



**Ministerul Educației al Republicii Moldova**  
**Colegiul Tehnic Feroviar din Bălți**

Aprobat  
prin Ordinul Ministerului Educației  
nr. \_\_\_\_\_ din "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2016  
Ministru \_\_\_\_\_ **Corina FUSU**

## **Curriculumul modular**

### **S.06.O.023 Instalații energetice ale componentelor mobile**

**Specialitatea: 71640 Exploatarea tehnică a locomotivelor și vagoanelor**

**Calificarea: Tehnician exploatarea tehnică a locomotivelor și vagoanelor**

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:**

Nanu Valentin

**Aprobat de:**

Consiliul metodico-științific al Colegiului Tehnic Feroviar din Bălți.

Director \_\_\_\_\_

Alexandru Beleacov

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2016

**Recenzenți:**

1. Vasilachi Ion, Șef Serviciu Tracțiune,  
Întreprinderea de Stat "Calea Ferată din Moldova"

**Adresa Curriculumului în Internet:**

Portalul național al învățământului profesional tehnic

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

## Cuprins

I. Preliminarii.....	4
II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională.....	4
III. Competențele profesionale specifice modulului .....	5
IV. Administrarea modulului.....	5
V. Unitățile de învățare.....	5
VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare.....	7
VII. Studiu individual ghidat de profesor.....	7
VIII. Lucrările practice recomandate.....	8
IX. Sugestii metodologice.....	8
X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale.....	9
XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii.....	9
XII. Resursele didactice recomandate elevilor.....	9

## I. Preliminarii

*Statutul Curriculumului.* Curriculumul modular "Instalații energetice ale componentelor mobile" este un document normativ și obligatoriu pentru realizarea procesului de pregătire a tehnicienilor în învățământul profesional tehnic postsecundar, care vor efectua sub îndrumare repararea și exploatarea tehnică a locomotivelor și vagoanelor.

*Funcțiile Curriculumului.* Funcțiile de bază ale Curriculumul sunt:

- act normativ al procesului de predare, învățare, evaluare și certificare în contextul unei pedagogii axate pe competențe;
- reper pentru proiectarea didactică și desfășurarea procesului educațional din perspectiva unei pedagogii axate pe competențe;
- componentă de bază pentru elaborarea strategiei de evaluare și certificare;
- orientare a procesului educațional spre formare de competențe la elevi;
- componentă fundamentală pentru elaborarea manualelor tipărite, manualelor electronice, ghidurilor metodologice, testelor de evaluare.

*Beneficiarii Curriculumului.* Curriculumul este destinat:

- profesorilor din instituțiile de învățământ profesional tehnic postsecundar;
- autorilor de manuale și ghiduri metodologice;
- elevilor care își fac studiile la specialitatea în cauză;
- membrilor comisiilor pentru examenele de calificare;
- membrilor comisiilor de identificare, evaluare și recunoaștere a rezultatelor învățării, dobândite în contexte non-formale și informale.

*Scopul studierii acestui modul* constă în formarea și dezvoltarea competenței profesionale specifice de deservire tehnică, reparare și exploatare a locomotivelor și vagoanelor. De asemenea, modulul contribuie la dezvoltarea competenței profesionale generale de respectare a tehnologiilor reparației componentelor mobile.

*Unitățile de curs ce în mod obligatoriu trebuie certificate* până la demararea procesului de instruire la modulul în cauză:

- Mașini și aparate ale componentelor mobile.
- Construcția componentei mobile.

## II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională

Studierea acestui modul va contribui la formarea și dezvoltarea de competențe profesionale ce corespund nivelului patru de calificare:

- cunoștințe factice, principii, procese și concepte generale din domeniul tehnologiei reparației componentelor mobile;
- abilități cognitive și practice necesare pentru organizarea proceselor tehnologice de reparație a componentelor mobile;
- asumarea responsabilității pentru respectarea condițiilor de siguranță și vigilență pe vehiculele feroviare.

Competențele formate și dezvoltate în cadrul acestui modul vor fi necesare pentru studierea unităților de curs orientate spre deservirea tehnică a vehiculelor feroviare. De asemenea, ele

vor fi de un real folos în activitatea profesională a tehnicianului, în special, în ocupațiile legate de deservirea vehiculelor feroviare, repararea și exploatarea componentelor mobile.

