



Ministerul Educației al Republicii Moldova
Colegiul Tehnic Feroviar din Bălți

"Aprob"
Directorul Colegiului
Tehnic Feroviar din Bălți



Alexandru Beleacov

" 27 " octombrie 2016

Curriculumul modular

S.08.O.024 Sisteme automatizate de reglare a intervalelor între trenuri

Specialitatea: 71470 Sisteme automatizate în transportul feroviar

Calificarea: 21405 Electromecanic sector

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. *Lupu Ala*, grad didactic superior, Colegiul Tehnic Feroviar din Bălți.

Aprobat de:

Consiliul metodic-științific al Colegiului Tehnic Feroviar din Bălți.



Director

Alexandru Beleacov

" 27 " octombrie 2016

Recenzenți:

1. Bojenco Alexei, Șef Serviciu Semnalizare și Telecomunicații,
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.....	8
VII.	Studiu individual ghidat de profesor	9
VIII.	Lucrările practice recomandate.....	10
IX.	Sugestii metodologice	10
X.	Sugestii de evaluare a competențelor profesionale.....	11
XI.	Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu	11
XII.	Resursele didactice recomandate elevilor	11

I. Preliminarii

Statutul Curriculumului. Curriculumul modular “Sisteme automatizate de reglare al intervalelor între trenuri” este un document normativ și obligatoriu pentru realizarea procesului de pregătire a tehnicienilor în învățământul profesional tehnic postsecundar, care vor efectua sub îndrumare deservirea tehnică și reparația sistemelor de telecomandă feroviară.

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 deservirea tehnică și reparație a sistemelor de telecomandă feroviară. De asemenea, modulul contribuie la dezvoltarea competenței profesionale generale de planificare, respectare și organizare a lucrărilor de întreținere tehnică a instalațiilor și echipamentelor de telecomandă feroviară și de promovare a normelor securitate în traficul feroviar.

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

- Sisteme automatizate de reglare a circulației trenurilor.
- Deservirea și reparația sistemelor de telecomandă feroviară.

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 sistemelor automatizate în transportul feroviar;
- abilități cognitive și practice necesare pentru deservirea tehnică și reparația sistemelor de telecomandă feroviară;
- asumarea responsabilității pentru mentenanța sistemelor de telecomandă feroviară, respectarea normelor de siguranță și vigilență feroviară.

Competențele formate și dezvoltate în cadrul acestui modul vor fi necesare pentru studierea unităților de curs orientate spre deservirea tehnică și reparația sistemelor de telecomandă feroviară. De asemenea, ele vor fi de un real folos în activitatea profesională a tehnicianului, în special, în ocupațiile legate de deservirea tehnică și reparația sistemelor automatizate în transportul feroviar, modernizarea echipamentelor și instalațiilor utilizate în transportul feroviar.

III. Competențele profesionale specifice modului

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

1. Însușirea principiilor și tipurilor de semnalizare, centralizare, blocare feroviare, a principiilor de siguranță feroviară;
2. Identificarea elementelor componente ale infrastructurii feroviare;
3. Planificarea și organizarea lucrărilor de întreținere tehnică a instalațiilor și echipamentelor de telecomandă feroviară;
4. Explicarea principiilor și tipurilor de semnalizare, centralizare, blocare feroviară;
5. Organizarea proceselor tehnologice de deservire și reparație a instalațiilor și echipamentelor SCB;
6. Realizarea schemei electrice/ schemei de montaj, citirea și interpretarea schiței tehnice/schemei electrice/schemei de montaj;
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			
8	90	30	12	48	Examen	3

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
1. Sisteme automatizate pe linii curente		
UC1. Planificarea și organizarea lucrărilor de întreținere tehnică a sistemelor automatizate de reglare a circulației	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bazele semnalizării pe linii curente. 2. Semnalizarea automatizată de reglare a circulației trenurilor în intervale pe linii curente. 	<ol style="list-style-type: none"> A1. Respectarea regulilor de semnalizare pe liniile curente. A2. Monitorizarea lucrărilor de întreținere tehnică a instalațiilor de semnalizare.

