



**Ministerul Educației al Republicii Moldova
Centrul de Excelență în Energetică și Electronică**

"Aprob"

**Directorul Centrului de Excelență în
Energetică și Electronică**

Vasile Vrînceanu

27 decembrie 2016



**Curriculumul modular
S.07.O.021 Electronica în transport auto**

Specialitatea: 071440 - Electronică

Calificarea: Tehnician electronică

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:

ȘEREMET Emil, grad didactic II, Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

Aprobat de:

Consiliul metodic științific al Centrului de Excelență în Energetică și Electronică.

Director

Vasile Vrînceanu

27 decembrie 2016



Recenzenți:

1. Institutul de Energetică al AȘM, adresa: str. Academiei 5, mun. Chișinău, director, doctor în tehnică **ȚÎRȘU Mihai**.
2. ÎM STEINEL IMMOBILEN UND MANAGEMENT SRL, adresa: sec. Ciocana, str. Sadoveanu M., 42/3, mun. Chișinău, administrator **CUNUP Ruslan**.

Adresa Curriculumului în Internet:

Portalul național al învățământului profesional tehnic

<http://www.ipt.md/ro/produse-educationale>

Cuprins:

I. Preliminarii	4
II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesionala	4
III. Competențe profesionale specifice modulului	4
IV. Administrarea modulului	4
V. Unitățile de învățare	5
VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare	6
VII. Studiu individual ghidat de profesor	6
VIII. Lucrările practice recomandate	7
IX. Sugestii metodologice	7
X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale	8
XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii	10
XII. Resursele didactice recomandate elevilor	10

I. Preliminarii

Curriculumul modular **Electronica în transport auto** este unul din modulele de specialitate în pregătirea specialităților din domeniul tehnicii moderne de calcul și este responsabil, atât pentru formarea erudiției de tehnician, cât și pentru cunoștințele speciale în domeniu. Studiarea acestui modul se bazează pe cunoștințele studenților acumulate în cadrul unităților de curs:

F.02.O.011 - Electrotehnică

F.01.O.009 - Componente și circuite pasive, la rândul ei, servește ca bază pentru modulele de specialitate.

Curriculumul cuprinde trei unități de conținut:

Prezentările sunt simple, plecând de la experimente fundamentale și se completează cu formule matematice care asigură suportul științific al raționamentelor.

II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesionala

Progresele societății moderne sunt legate fără îndoială de performanțele tehnologiilor moderne, de creșterea randamentelor tuturor activităților ce concură la asigurarea vieții pe Pământ. În acest sens, trebuie remarcat că electronica stă la baza tuturor dispozitivelor electronice. Fabricația a unui nou produs rezultă – sau ar trebui să rezulte, din recunoașterea faptului că există – sau va exista în timp rezonabil, cel puțin un beneficiar capabil să achiziționeze produsul în condiții care să amortizeze investiția și să asigure profit consistent. Aceasta este condiția “sine qua non” a producției capitaliste, care asigură progresul în toate domeniile activității umane. Existența acestei condiții se determină prin studii de piață (marketing), solicitări ale unor potențiali beneficiari, prin intuiția unei persoane cu putere de decizie etc. Rezultatul acestor activități constă în apariția unei teme de proiectare a electronicii auto.

III. Competențe profesionale specifice modului

CSM1 - Dezvoltarea capacității de comunicare utilizând limbajul specific tehnicii contemporane;

CSM2 - Explorarea și experimentarea dirijată a electronicii auto;

CSM3 – Modelarea, cablarea sistemelor electronice auto;

CSM4 - Acordarea de asistență în repararea electronicii auto;

CSM5 - Asamblarea părților electronice pe transportul auto;

CSM6 – Diagnosticarea și depistarea defectelor în electronica auto.

