




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.022 Managementul electronic al transmisiei și șasiului

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. Andrei Scobioală, gradul didactic doi, Centrul de Excelență în Transporturi.
2. Andrei Pădureț, 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. Vasile Carp, gradul didactic doi, Centrul de Excelență în Transporturi.
2. Vitalie Țiltu, 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	19
VII. Studiu individual ghidat de profesor	20
VIII. Lucrările practice recomandate	22
IX. Sugestii metodologice	22
X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale	23
XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii	23
XII. Resursele didactice recomandate elevilor	24

I. Preliminarii

Statisticile din ultimii 10 ani indică o tendință de creștere a popularității transmisiilor automate în Europa, astfel că în oferta fiecărui producător exista opțiunea unei cutii de viteze automate.

Transmisiile automate convenționale asigură schimbarea treptelor de viteze în mod automat, fără intervenția directă a conducătorului auto, acesta comandând doar regimul de deplasare dorit. Răspândirea transmisiilor automate s-a justificat și se justifică prin faptul că ele asigură un confort sporit de conducere și o îmbunătățire evidentă a siguranței în deplasare, factori deosebiți de importanță în condițiile creșterii numărului de autovehicule și a vitezelor de deplasare.

Un sistem de servodirecție electrică este mai puțin complex din punct de vedere mecanic decât un sistem hidraulic. Ea are puține piese mobile și nu are nici un lichid. Acest lucru înseamnă că este mai puțin probabil să se rupă și este garantat să nu se scurgă. În general, cu cât mai simplu un produs este, cu atât mai fiabil este, și servodirecția electrică nu este o excepție.

Modulul *Managementul electronic al transmisiei și șasiului* cuprinde doar sistemele electronice ce contribuie la o dirijare performantă cu toate tipurile de cutii automate existente pe piață și diverse sisteme performante ale șasiului.

Modulul respectiv este structurat în douăzeci unități de învățare și este destinat formării competențelor cu privire la: managementul electronic al transmisiei și șasiului; managementul ambreiajului automat; managementul ambreiajului electromagnetic; diagnosticarea, întreținerea și mentenanța ambreiajelor automate și electromagnetice; managementul cutiei de viteze electrohidraulice; managementul cutiei de viteze automatizate; managementul cutiei de viteze pilotate; managementul cutiei de viteze automate cu variație continuă; managementul cutiei de viteze automate (DSG); diagnosticarea, întreținerea și mentenanța cutiilor de viteze dirijate electronic; managementul sistemului de blocare activă a diferențialului; unitatea hidraulică ESD/EDS; managementul transmisiei integrale; diagnosticarea, întreținerea și mentenanța diferențialelor active și transmisiilor integrale; managementul sistemului de direcție asistat electrohidraulic; managementul sistemului de direcție asistat electromecanic; diagnosticarea, întreținerea și mentenanța sistemelor de direcție asistate electrohidraulic și electromecanic; managementul sistemului de reglare electronică a amortizatorului; managementul sistemului electronic de control activ al caroseriei (ABC); managementul electronic de control a presiunii în pneuri.

Pentru studierea acestui modul este necesară învățarea 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

Studiarea modulului *Managementul electronic al transmisiei și șasiului* 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 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 au 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 transmisiei și șasiului* formează următoarele competențe profesionale specifice:

CS.1. Identificarea elementelor componente ale sistemelor electronice ale transmisiei și șasiului.

CS.2. Descrierea construcției și principiului de funcționare a sistemelor electronice ale transmisiei și șasiului.

CS.3. Citirea schemelor electrice și electronice.

CS.4. Stabilirea defectelor sistemelor electronice ale transmisiei și șasiului.

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 transmisiei și șasiului.

CS.8. Executarea lucrărilor de mentenanță a sistemelor electronice ale transmisiei și șasiului.

IV. Administrarea modului

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Prelegeri	Practică/ Seminar			
VII	150	40	10	100	Examen	5

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut/Cunoștințe	Abilități (A)
1. Managementul electronic al transmisiei și șasiului		
UC.1. Identificarea sistemelor electronice ale transmisiei, șasiului și elementelor componente.	1.1. Sisteme electronice de acționare a ambreiajelor.	1.1.1. Identificarea ambreiajelor dirijate electronic față de cele clasice. 1.1.2. Interpretarea schemelor electrice și electronice a sistemelor de dirijare a ambreiajelor. 1.1.3. Analizarea comparativă a soluțiilor constructive a sistemelor de dirijare electronică a ambreiajelor.
	1.2. Sisteme electronice ale cutiilor de viteze;	1.2.1. Identificarea tipului de cutiei de viteze dirijată electronic. 1.2.2. Interpretarea schemelor electrice și electronice ale sistemelor electronice de dirijare a cutiilor de viteze. 1.2.3. Analizarea comparativă ale soluțiilor constructive a cutiilor de viteze dirijate electronic.
	1.3. Sisteme electronice ale transmisiilor principale cu autoblocare.	1.3.1. Identificarea tipului transmisiei principale cu autoblocare. 1.3.2. Interpretarea schemelor electrice și electronice a transmisiilor principale cu autoblocare. 1.3.3. Analizarea comparativă a soluțiilor constructive a transmisiilor principale cu autoblocare.
	1.4. Sisteme electronice de asistare a direcțiilor.	1.4.1. Identificarea sistemelor electronice de asistare a direcțiilor.