trenurilor pe linii curente.		
2. Circuite de cale		
UC2. Planificarea și organizarea lucrărilor de deservire a circuitelor de cale pe liniile curente.	1. Clasificarea circuitelor de cale. 2. Regimurile de funcționare a circuitelor de cale.	A3. Respectarea cerințelor de siguranță impuse circuitelor de cale. A4. Asigurarea funcționării normale, fără deranjamente și eronări a circuitelor de cale. A5. Efectuarea controlului integrității circuitelor de cale. A6. Dirijează lucrările pe teren în cazul defectării circuitelor de cale.
3. Sistemele blocurilor de linii automate cu amplasare decentralizată a echipamentelor		
UC3. Planificarea și organizarea lucrărilor de întreținere tehnică a sistemelor automatizate de reglare a circulației trenurilor pe linii curente.	1. Bloc de linie automat simplu de curent continuu. 2. Bloc de linie automat simplu de curent alternativ. 3. Bloc de linie automat pentru cale dublă cu cod numeric de curent alternativ pentru sens de circulație nebanalizat. 4. Bloc de linie automat pentru cale dublă cu cod numeric de curent alternativ pentru sens de circulație banalizat cu trei indicații. 5. Bloc de linie automat pentru cale dublă cu cod numeric de curent alternativ pentru sens de circulație banalizat cu patru indicații.	A7. Respectarea cerințelor de siguranță impuse blocurilor de linii automate. A8. Asigurarea funcționării normale a schemelor blocurilor de linii automate. A9. Realizarea graficului de deservire tehnică a BLA. A10. Efectuarea controlului dependențelor punctelor de semnalizare. A11. Verificarea registrului de observații privind starea tehnică a echipamentelor liniilor curente și lichidarea defectelor și deranjamentelor depistate. A12. Interpretarea corectă a instrucțiunilor, notelor și specificațiilor din schemele electrice/ schemele de montaj. A13. Dirijează lucrările pe teren în cazul defectării sistemelor SCB.
4. Sistemele blocurilor de linii automate cu amplasare centralizată a echipamentelor		
UC4. Planificarea și organizarea lucrărilor de întreținere tehnică a blocurilor de linii automate cu amplasare centralizată a echipamentelor.	1. Principiul amplasării echipamentelor. 2. Algoritmul funcționării privind comanda și controlul echipamentelor.	A14. Respectarea cerințelor de siguranță impuse blocurilor de linii automate cu amplasare centralizată a echipamentelor. A15. Asigurarea funcționării normale a panourilor de comandă. A16. Realizarea graficului de deservire tehnică a BLA. A17. Verificarea registrului de observații privind starea tehnică a echipamentelor liniilor curente și lichidarea defectelor și deranjamentelor depistate. A18. Interpretarea corectă a instrucțiunilor, notelor și specificațiilor din schemele electrice/ schemele de montaj. A19. Dirijează lucrările pe teren în cazul defectării sistemelor SCB.

5. Sisteme automatizate de reglare a vitezei circulației trenurilor		
UC5. Organizarea lucrărilor de întreținere tehnică a sistemelor automatizate de reglare a vitezei circulației trenurilor.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Principiul de funcționare a sistemelor automatizate de reglare a vitezei circulației trenurilor. 2. Semnalizarea automata pe locomotive. 3. Sisteme automatizate de control al vitezei trenurilor. 	<p>A20. Respectarea cerințelor de siguranță impuse semnalizării automate pe locomotive.</p> <p>A21. Asigurarea funcționării normale a schemelor semnalizării automate pe locomotive.</p> <p>A22. Realizarea graficului de deservire tehnică a semnalizării automate pe locomotive.</p> <p>A23. Interpretarea corectă a instrucțiunilor, notelor și specificațiilor din schemele electrice.</p>
6. Bloc de linie semiautomat (BLSA)		
UC6. Organizarea lucrărilor de întreținere tehnică a blocurilor de linie semiautomat.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Principiul alcătuirii și algoritmul funcționării BLSA. 2. Schema amplasării echipamentelor la posturile de bloc. 	<p>A24. Respectarea cerințelor de siguranță impuse blocurilor de linii semiautomate.</p> <p>A25. Asigurarea funcționării normale a schemelor blocurilor de linii semiautomate.</p> <p>A26. Realizarea graficului de deservire tehnică a BLSA.</p> <p>A27. Efectuarea controlului dependențelor punctelor de semnalizare.</p> <p>A28. Verificarea registrului de observații privind starea tehnică a echipamentelor liniilor curente și lichidarea defectelor și deranjamentelor depistate.</p> <p>A29. Interpretarea corectă a instrucțiunilor, notelor și specificațiilor din schemele electrice/ schemele de montaj.</p> <p>A30. Dirijează lucrările pe teren în cazul defectării sistemelor SCB.</p>
7. Sisteme automatizate la trecerile de nivel (SATN)		
UC7. Organizarea proceselor tehnologice de deservire și reparație a sistemelor automatizate la trecerile de nivel.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Principiul alcătuirii și algoritmul funcționării SATN. 2. Amenajarea trecerilor de nivel. 3. Schemele semnalizării semafoarelor și conectării barierelor automate. 	<p>A31. Respectarea cerințelor de siguranță impuse sistemelor automatizate la trecerile de nivel.</p> <p>A32. Asigurarea funcționării normale a schemelor sistemelor automatizate la trecerile de nivel.</p> <p>A33. Asigurarea funcționării normale a barierelor automate la trecerile de nivel.</p> <p>A34. Realizarea graficului de deservire tehnică a a sistemelor automatizate la trecerile de nivel.</p> <p>A35. Verificarea registrului de observații privind starea tehnică a echipamentelor sistemelor automatizate la trecerile de nivel.</p> <p>A36. Interpretarea corectă a instrucțiunilor, notelor și</p>