### III. Competențele profesionale specifice modului

În cadrul modului vor fi formate și dezvoltate următoarele competențe profesionale specifice:

1. Montarea și demontarea organelor de mașini și a mecanismelor;
2. Executarea lucrărilor de întreținere și reparații la partea mecanică a materialului rulant;
3. Executarea lucrărilor de întreținere și reparații la instalațiile și echipamentele componentelor mobile;
4. Executarea lucrărilor de întreținere și reparații la tracțiunea diesel;
5. Întreținerea și verificarea instalațiilor de confort, siguranța și vigilență pe vehiculele feroviare;
6. Realizarea fișelor tehnologice de reparații;
7. Comunicarea în terminologia specifică sistemului feroviar.

### IV. Administrarea modului

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Prelegeri	Practică/ Seminar			
6	90	20	10	60	Examen	3

### V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
<b>1. Bazele termodinamicii</b>		
UC1. Organizarea lucrărilor de întreținere tehnică a instalațiilor energetice.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Principiile termodinamicii.</li> <li>2. Amestecuri de gaze. Ecuația de stare a unui amestec de gaze</li> <li>3. Capacitatea calorică a gazului. Cantitatea de căldură implicată în proces.</li> <li>4. Energia internă a și lucrul mecanic a gazului. Prima lege a termodinamicii.</li> <li>5. Procesul de schimbare a stării gazului.</li> <li>6. Procese reversibile și ireversibile.</li> <li>7. Legea a doua a termodinamicii.</li> <li>8. Ciclurile teoretice ale motoarelor cu ardere internă.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>A1. Descrierea principiilor termodinamicii.</li> <li>A2. Clasificarea amestecurilor de gaze.</li> <li>A3. Explicarea proceselor reversibile și ireversibile.</li> <li>A4.</li> </ol>
<b>2. Construcția pieselor principale, ale mecanismelor și sistemelor cu motor</b>		
UC2. Planificarea și	1. Noțiuni generale privind piesele	A5. Distingerea pieselor

organizarea lucrărilor de revizie tehnică ale mecanismelor și sistemelor cu motor.	<p>principale, mecanismele și sistemele cu motor.</p> <p>2. Mecanismul de manivelă, roata de supapă.</p> <p>3. Formarea amestecului în motoarele diesel.</p> <p>4. Sisteme de combustibil. Echipament de combustibil diesel.</p> <p>5. Sisteme de lubrifiere, sisteme de răcire, sistemul de admisie a aerului și de evacuare a gazelor reziduale.</p> <p>6. Sistemul de aprindere, sistemul de pornire.</p> <p>7. Dispozitive de control și măsurare.</p> <p>8. Indicatorii caracteristici funcționării motorului.</p> <p>9. Forțele, care acționează asupra pieselor motorului în timpul funcționării.</p> <p>10. Ciclul de funcționare al motorului în patru timpi</p> <p>11. Ciclul de funcționare a motorului în doi timpi.</p>	<p>principale, ale mecanismelor și sistemelor cu motor.</p> <p>A6. Explicarea funcționării mecanismului manivelă.</p> <p>A7. Aprecierea amestecului în motoarele diesel.</p> <p>A8. Clasificarea sistemelor de combustibil, de lubrifiere, de răcire, aprindere, pornire.</p> <p>A9. Alegerea dispozitivelor de control și măsurare.</p> <p>A10. Gruparea indicatorilor caracteristici funcționării motorului.</p>
<b>3. Combustibilul, uleiuri de motor, lichide de răcire</b>		
UC3. Elaborarea fișelor și graficelor tehnologice de executare a lucrărilor de întreținere a motoarelor.	<p>1. Combustibilul, uleiuri de motor și a lichidului de răcire a motorului</p>	<p>A11. Categorisirea tipurilor de combustibil, uleiuri de motor și a lichidelor de răcire a motorului.</p> <p>A12. Alegerea tipurilor de combustibil, uleiuri de motor și a lichidelor de răcire a motorului în dependență de caz.</p> <p>A13. Interpretarea corectă a instrucțiunilor, notelor și specificațiilor din schemele tehnologice.</p>
<b>4. Motoarele diesel construite în Germania</b>		
UC4. Organizarea proceselor tehnologice de deservire și reparație a motoarelor diesel.	<p>1. Motoarele diesel 4VD21 / 15-2SRW</p> <p>2. Motoarele diesel 2A-5Д49</p> <p>3. Motoarele diesel 14 Д 40, П Д 1М</p> <p>4. Motoarele diesel К-461М2, 10 Д 100</p>	<p>A14. Clasificarea motoarelor diesel.</p> <p>A15. Efectuarea controlului integrității motoarelor diesel.</p> <p>A16. Efectuarea controlului dependențelor sistemelor funcționale.</p> <p>A17. Interpretarea corectă a instrucțiunilor, notelor și specificațiilor din schemele cinematice, schemele de montaj.</p>
<b>5. Exploatarea și deservirea tehnică a motoarelor diesel</b>		
UC5. Organizarea proceselor tehnologice de reparație, exploatare și deservirea tehnică a motoarelor diesel.	<p>1. Funcționarea și întreținerea motoarelor diesel</p> <p>2. Normele generale de exploatare a motoarelor diesel.</p> <p>3. Deservirea tehnică a motoarelor diesel</p> <p>4. Disfuncționalitățile de bază ale motoarelor diesel</p> <p>5. Întreținerea preventivă a motoarelor diesel</p>	<p>A18. Realizarea graficului de deservire tehnică a motoarelor diesel.</p> <p>A19. Identificarea disfuncționalităților motoarelor diesel..</p> <p>A20. Citirea și interpretarea desenelor de execuție.</p> <p>A21. Interpretarea corectă a instrucțiunilor, notelor și</p>