Unități de competență	Unități de conținut/Cunoștințe	Abilități (A)
		1.4.2. Interpretarea schemelor electrice și electronice a sistemelor electronice de asistare a direcțiilor. 1.4.3. Analizarea comparativă a soluțiilor constructive a sistemelor electronice de asistare a direcțiilor.
	1.5. Sisteme electronice de reglare a suspensiei și caroseriei.	1.5.1. Identificarea sistemelor electronice de reglare a suspensiei și caroseriei. 1.5.2. Interpretarea schemelor electrice și electronice a sistemelor electronice de reglare a suspensiei și caroseriei. 1.5.3. Analizarea comparativă a soluțiilor constructive a sistemelor electronice de reglare a suspensiei și caroseriei.
	1.6. Sisteme electronice de control al presiunii în pneuri.	1.6.1. Identificarea sisteme electronice de control al presiunii în pneuri. 1.6.2. Interpretarea schemelor electrice și electronice a sistemelor electronice de control a presiunii în pneuri. 1.6.3. Analizarea comparativă a soluțiilor constructive a sistemelor electronice de control a presiunii în pneuri.
2. Managementul ambreiajului automat		
UC.2. Descrierea construcției și principiului de funcționare a senzorilor și actuatorilor sistemelor electronice de	2.1. Construcția și principiul de funcționare a senzorilor sistemelor electronice de acționare a ambreiajului:	2.1.1. Identificarea senzorilor sistemelor electronice de acționare a ambreiajului. 2.1.2. Interpretarea

Unități de competență	Unități de conținut/Cunoștințe	Abilități (A)
acționare a ambreiajului.	<ul style="list-style-type: none"> - senzor de poziție a treptei de viteză; - senzor de poziție a pedalei de accelerație; - senzor de identificare a intenției de schimbare a treptei. 	<p>schemelor electrice și electronice de conexiune a senzorilor sistemelor electronice de acționare a ambreiajului.</p> <p>2.1.3. Detectarea defectelor senzorilor și stabilirea naturii apariției acestora.</p>
	<p>2.2. Construcția și principiul de funcționare a actuatorilor sistemelor electronice de acționare a ambreiajului:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pompa electrică de acționare a ambreiajului; 	<p>2.2.1. Identificarea actuatorilor sistemelor electronice de acționare a ambreiajului.</p> <p>2.2.2. Interpretarea schemelor electrice și electronice de conexiune a actuatorilor sistemelor electronice de acționare a ambreiajului.</p> <p>2.2.3. Detectarea defectelor actuatorilor și stabilirea naturii apariției acestora.</p>
3. Managementul ambreiajului electromagnetic		
UC.3. Descrierea construcției și principiului de funcționare a senzorilor și actuatorilor sistemelor electronice de acționare a ambreiajului electromagnetic.	<p>3.1. Construcția și principiul de funcționare a senzorilor sistemelor electronice de acționare a ambreiajului electromagnetic:</p> <ul style="list-style-type: none"> - senzorul de poziție unghiulară a pedalei de accelerație; senzor de regim a motorului și de viteză a automobilului. 	<p>3.1.1. Identificarea senzorilor sistemelor electronice de acționare a ambreiajului electromagnetic.</p> <p>3.1.2. Interpretarea schemelor electrice și electronice de conexiune a senzorilor sistemelor electronice de acționare a ambreiajului electromagnetic.</p> <p>3.1.3. Detectarea defectelor senzorilor și stabilirea naturii apariției acestora.</p>
	<p>3.2. Construcția și principiul de funcționare a actuatorilor sistemelor electronice de acționare a ambreiajului electromagnetic:</p> <p>rotor electromagnetic</p>	<p>3.2.1. Identificarea actuatorilor sistemelor electronice de acționare a ambreiajului electromagnetic.</p> <p>3.2.2. Interpretarea schemelor electrice și</p>