		specificațiilor din schemele electrice.
8. Racordarea sistemelor automatizate din stații cu sistemele liniilor curente		
UC8. Organizarea proceselor tehnologice de deservire și reparație a racordărilor sistemelor automatizate din stații cu sistemele liniilor curente.	1. Schema de racordare a sistemelor la primirea trenurilor în stație. 2. Schema de racordare a sistemelor la expedierea trenurilor din stație.	A37. Asigurarea funcționării normale a racordărilor sistemelor automatizate din stații cu sistemele liniilor curente. A38. Realizarea graficului de deservire tehnică a racordărilor sistemelor automatizate din stații cu sistemele liniilor curente. A39. Verificarea registrului de observații privind starea tehnică a echipamentelor sistemelor automatizate.
9. Control dispecerat		
UC9. Organizarea proceselor tehnologice de deservire și reparație a aparatului controlului dispecetat.	1. Destinația și caracteristica generală a sistemelor centralizare dispecer.	A40. Asigurarea funcționării normale aparatului controlului dispecetat. A41. Realizarea graficului de deservire tehnică a aparatului controlului dispecetat. A42. Interpretarea corectă a instrucțiunilor, notelor și specificațiilor din schemele electrice a aparatului controlului dispecetat.
10. Planul de cale a liniei curente		
UC10. Organizarea proceselor tehnologice de deservire și reparație a sistemelor automatizate la trecerile de nivel.	1. Planul de cale a liniei curente. 2. Scheme de montaj ale dupalurilor pentru relee. 3. Deservirea tehnică a instalațiilor și echipamentelor liniilor curente.	A43. Participarea în elaborarea și realizarea activităților de îmbunătățire a calității deservirii liniilor curente. A44. Identificarea schemelor de montaj al dulapurilor pentru relee, blocuri și aparate. A45. Citirea și interpretarea schemelor de montaj. A46. Interpretarea corectă a instrucțiunilor și regulamentelor.

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.	Sisteme automatizate pe linii curente.	8	2	2	4
2.	Circuite de cale	12	4	2	6
3.	Sistemele blocurilor de linii automate cu amplasare decentralizată a echipamentelor.	18	6	4	8

4.	Sistemele blocurilor de linii automate cu amplasare centralizată a echipamentelor.	8	2	2	4
5.	Sisteme automatizate de reglare a vitezei circulației trenurilor.	8	4		4
6.	Bloc de linie semiautomat (BLSA).	8	4		4
7.	Sisteme automatizate la trecerile de nivel (SATN).	10	2	2	6
8.	Racordarea sistemelor automatizate din stații cu sistemele liniilor curente.	6	2		4
9.	Control dispececat.	6	2		4
10.	Planul de cale a liniei curente.	6	2		4
	TOTAL	90	30	12	48

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
1. Sisteme automatizate pe linii curente			
1.1 Principiile semnalizării de direcție și de viteză.	Referat	Prezentarea referatului	Săptămâna 1
1.2 Semnale electrice luminoase și indicatoare.	Harta noțională	Prezentarea hărții în mod grafic	Săptămâna 2
2. Circuite de cale			
2.1 Condiții de siguranță impuse circuitelor de cale pe linii curente	Eseu nestructurat	Prezentare	Săptămâna 3
3. Sistemele blocurilor de linii automate cu amplasare decentralizată a echipamentelor			
3.1 Condiții de siguranță pentru circulația trenurilor.	Eseu structurat	Prezentare	Săptămâna 4
4. Sistemele blocurilor de linii automate cu amplasare centralizată a echipamentelor			
4.1 Amplasarea semafoarelor BLA. Alcătuirea planului de cale. Calculul ordonatelor semafoarelor.	Rezumat scris	Lucrare de curs	Săptămâna 4
5. Sisteme automatizate de reglare a vitezei circulației trenurilor			
5.1 Condiții de siguranță impuse semnalizării automate pe locomotivă	Eseu nestructurat	Prezentare	Săptămâna 4
6. Bloc de linie semiautomat (BLSA)			
6.1 Alegerea instalațiilor de semnalizare pentru sistemul BLA.	Rezumat scris	Lucrare de curs	Săptămâna 5
7. Sisteme automatizate la trecerile de nivel (SATN)			
7.1 Alegerea tipului de semnalizare și al barierei automate la trecerile de nivel.	Rezumat scris	Lucrare de curs	Săptămâna 5
8. Racordarea sistemelor automatizate din stații cu sistemele liniilor curente			
8.1 Racordarea sistemelor BLA cu instalațiile SCB în stații.	Rezumat scris	Lucrare de curs	Săptămâna 5
8.2 Racordarea sistemelor BLA cu instalațiile la trecerile de nivel.	Rezumat scris	Lucrare de curs	Săptămâna 6
8.3 Schemele de montaj și specificarea elementelor.	Lucrare grafică.	Lucrare de curs	Săptămâna 7
9. Control dispececat			