IV. Administrarea modului

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Prelegeri	Practică/ Seminar			
VII	90	44	16	30	examen	3

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
1. ROLUL ELECTRONICII ÎN AUTOMOBIL		
UC1. Administrarea sistemelor electronice într-un autovehicul.	<ul style="list-style-type: none"> - Rolul electronicii în automatizarea transportului auto. - Sisteme electronice de bord pentru autovehicule. - Microprocesoare și microsistem pentru autovehicule. - Traductoare în sisteme electronice auto. - Sisteme electronice de injecție a benzinei. - Sisteme de comandă pentru motoarele de tip Diesel. - Sisteme de frânare a autovehiculului cu antiblocare. - Electronica de putere și acționări electrice. - Sistemele electromagnetice de acțiune. 	<ul style="list-style-type: none"> A1. Asamblarea unui sistem electromecanic. A2. Executarea controlului sistemului de frânare. A3. Selectarea traductoarelor pentru sistemele electronice de injecție a benzinei, diesel. A4. Aplicarea microprocesoarelor în electronica auto. A5. Asamblarea/dezasamblarea sistemului electromagnetic al lacătelor ușilor.
2. SISTEME DE TESTARE ELECTRICE/ELECTRONICE ÎN TRANSPORTUL AUTO		
UC2. Elaborează metodele de testare și diagnosticare auto.	<ul style="list-style-type: none"> - Caracteristicile parametrilor de diagnosticare - Testare de bord auto (sistemul OBD). - Metode de verificare și testare a instalațiilor de aprindere electronice. - Metode și mijloace de verificare și testare a sistemelor de alimentare cu energie electrică. - Testarea generatorului, demarorului electric. - Testarea echipamentului de control și securitate. 	<ul style="list-style-type: none"> A6. Conectarea sistemului OBD, citirea erorilor de bord. A7. Verificarea sistemelor de aprindere și alimentare cu energie electrică auto. A8. Asamblarea/dezasamblarea generatorului electric. A9. Verificarea parametrilor electrici ai generatorului auto. A10. Reglarea unghiului de aprinde în sistemul electronic auto. A11. Adaptarea sistemului de securitate la condițiile auto.
3. METODE REGLARE, REPARARE A SISTEMELOR ELECTRONICE AUTO		
UC3. Controlarea	- Sistema electrică de	A12. Măsurarea parametrilor

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
sistemelor electronice de comandă auto.	aprindere a motorului cu ardere internă. - Schema electrică de încărcare a acumulatorului. - Schema electrică a vitezometrului digital - Schema electrică a tahometrului digital. - Tahometru liniar digital. - Blocul electronic de verificare al gazului de eșapament (Lambda Sond). - Schema electrică a corectorului octanic.	de bază a componentelor. A13. Detectarea unei defecțiuni a schemei. A14. Dezasamblarea componentelor defecte de pe cablajul imprimat. A15. Asamblarea componentelor electronice pe circuit. A16. Reglarea unghiului de aprindere a motorului cu ardere internă.

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.	Rolul electronicii în automobil	34	18	4	12
2.	Sisteme de testare electrice/electronice în transportul auto	32	12	10	10
3.	Metode de reglare, reparare a sistemelor electronice auto	24	14	2	8
	Total	90	44	16	30

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
1.1 Microprocesoare și microsistem pentru autovehicule. 1.2 Traductoare în sisteme electronice auto. 1.3 Sisteme electronice de injecție a benzinei. 1.4 Sisteme de comandă pentru motoarele de tip Diesel. 1.5 Electronica de putere și	Studiul de caz.	1. Diagnosticare electronică corectă a dispozitivelor electronice auto. 2. Testarea corectă a schemei electrice.	Săptămâna 10

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
acționări electrice. 1.6 Relee electromecanice, electromagnetice. 1.7 Metode de verificare și testare a instalațiilor de aprindere electronice. 1.8 Metode și mijloace de verificare și testare a sistemelor de alimentare cu energie electrică. 1.9 Testarea generatorului, demarorului electric. 1.10 Sistemul de alarmă auto. 1.11 Schema electrică de încărcare a acumulatorului. 1.12 Schema electrică a vitezometrului digital 1.12 Schema electrică a tahometrului digital. 1.13 Tahometru liniar digital. 1.14 Blocul electronic de comanda al gazului de eșapament (Lambda Sond).		3.Realizarea calitativă a defectelor.	