Unități de competență	Unități de conținut/Cunoștințe	Abilități (A)
	interior și exterior; înfășurarea electromagnetică;	electronice de conexiune a actuatoarelor sistemelor electronice de acționare a ambreiajului electromagnetic. 3.2.3. Detectarea defectelor actuatoarelor și stabilirea naturii apariției acestora.
4. Diagnosticarea, întreținerea și mentenanța ambreiajelor automate și electromagnetice		
UC.4. Organizarea lucrărilor de diagnosticare, întreținere și mentenanță a senzorilor și actuatorelor sistemelor electronice de acționare a ambreiajelor clasice și ambreiajelor electromagnetice.	4.1. Lucrări de diagnosticare și mentenanță a senzorilor sistemelor electronice de acționare a ambreiajelor clasice și ambreiajelor electromagnetice.	4.1.1. Stabilirea parametrilor de funcționare a senzorilor și actuatorelor. 4.1.2. Alegerea mijloacelor tehnice necesare diagnosticării senzorilor și actuatorelor. 4.1.3. Consultarea recomandărilor, instrucțiunilor, softurilor a producătorilor auto. 4.1.4. Executarea lucrărilor de diagnosticare și mentenanță la senzorii și actuatorele sistemelor electronice de acționare a ambreiajelor clasice și ambreiajelor electromagnetice.
5. Managementul cutiei de viteze electrohidraulice		
UC.5. Descrierea construcției și principiului de funcționare a senzorilor și actuatorelor sistemelor electronice a cutiilor de viteze electrohidraulice.	5.1. Construcția și principiul de funcționare a senzorilor sistemelor electronice a cutiilor de viteze electrohidraulice: - senzorul de temperatură a uleiului în cutie de viteză; senzorul de regim la intrare în cutie; senzorul de poziție a levierului selector; - senzorul comutator	5.1.1. Identificarea senzorilor sistemelor electronice a cutiilor de viteze electrohidraulice. 5.1.2. Interpretarea schemelor electrice și electronice de conexiune a senzorilor sistemelor electronice a cutiilor de viteze electrohidraulice. 5.1.3. Detectarea defectelor senzorilor și stabilirea naturii

Unități de competență	Unități de conținut/Cunoștințe	Abilități (A)
	Tiptronic; comutator de program; contactul pedalei de frânare.	aparitiei acestora.
	5.2. Construcția și principiul de funcționare a actuatorilor sistemelor electronice a cutiilor de viteze electrohidraulice: - supape electromagnetice; regulator de presiune; lacăt electromagnetic de blocare a levierului selector; - indicatorul raportului; indicatorul programului de conducere; releul antidemarare.	5.2.1. Identificarea actuatorilor sistemelor electronice a cutiilor de viteze electrohidraulice. 5.2.2. Interpretarea schemelor electrice și electronice de conexiune a actuatorilor sistemelor electronice a cutiilor de viteze electrohidraulice. 5.2.3. Detectarea defectelor actuatorilor și stabilirea naturii apariției acestora.
6. Managementul cutiei de viteze automatizate		
UC.6. Descrierea construcției și principiului de funcționare a senzorilor și actuatorilor sistemelor electronice a cutiilor de viteze automatizate.	6.1. Construcția și principiul de funcționare a senzorilor sistemelor electronice a cutiilor de viteze automatizate: senzorul de determinare a regimului de viteză a cutiei la intrare și ieșire; senzorul de poziție a selectorului de viteze; senzorul de recunoaștere a poziției cuplate în cutie; senzorul de temperatură a lichidului în cutie; senzorul de regim a arborelui primar; senzorul pedalei de accelerație; senzorul turație motor; senzorul de poziție a pedalei de frânare.	6.1.1. Identificarea senzorilor sistemelor electronice a cutiilor de viteze automatizate. 6.1.2. Interpretarea schemelor electrice și electronice de conexiune a senzorilor sistemelor electronice a cutiilor de viteze automatizate. 6.1.3. Detectarea defectelor senzorilor și stabilirea naturii apariției acestora.
	6.2. Construcția și principiul de funcționare a actuatorilor sistemelor electronice a cutiilor de viteze automatizate: pompa hidraulică de presiune; supapa electromagnetică de	6.2.1. Identificarea actuatorilor sistemelor electronice a cutiilor de viteze automatizate. 6.2.2. Interpretarea schemelor electrice și electronice de conexiune a