		specificațiilor din schițele tehnice.
<b>6. Diagnosticarea tehnică a motoarelor diesel</b>		
UC6. Monitorizarea îndeplinirii proceselor de diagnosticare tehnică a motoarelor diesel.	1. Dispoziții generale privind diagnosticarea tehnică a motoarelor diesel. 2. Metode de diagnosticare tehnică a motoarelor diesel.	A22. Realizarea graficului de deservire tehnică a motoarelor diesel. A23. Identificarea metodelor de diagnosticare tehnică a motoarelor diesel.
<b>7. Măsuri de siguranță și de prevenire a incendiilor în funcționarea motoarelor diesel</b>		
UC7. Verifică locul de muncă în vederea corespunderii cerințelor tehnice, cerințelor securității și sănătății în muncă conform sarcinilor procesului tehnologic.	1. Tehnica securității privind deservirea motoarelor diesel. 2. Măsuri de prevenire a incendiilor în funcționarea motoarelor diesel și respectarea cerințelor ecologice.	A24. Diferențierea măsurilor de siguranță și de prevenire a incendiilor în funcționarea motoarelor diesel și respectarea cerințelor ecologice.

#### 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.	Bazele termodinamicii	8	2		6
2.	Construcția pieselor principale, ale mecanismelor și sistemelor cu motor.	14	4	2	8
3.	Combustibilul, uleiuri de motor, lichide de răcire.	14	4	2	8
4.	Motoarele diesel construite în Germania, Cehia, URSS.	20	4	4	12
5.	Exploatarea și deservirea tehnică a motoarelor diesel.	16	2	2	12
6.	Diagnosticarea tehnică a motoarelor diesel	10	2		8
7.	Măsuri de siguranță și de prevenire a incendiilor în funcționarea motoarelor diesel	8	2		6
	<b>TOTAL</b>	<b>90</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>60</b>

#### VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produce de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
<b>1. Bazele termodinamicii</b>			
1.1 Istoria și perspectivele de dezvoltare a instalațiilor energetice ale componentelor mobile	Referat	Prezentarea referatului	Săptămâna 2
<b>2. Construcția pieselor principale, ale mecanismelor și sistemelor cu motor</b>			

