



**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.025 Sisteme automatizate de telecomandă și semnalizare**

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. *Cojocaru Dumitru*, grad didactic doi, 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.....        | 7  |
| VII.  | Studiu individual ghidat de profesor .....                           | 8  |
| VIII. | Lucrările practice recomandate.....                                  | 10 |
| IX.   | Sugestii metodologice .....                                          | 10 |
| X.    | Sugestii de evaluare a competențelor profesionale.....               | 13 |
| XI.   | Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii.....     | 15 |
| XII.  | Resursele didactice recomandate elevilor .....                       | 15 |

## I. Preliminarii

*Statutul Curriculumului.* Curriculumul modular “Sisteme automatizate de telecomandă și semnalizare” este un document normativ și obligatoriu pentru realizarea procesului de pregătire a tehnicienilor în învățământul profesional tehnic postsecundar, care vor efectua sub îndrumare administrarea sistemelor automatizate de telecomandă și semnalizare în transportul feroviar.

*Funcțiile Curriculumului.* Funcțiile de bază ale Curriculumului 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 mentenanță a sistemelor automatizate de telecomandă și semnalizare în transportul feroviar. De asemenea, modulul contribuie la dezvoltarea competenței profesionale generale de respectare și de promovare a normelor de asigurare siguranței circulației.

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

- Bazele automatizării și sisteme discrete.
- Dotarea tehnică a sistemelor de electrocomunicații.
- Regulamente și instrucțiuni de exploatare a căilor ferate.

## 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 de telecomandă și semnalizare în transportul feroviar;
- abilități cognitive și practice necesare pentru mentenanța sistemelor automatizate de telecomandă și semnalizare în transportul feroviar;

- asumarea responsabilității pentru funcționarea sistemelor automatizate de telecomandă și semnalizare în transportul feroviar, respectarea normelor de asigurare siguranței circulației.

Competențele formate și dezvoltate în cadrul acestui modul vor fi de un real folos în activitatea profesională a tehnicianului, în special, în ocupațiile legate de sisteme automatizate de telecomandă și semnalizare.

### III. Competențele profesionale specifice modului

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

1. Asigurarea funcționării sistemelor automatizate de telecomandă și semnalizare.
2. Luare de decizii în diferite situații, calculând, aplicând instrumente, metode, tehnici specifice modului.
3. Deservirea tehnică și repararea instalațiilor de telecomandă și semnalizare.
4. Optimizarea procesului tehnologic de deservire a instalațiilor de telecomandă și semnalizare.
5. Elaborarea schemelor electrice ale instalațiilor de telecomandă și semnalizare.
6. Verificarea și reglarea instalațiilor de telecomandă și semnalizare.

### IV. Administrarea modului

| Semestrul | Numărul de ore |                |                      |                   | Modalitatea de evaluare | Numărul de credite |
|-----------|----------------|----------------|----------------------|-------------------|-------------------------|--------------------|
|           | Total          | Contact direct |                      | Lucrul individual |                         |                    |
|           |                | Prelegeri      | Practică/<br>Seminar |                   |                         |                    |
| 8         | 90             | 35             | -                    | 55                | Examen                  | 3                  |

### V. Unitățile de învățare

| Unități de competență                                                                  | Unități de conținut/Cunoștințe                                                                                                                                       | Abilități (A)                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Principii de funcționare a sistemelor telemecanice</b>                           |                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                 |
| UC1. Identificarea noțiunilor, termenilor, faptelor, fenomenelor, proceselor legate de | 1. Noțiuni generale.<br>2. Scheme de structură.<br>3. Tipuri de semnale.<br>4. Transformarea unei comunicări în semnal.<br>5. Destinația blocurilor instalațiilor de | – Operarea cu noțiunile specifice privind sisteme telemecanice.<br>– Identificarea schemelor de structură.<br>– Executarea transformărilor semnalelor.<br>– Selectarea sistemelor telemecanice. |