Unități de competență	Unități de conținut/Cunoștințe	Abilități (A)
	schimbare a vitezelor; supapa electromagnetică de acționare a ambreiajului; cilindri de selectare a vitezelor.	actuatoarele sistemelor electronice a cutiilor de viteze automatizate. 6.2.3. Detectarea defectelor actuatorilor și stabilirea naturii apariției acestora.
7. Managementul cutiei de viteze pilotate		
UC.7. Descrierea construcției și principiului de funcționare a senzorilor și actuatorilor sistemelor electronice a cutiilor de viteze pilotate.	7.1. Construcția și principiul de funcționare a senzorilor sistemelor electronice a cutiilor de viteze pilotate: senzorul de turație arbore principal; senzor de poziție actuator ambreiaj; senzor de poziție actuator treaptă de viteză; senzor de poziție levier schimbător de viteze; senzor de presiune ulei.	7.1.1. Identificarea senzorilor sistemelor electronice a cutiilor de viteze pilotate. 7.1.2. Interpretarea schemelor electrice și electronice de conexiune a senzorilor sistemelor electronice a cutiilor de viteze pilotate. 7.1.3. Detectarea defectelor senzorilor și stabilirea naturii apariției acestora.
	7.2. Construcția și principiul de funcționare a actuatorilor sistemelor electronice a cutiilor de viteze pilotate: modul de acționare ambreiaj; actuator de acționare a treptelor de viteze; grup Electro-pompă.	7.2.1. Identificarea actuatorilor sistemelor electronice a cutiilor de viteze pilotate. 7.2.2. Interpretarea schemelor electrice și electronice de conexiune a actuatorilor sistemelor electronice a cutiilor de viteze pilotate. 7.2.3. Detectarea defectelor actuatorilor și stabilirea naturii apariției acestora.
8. Managementul cutiei de viteze automate cu variație continuă		
UC.8. Descrierea construcției și principiului de funcționare a senzorilor și actuatorilor sistemelor electronice a cutiilor de viteze automate cu variație continuă.	8.1. Construcția și principiul de funcționare a senzorilor sistemelor electronice a cutiilor de viteze automate cu variație continuă: senzorul de poziție a levierului selector de viteze; senzor de poziție a pedalei de accelerație; senzor de presiune a lichidului.	8.1.1. Identificarea senzorilor sistemelor electronice a cutiilor de viteze automate cu variație continuă. 8.1.2. Interpretarea schemelor electrice de conexiune a senzorilor și actuatorilor sistemelor electronice a cutiilor de

Unități de competență	Unități de conținut/Cunoștințe	Abilități (A)
		viteze automate cu variație continuă. 8.1.3. Detectarea defectelor senzorilor și stabilirea naturii apariției acestora.
	8.2. Construcția și principiul de funcționare a actuatorilor sistemelor electronice a cutiilor de viteze automate cu variație continuă: grup Electro-pompă; unitatea de comandă electrohidraulică.	8.2.1. Identificarea actuatorilor sistemelor electronice a cutiilor de viteze automate cu variație continuă. 8.2.2. Interpretarea schemelor electrice și electronice de conexiune a actuatorilor sistemelor electronice a cutiilor de viteze automate cu variație continuă. 8.2.3. Detectarea defectelor actuatorilor și stabilirea naturii apariției acestora.
9. Managementul cutiei de viteze automate (DSG)		
UC.9. Descrierea construcției și principiului de funcționare a senzorilor și actuatorilor sistemelor electronice a cutiilor de viteze automate (DSG).	9.1. Construcția și principiul de funcționare a senzorilor sistemelor electronice a cutiilor de viteze automate (DSG): senzorul de regim a arborilor primari; senzor de presiune a lichidului; senzor de temperatură a lichidului; senzor de poziție a vitezelor.	9.1.1. Identificarea senzorilor sistemelor electronice a cutiilor de viteze automate (DSG). 9.1.2. Interpretarea schemelor electrice și electronice de conexiune a senzorilor sistemelor electronice a cutiilor de viteze automate (DSG). 9.1.3. Detectarea defectelor senzorilor și stabilirea naturii apariției acestora.
	9.2. Construcția și principiul de funcționare a actuatorilor sistemelor electronice a cutiilor de viteze automate (DSG): supape electromagnetice de selectare a treptelor; supapa electromagnetică	9.2.1. Identificarea actuatorilor sistemelor electronice a cutiilor de viteze automate (DSG). 9.2.2. Interpretarea schemelor electrice și electronice de conexiune a actuatorilor sistemelor

