
7. Verificarea stării tehnice a demarorului pe stand.
8. Verificarea funcționării sistemului de aprindere pe automobil.
9. Aprecierea stării tehnice a dispozitivelor sistemului de aprindere demontate de pe automobil.
10. Aprecierea stării tehnice a componentelor instalației electrice pentru iluminare și semnalizare optică.
11. Aprecierea stării tehnice a componentelor ștergătoarelor și spălătoarelor de parbriz.

### IX. Sugestii metodologice

Conținutul modulului se va prezenta elevilor într-o formă accesibilă, cu utilizarea ultimelor realizări ale științei și tehnicii, a mijloacelor didactice de instruire, mostrelor, planșelor, schemelor, standurilor de demonstrare, pieselor, ansamblurilor și aparatelor.

În cadrul predării modulului se vor aplica următoarele tipuri de lecție: mixtă, de comunicare/însușire de cunoștințe noi, de formare de priceperi și deprinderi, de recapitulare și sistematizare, de evaluare.

Metodele tradiționale de predare și cele interactive vor fi combinate cu elemente de instruire programată, excursii la întreprinderile de transport auto și stațiile de service auto.

În acest context, se conturează următoarele **principii** specifice cursului:

**a). Principiul abordării integrate a cursului** – structurarea conținuturilor într-un model integrant, modular, concentric, ce se va axa pe dezvoltarea competențelor specifice, în scopul cunoașterii sistemelor electrice și electronice ale automobilului.

**b). Principiul centrării activității/demersului didactic pe elev** – acceptarea unui model de învățare activă, centrat pe elev, orientat spre activități individuale sau în grup, care să contribuie la dezvoltarea independenței de acțiune, a originalității, creativității, capacității de lucru în echipă, luarea deciziilor personalizate, combinând acestea cu individualizarea ritmului de învățare.

**c). Principiul funcționalității/utilității sociale a procesului didactic** – dezvoltarea dexterităților și competențelor necesare pentru integrarea profesională a elevilor în procesul de producere la întreprinderile de transport auto și stații de service auto. Toate acestea se vor realiza în rezultatul rezolvării unor situații de problemă, care vor contribui la formarea capacităților de autoperfecționare (autoinstruire).

**d). Principiul corelației interdisciplinare** – studierea unității de curs este bazată pe cunoștințele elevilor obținute în rezultatul studierii unităților de curs Electrotehnica și bazele electronicii, Automobile. Cunoștințele vor avea un caracter aplicativ, ceea ce va permite elevilor să dețină abilități de soluționare a problemelor practice, în procesul activității la întreprinderile de transport auto și stațiile de service auto. Toate acestea vor contribui la sporirea productivității muncii, micșorării prețului de cost a serviciilor de întreținere tehnică și reparație, îmbunătățirii condițiilor de muncă a muncitorilor.

Selectarea tehnicilor de instruire revine profesorului, care are drept obiectiv de a individualiza și adapta procesul didactic la particularitățile elevilor; de a centra procesul de predare/învățare pe elev, ținând cont de necesitățile și disponibilitățile acestuia. În realizarea obiectivelor propuse, profesorul se va axa pe individualizarea învățării, conținuturile axiologice, diferențierea sarcinilor și timpului 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, dezvoltarea abilităților de comunicare, negociere, luarea deciziilor, asumarea responsabilității, sprijin reciproc, precum și a spiritului de echipă, competițional și a creativității elevilor.

Spre realizarea competențelor se recomandă rezolvarea exercițiilor de identificare și localizare a componentelor electrice și electronice ale automobilului, de stabilire a legăturilor funcționale dintre acestea și de comparare a diferitelor soluții constructive, folosind documentația tehnică specifică. În acest scop se recomandă utilizarea unor surse de informații diverse și pertinente (mass-media, Internet, literatură de specialitate, softuri specializate, set de legi, agenți economici).

Propunerea mijloacelor didactice se va realiza în corelație cu metodele didactice de predare/învățare și conținutul științific al lecției. Se vor folosi mijloace didactice specifice pentru cabinete / laboratoarele de echipament electric și electronic 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;
- machetelor funcționale cu componentele diferitelor instalații și sisteme electrice ale automobilului;
- suporturilor de curs / aplicative audio-video sau/și multimedia;
- softurilor educaționale specifice.

Se 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 pentru obținerea impactului propus prin studierea acestei unități de curs.

## **X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale**

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, citirea schemelor electrice, evaluarea parametrilor specifici unui sistem electric și electronic al motorului, detectarea defectelor ale componentelor sistemelor electrice, conectarea în echipamente/ instalații a sistemelor electrice și electronice ale automobilului și verificarea funcționalității acestora;



- *instrumente de evaluare*: fișe de observare sistematică prin care se urmăresc etapele executării unei lucrări de întreținere și reparație 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 susținerea lucrărilor de laborator, portofolii, lucrări individuale, eseuri libere sau structurate, referate tematice, derularea prezentărilor 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:** laborator de echipament electric și electronic care asigură elevilor tester diagnoză auto, un multimetru la 2 elevi, standuri, cărți tehnice, cabluri de conexiune, conectori - adaptoare, areometru sau refractometru, furcă voltmetrică TELWIN, tester pentru baterii de acumulate SPIN BT222, materiale de șters, mijloace individuale de protecție, banc pentru verificarea generatoarelor și demaroarelor, set de instrumente, set de șurubelnițe, baterie de acumulate, alternator, demaror, componente ale sistemului de aprindere, siguranțe, relee, faruri, becuri auto și altele. Pentru lucrările de laborator nr. 3, 6 și 8, în deosebi, sunt necesare cel puțin 5 posturi de lucru echipate fiecare cu elevator, automobil și trusa pentru electrician auto.

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

## **XII. Resursele didactice recomandate elevilor**

<b>Nr. crt.</b>	<b>Denumirea resursei</b>	<b>Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa</b>	<b>Numărul de exemplare disponibile</b>
1.	Sterian Samoilă, Gheorghe Tocaiuc, Gabriel Cordonescu, Instalații și echipamente auto, Editura didactică și pedagogică-R.A. București, -2001. - 381p.	biblioteca	80 unități
2.	Tocaiuc Gh. Instalații și echipamente auto, Editura Didactică și Pedagogică București, -2001. -223p.	biblioteca	100 unități
3.	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, 42781 Haan-Gruiten, Allemagne.	<a href="http://www.europa-lehrmittel.de">http://www.europa-lehrmittel.de</a>	

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa	Numărul de exemplare disponibile
4.	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>	
5.	Revista tehnică auto AUTOTEHNICA din România	<a href="http://auto-tehnica.ro">http://auto-tehnica.ro</a>	
6.	Site didactic	<a href="http://www.e-automobile.ro/">http://www.e-automobile.ro/</a>	
7.	VAG: Программы самообучения (SSP).	<a href="http://wiki.vag.cc/index.php">http://wiki.vag.cc/index.php</a>	
8.	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>	
9.	Чишков Ю.П. Электрооборудование автомобилей и тракторов: Учеб. для вузов/-М.: Машиностроение, 2007.-652с. ISBN: 978-5-9698-0135-6	<a href="http://wsturbo.net/books/car/32864-akimov-s-v-chizhkov-yu-p-elektrooborudovanie-avtomobiley-2007-pdf.html">http://wsturbo.net/books/car/32864-akimov-s-v-chizhkov-yu-p-elektrooborudovanie-avtomobiley-2007-pdf.html</a>	