VIII. Lucrările practice recomandate

1. Verificarea semnalelor de sincronizare a instalației electronice de aprindere.
2. Verificarea tensiunii de intrare/ieșire a generatorului, demarorului electric.
3. Măsurarea parametrilor de ieșire a gazului de eșapament.
4. Efectuarea reglării avansului al instalațiilor electronice de aprindere și identificare a fenomenului de detonație.
5. Aplicarea studiului tehnologiilor de navigare în baze de date pentru diagnoza automobilelor.
6. Verificarea electronică a sistemului de frânare.
7. Verificarea sistemului electronic de bord al panoului auto.
8. Verificarea sistemelor electronice de injecție, diesel.

IX. Sugestii metodologice

Locul de desfășurare a activităților de învățare se recomandă a fi o sală echipată cu o tablă interactivă, conexiune la Internet – pentru îmbunătățirea instruirii interactive. La lecțiile practice și este necesar să existe un număr de stații de lucru egal cu numărul elevilor din clasă. Se propune utilizarea metodelor de predare-învățare activ-participative, printre avantajele cărora putem enumera următoarele:

- Sunt centrate pe elev și activitate;
- Pun accent pe dezvoltarea gândirii, formarea aptitudinilor și a deprinderilor;
- Încurajează participarea elevilor, inițiativa, implicarea și creativitatea;

- determină un parteneriat profesor-elev prin realizarea unei comunicări multidirecționale;

Se recomandă orientarea către metode bazate pe rezolvarea unor sarcini de lucru, utilizându-se cu precădere rezolvarea unei game cât mai variate de aplicații practice și punându-se accent pe realizarea cu exactitate și la timp a cerințelor sarcinilor de lucru. Realizarea proiectelor în cadrul activităților practice va urmări dezvoltarea abilităților de lucru în echipă.

Se vor alege cele mai potrivite metode didactice: descoperire, discuția în grup, dezbateră/masa rotundă, studiul de caz, observația individuală. Specificul modulului impune metode didactice interactive, recomandând mai ales învățarea prin metode practice/activități de laborator, proiecte, portofoliul electronic. În activitățile individuale, accentul se va pune pe studiere, analiza și sistematizarea materialului teoretic și practic în scopul îndeplinirii sarcinilor de lucru individual. Acestea vor fi prezentate în formă de portofolii, proiecte, sarcini specifice etc.

X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

Evaluarea competențelor profesionale se va realiza prin intermediul sarcinilor practice pe parcursul unităților de învățare.

Activitățile de evaluare vor fi orientate spre motivarea elevilor în obținerea unui feedback continuu. Acestea le vor permite să intervină în procesul propriu de învățare, să se autoevalueze, să evidențieze succesele și insuccesele.

Pentru a eficientiza procesele de evaluare, înainte de a demara evaluările, cadrul didactic va aduce la cunoștința elevilor tematica lucrărilor și modul lor de realizare.

Evaluarea curentă/formativă se va realiza prin susținerea lucrărilor practice și derularea prezentărilor.

Evaluarea sumativă.

Unitatea de învățare 1. Rolul electronicii în automobil

Unitatea de învățare 2 și 3. Sisteme de testare electrice/electronice în transportul auto și Metode reglare, reparare a sistemelor electronice auto

Evaluare finală – examen.