Unități de competență	Unități de conținut/Cunoștințe	Abilități (A)
	de activare a ambreiajului; selector de cuplare a vitezelor.	electronice a cutiilor de viteze automate (DSG). 9.2.3. Detectarea defectelor actuatorilor și stabilirea naturii apariției acestora.
10. Diagnosticarea, întreținerea și mentenanța cutiilor de viteze dirijate electronic		
UC.10. Organizarea lucrărilor de diagnosticare, întreținere și mentenanță a senzorilor și actuatorilor sistemelor electronice a cutiilor de viteze dirijate electronic.	10.1. Lucrări de diagnosticare și mentenanță a senzorilor sistemelor electronice a cutiilor de viteze dirijate electronic.	10.1.1. Stabilirea parametrilor de funcționare a senzorilor și actuatorilor. 10.1.2. Alegerea mijloacelor tehnice necesare diagnosticării senzorilor și actuatorilor. 10.1.3. Consultarea recomandărilor, instrucțiunilor, softurilor a producătorilor auto. 10.1.4. Executarea lucrărilor de diagnosticare și mentenanță la senzorii și actuatorii sistemelor electronice a cutiilor de viteze dirijate electronic.
11. Managementul sistemului de blocare activă a diferențialului		
UC.11. Descrierea construcției și principiului de funcționare a senzorilor și actuatorilor sistemelor electronice de blocare activă a diferențialului.	11.1. Construcția și principiul de funcționare a senzorilor sistemelor electronice de blocare activă a diferențialului: senzorul de viteză a roții.	11.1.1. Identificarea senzorilor sistemelor electronice de blocare activă a diferențialului. 11.1.2. Interpretarea schemelor electrice și electronice de conexiune a senzorilor sistemelor electronice de blocare activă a diferențialului. 11.1.3. Detectarea defectelor senzorilor și stabilirea naturii apariției acestora.
	11.2. Construcția și principiul de funcționare a actuatorilor sistemelor electronice de blocare	11.2.1. Identificarea actuatorilor sistemelor electronice de blocare activă a diferențialului.

Unități de competență	Unități de conținut/Cunoștințe	Abilități (A)
	activă a diferențialului: motor electric; motor electrohidraulic; supapă electromagnetă.	11.2.2. Interpretarea schemelor electrice și electronice de conexiune a actuatorilor sistemelor electronice de blocare activă a diferențialului. 11.2.3. Detectarea defectelor actuatorilor și stabilirea naturii apariției acestora.
12. Unitatea hidraulică ESD/EDS		
UC.12. Descrierea construcției și principiului de funcționare a senzorilor și actuatorilor unității hidraulice ESD/EDS.	12.1. Construcția și principiul de funcționare a senzorilor unității hidraulice ESD/EDS: senzorul de viteză a roții.	12.1.1. Identificarea senzorilor unității hidraulice ESD/EDS. 12.1.2. Interpretarea schemelor electrice și electronice de conexiune a senzorilor unității hidraulice ESD/EDS. 12.1.3. Detectarea defectelor senzorilor și stabilirea naturii apariției acestora.
	12.2. Construcția și principiul de funcționare a actuatorilor unității hidraulice ESD/EDS: pompă electrohidraulică; supapă de blocare, supapă de admisie.	12.2.1. Identificarea actuatorilor unității hidraulice ESD/EDS. 12.2.2. Interpretarea schemelor electrice și electronice de conexiune a actuatorilor unității hidraulice ESD/EDS. 12.2.3. Detectarea defectelor actuatorilor și stabilirea naturii apariției acestora.
13. Managementul transmisiei integrale		
UC.13. Descrierea construcției și principiului de funcționare a senzorilor și actuatorilor transmisiei integrale.	13.1. Construcția și principiul de funcționare a senzorilor transmisiei integrale: senzorul de viteză a roții; senzor de poziție a levierului manetei de viteze.	13.1.1. Identificarea senzorilor transmisiei integrale. 13.1.2. Interpretarea schemelor electrice și electronice de conexiune a senzorilor transmisiei integrale. 13.1.2. Detectarea defectelor

Unități de competență	Unități de conținut/Cunoștințe	Abilități (A)
		senzorilor și stabilirea naturii apariției acestora.
	13.2. Construcția și principiul de funcționare a actuatorilor transmisiei integrale: motor electrohidraulic; limitator de presiune; supape de refulare.	13.2.1. Identificarea actuatorilor transmisiei integrale 13.2.2. Interpretarea schemelor electrice și electronice de conexiune a actuatorilor transmisiei integrale. 13.2.2. Detectarea defectelor actuatorilor și stabilirea naturii apariției acestora.
14. Diagnosticarea, întreținerea și mentenanța diferențialelor active și transmisiilor integrale		
UC.14. Organizarea lucrărilor de diagnosticare, întreținere și mentenanță a senzorilor și actuatorilor sistemelor electronice a diferențialelor active și transmisiilor integrale.	14.1. Lucrări de diagnosticare și mentenanță a senzorilor sistemelor electronice a diferențialelor active și transmisiilor integrale.	14.1.1. Stabilirea parametrilor de funcționare a senzorilor și actuatorilor. 14.1.2. Alegerea mijloacelor tehnice necesare diagnosticării senzorilor și actuatorilor. 14.1.3. Consultarea recomandărilor, instrucțiunilor, softw-urilor a producătorilor auto. 14.1.4. Executarea lucrărilor de diagnosticare și mentenanță la senzorii și actuatorii sistemelor electronice a diferențialelor active și transmisiilor integrale.
15. Managementul sistemului de direcție asistat electrohidraulic		
UC.15. Descrierea construcției și principiului de funcționare a sistemelor electronice ale direcției asistate electrohidraulic.	15.1. Construcția și principiul de funcționare a senzorilor sistemelor electronice ale direcției asistate electrohidraulic: senzorul de poziție a volanului; senzor de presiune a lichidului.	15.1.1. Identificarea senzorilor sistemelor electronice ale direcției asistate electrohidraulic. 15.1.2. Interpretarea schemelor electrice și electronice de conexiune a senzorilor sistemelor