2.1 Clasificarea sistemelor cu motor	Harta noțională	Prezentarea hărții în mod grafic	Săptămâna 4
<b>3. Combustibilul, uleiuri de motor, lichide de răcire</b>			
3.1 Diversitatea materialelor lubrifiante utilizate pentru motoarele diesel al instalațiilor energetice a componentelor mobile	Rezumat scris	Comunicare	Săptămâna 6
<b>4. Motoarele diesel construite în Germania</b>			
4.1 Diferențierea motoarelor diesel conform denumirilor convenționale	Prezentare	Prezentare POWER POINT	Săptămâna 8
<b>5. Exploatarea și deservirea tehnică a motoarelor diesel</b>			
5.1 Etapele generale de deservire a motoarelor diesel	Rezumat oral	Comunicare	Săptămâna 10
<b>6. Diagnosticarea tehnică a motoarelor diesel</b>			
6.1 Alegerea modurilor eficiente de diagnosticare tehnică a motoarelor diesel	Studiu de caz	Prezentare	Săptămâna 12
<b>7. Măsuri de siguranță și de prevenire a incendiilor în funcționarea motoarelor diesel</b>			
7.1 Cerințe impuse tehnicii securității la deservirea motoarelor diesel	Rezumat scris	Comunicare	Săptămâna 14

#### VIII. Lucrările practice recomandate

1. Construcția motorului Diesel și elementele lui.
2. Clasificarea materialelor lubrifiante.
3. Conatrucția motoarelor diesel 4VD21 / 15-2SRW, 2A-5Д 49
4. Construcția motoarelor diesel 14 Д40, К-461М2, 10 Д 100, ПД 1М.
5. Schițarea lucrărilor de revizie tehnică a instalațiilor energetice a componentelor mobile.

#### IX. Sugestii metodologice

Strategiile, metodele și tehnicile utilizate în procesul de formare a competențelor se vor realiza în cadrul unor forme de organizare a acțiunii didactice. În procesul de instruire, componentele competenței se formează prin sarcini didactice cu caracter de problemă, prin adaptarea unei game de tehnici interactive care asigură o educație dinamică, formativă, motivațională, reflexivă și continuă. Vor fi indicate particularitățile metodologiilor utilizate în procesele de predare-învățare-evaluare a disciplinei în cauză.

Metodele recomandate pentru a fi utilizate în procesul de predare-învățare sînt: expunerea de material teoretic, lucrul la panoul de comandă (individual și/sau sub conducerea cadrului didactic), rezolvarea de probleme, lucrări practice.

Pentru facilitarea procesului de asimilare de către elevi a cunoștințelor, se recomandă utilizarea următoarelor metode: interviul, lectura ghidată, exerciții practice, probleme pentru dezvoltarea gîndirii.



În activitățile practice, accentul se va pune pe îndeplinirea cu exactitate și la timp a sarcinilor de lucru. Realizarea proiectelor în cadrul activităților practice va urmări nu numai dezvoltarea abilităților individuale, dar și a celor de lucru în echipă.

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**

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.

Evaluarea curentă/formativă se va realiza prin: susținerea lucrărilor practice, prezentarea schemelor sistemelor, referatelor și derularea prezentărilor.

- test electronic;
- prezentarea schemelor electrice;
- prezentarea lucrării de curs.

Evaluare finală – examen. Examen în scris la sfârșit de semestru.

#### **XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu**

Desfășurarea lecțiilor se efectuează în auditoriu, dotat cu mobilier de studiu corespunzător. Pentru îmbunătățirea calității explicării materialelor didactice și demonstrarea materialelor video se utilizează calculator conectat la proiector, scheme și panouri, machete.

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

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată / accesată / procurată resursa	Numărul de exemplare disponibile
1.	Пигарев В.Е. Энергетические установки подвижного состава М.: Маршрут, 2004. — 492 с.	Biblioteca colegiului	

2.	Энергетические установки подвижного состава. Автор: Кручек В.А., Грачев В.В., Крицкий В.В. Издательство: Academia	Biblioteca colegiului	
3.	Regulamentul de exploatare tehnică a căilor ferate RM, 2006	Biblioteca colegiului	
4.	Instrucția de semnalizare CFM, 1994	Biblioteca colegiului	
5.	<a href="http://www.scbist.com">www.scbist.com</a>	Internet	