Nr. crt	Produse pentru măsurarea competenței	Criterii de evaluare a produselor
1.	Produse de realizare și/sau deservite a schemelor electrice în transportul auto.	<ul style="list-style-type: none"> • Calitatea instalării/deservirii. • Corespunderea cerințelor tehnice. • Corespunderea cerințelor ergonomice. • Promptitudinea deservirii. • Productivitatea.
2.	Rezumat oral.	<ul style="list-style-type: none"> • Expune tematica lucrării în cauză. • Utilizează formulări proprii, fără a distorsiona mesajul lucrării supuse rezumării. • Expunerea orală este concisă și structurată logic. • Folosește un limbaj bogat, adecvat tematicii lucrării în cauză. • Respectarea coeficientului de reducere a textului: 1/3 din textul inițial.

5.	Studiu de caz: Performanțele realizării schemelor electrice în transportul auto.	<ul style="list-style-type: none"> • Corectitudinea interpretării studiului de caz propus. • Calitatea soluțiilor, ipotezelor propuse, argumentarea acestora; • Corespunderea soluțiilor, ipotezelor propuse pentru rezolvarea adecvată a cazului analizat. • Corectitudinea lingvistică a formulărilor. • Utilizarea adecvată a terminologiei în cauză. • Rezolvarea corectă a problemei, asociate studiului analizat de caz. • Completitudinea informației și coerența între subiect și documentele studiate; • Noutatea și valoarea științifică a informației. • Exactitatea rezultatelor și rigoarea probelor. • Capacitatea de analiză și de sinteză a documentelor, adaptarea conținutului. • Aprecierea critică, judecată personală a elevului. • Corectitudinea interpretării studiului de caz propus. • Rezolvarea corectă a problemei, asociate studiului analizat de caz.
6.	Item electronic rezolvat	<ul style="list-style-type: none"> • Corectitudinea interpretării itemului propus spre rezolvare. • Corespunderea rezolvării propuse de condițiile indicate în item. • Corectitudinea metodei utilizate de rezolvare. • Corectitudinea selectării răspunsului (pentru itemi cu alegere duală). • Integritatea și corectitudinea setului de selecții (pentru itemi cu alegere multiplă). • Stabilirea corectă a perechilor corelate (pentru itemii tip asociere). • Corespunderea răspunsului setului prestabilit de valori. • Corespunderea răspunsului cerințelor din enunțul itemului (în cazul itemilor cu răspuns deschis). • Localizarea corectă a elementelor grafice (în cazul itemilor cu zone grafice active). • Calitatea grafică a prezentării răspunsului.
7.	Test electronic rezolvat	<ul style="list-style-type: none"> • Scorurilor însumate în corespundere cu baremul de corectare, în baza criteriilor de evaluare specifice itemilor electronici, care sunt incluși în test.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii

Nr. crt.	Denumirea resursei	№ (buc.)
1.	Calculatoare conectate la rețeaua globală Internet.	1
2.	ONYX Tester stand de verificare a generatorului electric și a demarorului.	1
3.	OBD 2 diagnostic de bord auto.	1
4.	Generator electric auto, 12/24 V.	2
5.	Demaror 12/ 24 V	2
6.	Sistema electronică de bord al unui automobil.	1
7.	Interfețe de conexiune cu automobilul	5
8.	Exemple de senzori (presiune, mișcare, temperatură, umiditate, gaze).	10
9.	Analizor gaze Kombigas 898+495	1

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa
1	Mihai Stratulat. Diagnosticarea automobilului, Editura Știință Tehnică, București, 1997	manual
2	Corneliu Mondiru. Automobile Dacia, diagnosticare, întreținere, reparare, Editura Tehnică, București, 1998.	manual
3	George Ionuț Burcea. Diagnosticarea motoarelor cu injecție pe benzină.	manual
4	http://www.e-automobile.ro/categorie-motor/18-benzina/14-motoare-benzina-injectie-directa.html	internet
5	http://infotehnic.academiaauto.ro/Diagnostic/diag%20PD.pdf	internet
6	http://www.tuiasi.ro/uploads/files/R ezumat_Vasile_Nenerica.pdf	internet