Unități de competență	Unități de conținut/Cunoștințe	Abilități (A)
		electronice ale direcției asistate electrohidraulic. 15.1.3. Detectarea defectelor senzorilor și stabilirea naturii apariției acestora.
	15.2. Construcția și principiul de funcționare a actuatorilor sistemelor electronice ale direcției asistate electrohidraulic: motor electrohidraulic;	15.2.1. Identificarea actuatorilor sistemelor electronice ale direcției asistate electrohidraulic. 15.2.2. Interpretarea schemelor electrice și electronice de conexiune a actuatorilor sistemelor electronice ale direcției asistate electrohidraulic. 15.2.3. Detectarea defectelor actuatorilor și stabilirea naturii apariției acestora.
16. Managementul sistemului de direcție asistat electromecanic		
UC.16. Descrierea construcției și principiului de funcționare a sistemelor electronice ale direcției asistate electromecanic.	16.1. Construcția și principiul de funcționare a senzorilor sistemelor electronice ale direcției asistate electromecanic: senzorul de poziție a volanului; senzor de cuplu a volanului.	16.1.1. Identificarea senzorilor sistemelor electronice ale direcției asistate electromecanic. 16.1.2. Interpretarea schemelor electrice și electronice de conexiune a senzorilor sistemelor electronice ale direcției asistate electromecanic. 16.1.3. Detectarea defectelor senzorilor și stabilirea naturii apariției acestora.
	16.2. Construcția și principiul de funcționare a actuatorilor sistemelor electronice ale direcției asistate electromecanic: motor electric.	16.2.1. Identificarea actuatorilor sistemelor electronice ale direcției asistate electromecanic. 16.2.2. Interpretarea schemelor electrice și electronice de conexiune a actuatorilor sistemelor electronice ale direcției asistate electromecanic.

Unități de competență	Unități de conținut/Cunoștințe	Abilități (A)
		16.2.3. Detectarea defectelor actuatorilor și stabilirea naturii apariției acestora.
17. Diagnosticarea, întreținerea și mentenanța sistemelor de direcție asistate electrohidraulic și electromecanic		
UC.17. Organizarea lucrărilor de diagnosticare, întreținere și mentenanță a senzorilor și actuatorilor sistemelor electronice a direcțiilor asistate electrohidraulic și electromecanic.	17.1. Lucrări de diagnosticare și mentenanță a senzorilor sistemelor electronice a direcțiilor asistate electrohidraulic.	17.1.1. Stabilirea parametrilor de funcționare a senzorilor și actuatorilor. 17.1.2. Alegerea mijloacelor tehnice necesare diagnosticării senzorilor și actuatorilor. 17.1.3. Consultarea recomandărilor, instrucțiunilor, softw-urilor a producătorilor auto. 17.1.4. Executarea lucrărilor de diagnosticare și mentenanță la senzorii și actuatorii sistemelor electronice a direcțiilor asistate electrohidraulic și electromecanic.
18. Managementul sistemului de reglare electronică a amortizatorului		
UC.18. Descrierea construcției și principiului de funcționare a senzorilor și actuatorilor sistemelor electronice de reglare a amortizatorului.	18.1. Construcția și principiul de funcționare a senzorilor sistemelor electronice de reglare a amortizatorului: senzorul de poziție a amortizatorului; senzorul de nivel a caroseriei; senzor de presiune.	18.1.1. Identificarea senzorilor sistemelor electronice de reglare a amortizatorului. 18.1.2. Interpretarea schemelor electrice și electronice de conexiune a senzorilor sistemelor electronice de reglare a amortizatorului. 18.1.3. Detectarea defectelor senzorilor și stabilirea naturii apariției acestora.
	18.2. Construcția și principiul de funcționare a actuatorilor sistemelor electronice de reglare a amortizatorului: pompa electrohidraulică;	18.2.1. Identificarea actuatorilor sistemelor electronice de reglare a amortizatorului 18.2.2. Interpretarea