9.1 Condiții de siguranță impuse elementelor sistemului centralizare dispecer.	Eseu nestructurat	Comunicare	Săptămâna 6
10. Planul de cale a liniei curențe			
10.1 Calculul lungimii circuitelor de cale, conectării dispozitivelor de cale.	Rezumat scris	Lucrare de curs	Săptămâna 4
10.2 Alcătuirea schemelor de montaj pentru dulapul de relee al instalației de semnalizare.	Rezumat scris	Lucrare de curs	Săptămâna 5
10.3 Alcătuirea planului de cale.	Lucrare grafică.	Lucrare de curs	Săptămâna 4
10.4 Schemele electrice ale instalației proiectate.	Lucrare grafică.	Lucrare de curs	Săptămâna 6

VIII. Lucrările practice recomandate

Lucrările practice vor fi efectuate în formă de lucrări de laborator. Tematica lucrărilor recomandate:

1. Schemele electrice ale schemelor blocurilor de linii automate pentru cale dublă de curent continuu cu semafoare proiectoare pentru sectoare cu sens de mișcare unic.
2. Schemele electrice ale blocurilor de linii automate pentru cale dublă cu trei indicații de curent alternativ 25 și 50 Hz pentru sectoare cu sens de mișcare unic, schemelor blocurilor de linii automate pentru cale dublă cu patru indicații de curent alternativ
3. Schemele electrice de schimbare al direcției de mișcare.
4. Schemele electrice ale schemei de racordare a blocurilor de linii automate simple, blocurilor de linii automate pentru cale dublă cu instalațiile în stații
5. Schemele electrice ale semnalizării semafoarelor și conectării barierelor automate la trecerile de nivel.
6. Schemele electrice ale semnalizării semafoarelor pe sector cu sens de mișcare unic cu BLA de curent alternativ.

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 gândirii.

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.

Evaluarea sumativă. Pentru fiecare unitate de învățare:

- 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 procesului de studiu se organizează în auditoriul dotat cu rame și dulapuri pentru relee și aparataje, panouri de comandă, semafoare, următoarele materiale: Bloc IM-1, Bloc NM-1D, Bloc NM-II-APC, Bloc NM-II-I, Bloc NMȘ-69, Bloc NSO-9, diverse tipuri de relee-fișă, electromecanism de macaz.

Pentru îmbunătățirea calității demersului didactic se utilizează calculator conectat la proiector.

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată / accesată / procurată resursa	Numărul de exemplare disponibile
1.	Кондратьева Л.А., Ромашкова О.Н. Системы регулирования движения поездов на железнодорожном транспорте. М.: УМК МПС России, 2003.	Biblioteca colegiului	

2.	Казakov A.A. Системы интервального регулирования движением поездов М: - Транспорт. 1998	Biblioteca colegiului	
3.	А.С.ПЕРЕБОРОВА, Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте М: - Транспорт.	Biblioteca colegiului	
4.	В.С.Дмитриев, Основы железнодорожной автоматики и телемеханики М: - Транспорт. 1999	Biblioteca colegiului	
5.	В.С.Дмитриев, В.А. Минин Новые системы автоблокировкиМ: - Транспорт 1999	Biblioteca colegiului	
6.	Б.Д.Перникис, Р.Ш. Ягудин, Предупреждение и устранение неисправностей в устройствах СЦБ. М: - Транспорт. 1984	Biblioteca colegiului	
7.	Инструкция по техническому обслуживанию устройств сигнализации, централизации и блокировки. (Ш-0136)	Biblioteca colegiului	
8.	Regulamentul de exploatare tehnică a căilor ferate RM, 2006	Biblioteca colegiului	
9.	Instrucția de semnalizare CFM, 1994	Biblioteca colegiului	
10.	Lupu A. Elemente de telecomandă feroviară, Ghid de uz intern, 2008	Biblioteca colegiului	
11.	Lupu A. Bloc de linii automate, Ghid de uz intern, 2012	Biblioteca colegiului	
12.	В.И. Сороко, В.А.Разумовский, Справочник, Аппаратура железнодорожной автоматики и телемеханики, М: - Транспорт 1991 (2-а тома)	Biblioteca colegiului	
13.	www.scbist.com	Internet	
14.	www.cfm.md	Internet	