Unități de competență	Unități de conținut/Cunoștințe	Abilități (A)
	modul hidraulic; electromagnet; supapă de presiune; compresor electric.	schemelor electrice și electronice de conexiune a actuatorilor sistemelor electronice de reglare a amortizatorului. 18.2.3. Detectarea defectelor actuatorilor și stabilirea naturii apariției acestora.
19. Managementul sistemului electronic de control activ al caroseriei (ABC)		
UC.19. Descrierea construcției și principiului de funcționare a senzorilor și actuatorilor sistemelor electronice de control activ al caroseriei (ABC).	19.1. Construcția și principiul de funcționare a senzorilor sistemelor electronice de control activ al caroseriei (ABC): senzorul de nivel a caroseriei; senzorul de accelerație a autovehiculului; senzor de deplasare a cilindrului hidraulic; senzor de presiune; senzor de accelerație transversală și de accelerație longitudinală.	19.1.1. Identificarea senzorilor sistemelor electronice de control activ al caroseriei (ABC). 19.1.2. Interpretarea schemelor electrice și electronice de conexiune a senzorilor sistemelor electronice de control activ al caroseriei (ABC). 19.1.3. Detectarea defectelor senzorilor și stabilirea naturii apariției acestora.
	19.2. Construcția și principiul de funcționare a actuatorilor sistemelor electronice de control activ al caroseriei (ABC): supapa de reglare a debitului; supapa de reglare a debitului în cilindru; unitatea de supape ABC pentru osia față și pentru osia spate.	19.2.1. Identificarea actuatorilor sistemelor electronice de control activ al caroseriei (ABC). 19.1.2. Interpretarea schemelor electrice și electronice de conexiune a actuatorilor sistemelor electronice de control activ al caroseriei (ABC). 19.1.3. Detectarea defectelor actuatorilor și stabilirea naturii apariției acestora.
20. Managementul electronic de control a presiunii în pneuri		
UC.20. Descrierea construcției și principiului de funcționare a senzorilor și receptorului de semnal al sistemelor electronice de control al presiunii în pneuri.	20.1. Construcția și principiul de funcționare a senzorilor sistemelor electronice de control al presiunii în pneuri: senzorul de presiune, și temperatură a pneului; antena	20.1.1. Identificarea senzorilor de semnal electronice de control al presiunii în pneuri. 20.1.2. Interpretarea schemelor electrice și

Unități de competență	Unități de conținut/Cunoștințe	Abilități (A)
	de recepție a semnalelor.	electronice de conexiune a senzorilor de semnal al sistemelor electronice de control al presiunii în pneuri. 20.1.3. Detectarea defectelor senzorilor și stabilirea naturii apariției acestora.
	20.2. Construcția și principiul de funcționare a receptorului electronic de semnal al presiunii în pneuri: panoul de afișare a informației; selectorul de funcții; centrala de comandă pentru verificarea presiunii în pneu.	20.2.1. Identificarea receptorului de semnal electronic de control al presiunii în pneuri. 20.2.2. Interpretarea schemelor electrice și electronice de conexiune a receptorului de semnal al sistemelor electronice de control al presiunii în pneuri. 20.2.3. Detectarea defectelor și stabilirea naturii 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.	Managementul electronic al transmisiei și șasiului	2	2		
2.	Managementul ambreiajului automat	2	2		
3.	Managementul ambreiajului electromagnetic	2	2		
4.	Diagnosticarea, întreținerea și mentenanța ambreiajelor automate și electromagnetice	26	2		24
5.	Managementul cutiei de viteze electrohidraulice	2	2		
6.	Managementul cutiei de viteze automatizate	2	2		
7.	Managementul cutiei de viteze	2	2		

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul individual
			Prelegeri	Practică/ Seminar	
	pilotate				
8.	Managementul cutiei de viteze automate cu variație continuă	2	2		
9.	Managementul cutiei de viteze automate (DSG)	2	2		
10.	Diagnosticarea, întreținerea și mentenanța cutiilor de viteze dirijate electronic	56	2	4	50
11.	Managementul sistemului de blocare activă a diferențialului	2	2		
12.	Unitatea hidraulică ESD/EDS	2	2		
13.	Managementul transmisiei integrale	2	2		
14.	Diagnosticarea, întreținerea și mentenanța diferențialelor active și transmisiilor integrale	10	2	2	6
15.	Managementul sistemului de direcție asistat electrohidraulic	2	2		
16.	Managementul sistemului de direcție asistat electromecanic	2	2		
17.	Diagnosticarea, întreținerea și mentenanța sistemelor de direcție asistate electrohidraulic și electromecanic	26	2	4	20
18.	Managementul sistemului de reglare electronică a amortizatorului	2	2		
19.	Managementul sistemului electronic de control activ al caroseriei (ABC)	2	2		
20.	Managementul electronic de control a presiunii în pneuri	2	2		
	Total	150	40	10	100

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
-----------------------------------	---------------------	------------------------	----------------------

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
1. Diagnosticarea, întreținerea și mentenanța ambreiajelor automate și electromagnetice			
1.1. Elaborarea procesului tehnologic de diagnosticare a sistemului electronic de dirijare cu ambreiajul.	Lucrarea individuală	Prezentarea lucrării	Săptămâna 1
1.2. Elaborarea procesului tehnologic de diagnosticare a rotorului electromagnetic interior și exterior a ambreiajului electromagnetic.	Lucrarea individuală	Prezentarea lucrării	Săptămâna 2
2. Diagnosticarea, întreținerea și mentenanța cutiilor de viteze dirijate electronic			
2.1. Elaborarea procesului tehnologic de diagnosticare a senzorului de temperatură a uleiului în cutie de viteză.	Lucrarea individuală	Prezentarea lucrării	Săptămâna 3
2.2. Elaborarea procesului tehnologic de diagnosticare a senzorului de regim la intrare în cutie.	Lucrarea individuală	Prezentarea lucrării	Săptămâna 4
2.3. Elaborarea procesului tehnologic de diagnosticare a supapelor electromagnetice.	Lucrarea individuală	Prezentarea lucrării	Săptămâna 5
2.4. Elaborarea procesului tehnologic de diagnosticare a lacătului electromagnetic de blocare a levierului selector.	Lucrarea individuală	Prezentarea lucrării	Săptămâna 6
3. Diagnosticarea, întreținerea și mentenanța diferențialelor active și transmisiilor integrale			
3.1. Elaborarea procesului tehnologic de diagnosticare a senzorului de viteză a roții.	Lucrarea individuală	Prezentarea lucrării	Săptămâna 7
4. Diagnosticarea, întreținerea și mentenanța sistemelor de direcție asistate electrohidraulic și electromecanic			
4.1. Elaborarea procesului tehnologic de diagnosticare a senzorului de poziție a volanului.	Lucrarea individuală	Prezentarea lucrării	Săptămâna 8
4.2. Elaborarea procesului tehnologic de diagnosticare a motorului electrohidraulic a servodirecției electrohidraulice.	Lucrarea individuală	Prezentarea lucrării	Săptămâna 9

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
4.3. Elaborarea procesului tehnologic de diagnosticare a motorului electric a sistemului de direcție asistat electromecanic.	Lucrarea individuală	Prezentarea lucrării	Săptămâna 10

VIII. Lucrările practice recomandate

1. Verificarea stării de funcționare a cutiilor de viteze dirijate electronic.
2. Verificarea stării de funcționare a diferențialelor active și transmisiilor integrale.
3. Verificarea stării de funcționare a sistemelor de direcție asistate electrohidraulic și electromecanic.

IX. Sugestii metodologice

Curriculumul la modulul *Managementul electronic al transmisiei și șasiului* 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, în funcție de capacitățile și disponibilitățile sale, în scopul unei valorificări optime ale acestora, individualizarea învățării, lărgirii orizontului și perspectivelor educaționale, de a diferenția sarcinile 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, 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 transmisiei și șasiului, 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 impactul dorit prin studierea acestui modul.

X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

Se recomandă utilizarea următoarelor metode și instrumente de evaluare :

- observarea sistematică, pe baza unei fișe de observare;
- fișe de lucru;
- proba practică;
- teste cu itemi obiectivi și semiobiectivi;
- investigația;
- proiectul;
- autoevaluarea 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, videoproiector multimedia și ecran.
Opțional: tablă interactivă, conexiune la internet.

Cerințe minime față de sălile pentru activități practice:

1. Automobile cu cutie de viteze dirijate electronic.
2. Automobile cu sistem de direcție asistat electrohidraulic și electromecanic.
3. Automobile cu transmisie integrală dirijată electronic.
4. Automobile cu sisteme electronice de dirijare a suspensiei.
5. Automobile cu sistem electronic de control a presiunii în pneuri.
6. Scanere de diagnosticare cu CAN-BUS.
7. Multimetre.
8. Softuri specializate: TEHDOC; AUTODATA; ESI[tronic], etc.
9. Seturi de instrumente.
10. Elevator.

Opțional:

1. Calculatoare conectate prin rețea la o imprimantă.
2. Scannerul să fie posibilitatea de conectare la videoproiector.
3. Machete cu cutii de viteze dirijate electronic.
4. Machete cu transmisie integrală dirijată electronic.
5. Machete cu sistem de direcție asistat electrohidraulic și electromecanic.

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 ^{ème} 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.	http://www.europa-lehrmittel.de	
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.	https://www.amazon.com	
3.	Revista tehnică auto „AUTOTEHNICA” din România	http://auto-tehnica.ro	
5.	Site didactic	http://www.e-automobile.ro/	
6.	VAG: Программы самообучения (SSP).	http://wiki.vag.cc/index.php	
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.	http://www.booksgid.com	