| Unități de competență                                                                   | Unități de conținut/Cunoștințe                                                                                                                                                         | Abilități (A)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| sisteme telemecanice.                                                                   | telecomandă și semnalizare.<br>6. Caracteristica sistemelor CDPF (ПЧДЦ), CDF (ЧДЦ).                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>2. Elemente și scheme folosite în instalațiile de telecomandă și semnalizare</b>     |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| UC2. Utilizarea elementelor și schemelor în instalațiile de telecomandă și semnalizare. | 1. Relee electromagnetice.<br>2. Diode semiconductoare. Tranzistoare.<br>3. Bistabile, vibrator.<br>4. Scheme logice.<br>5. Circuite integrate.                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Identificarea rolului elementelor de circuit.</li> <li>– Identificarea necesității utilizării elementelor și schemelor.</li> <li>– Utilizarea diferitor elemente în diverse circuite electronice.</li> <li>– Respectarea principiilor de funcționare a elementelor.</li> <li>– Perfectarea secvențelor de scheme, reperelor și componentelor din schemele electrice/schemele de montaj, schița tehnică conform cerințelor.</li> <li>– Utilizarea corectă a simbolurilor standard, specifice domeniului de activitate.</li> </ul> |
| <b>3. Centralizare prin coduri la stații (CCS)</b>                                      |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| UC3. Analizarea și înțelegerea principiilor de funcționare a sistemelor CCS.            | 1 Caracteristica sistemelor.<br>2. Transmiterea semnalelor de telecomandă și semnalizare.<br>3. Recepția semnalelor de telecomandă și semnalizare.                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Configurarea sistemelor CCS.</li> <li>– Testarea procesului de transmitere/recepție a semnalelor de telecomandă și semnalizare.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>4. Centralizare de dispecer de sistemul "Neva"</b>                                   |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| UC4. Analizarea și înțelegerea principiilor de funcționare a sistemelor "Neva".         | 1. Caracteristica sistemelor.<br>2. Transmiterea și recepția semnalelor de telecomandă.<br>3. Principii de sincronizare.<br>4. Transmiterea și recepția semnalelor de telesemnalizare. | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Configurarea sistemelor "Neva".</li> <li>– Testarea procesului de transmitere/recepție a semnalelor de telecomandă și semnalizare.</li> <li>– Identificarea principiilor de sincronizare.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>5. Centralizare de dispecer de sistemul "Luci"</b>                                   |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| UC5. Analizarea și înțelegerea principiilor de funcționare a sistemelor "Luci".         | 1. Caracteristica sistemelor.<br>2. Particularitățile formării semnalelor de telecomandă și semnalizare.                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Configurarea sistemelor "Luci".</li> <li>– Testarea procesului de transmitere/recepție a semnalelor de telecomandă și semnalizare.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| Unități de competență                                                                               | Unități de conținut/Cunoștințe                                                                                                                                                                                    | Abilități (A)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>6. Aparat de comandă și control</b>                                                              |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| UC6. Verificarea stării tehnice a panourilor și aparatelor de comandă.                              | 1. Reglarea punctelor liniare.<br>2. Tipurile și destinația panourilor.<br>3. Postul centralizării de dispecer.                                                                                                   | – Reglarea punctelor liniare.<br>– Testarea panourilor de comandă.<br>– Partajarea sarcinilor postului centralizării de dispecer.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>7. Deservirea tehnică a instalațiilor de telecomandă și semnalizare</b>                          |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| UC7. Organizarea proceselor tehnologice de deservire a instalațiilor de telecomandă și semnalizare. | 1. Proces tehnologic de deservire a instalațiilor de telecomandă și semnalizare.<br>2. Deservirea tehnică a liniilor de comunicații.<br>3. Alimentarea cu energie electrică a postului centralizării de dispecer. | – Elaborarea graficului de deservire tehnică a instalațiilor de telecomandă și semnalizare.<br>– Controlul nivelului semnalelor, comutatoarelor, parametrilor liniilor de comunicații.<br>– Controlul canalelor de comunicații a instalațiilor centralizării de dispecer, transmișiei semnalelor de telecomandă și semnalizare.<br>– Reglarea canalelor de comunicații a instalațiilor centralizării de dispecer, transmișiei semnalelor de telecomandă și semnalizare.<br>– Controlul surselor de alimentare cu energia electrică de bază, al acumulatorilor și generatorilor de rezervă.<br>– Întreținerea surselor de alimentare cu energia electrică de bază, al acumulatorilor și generatorilor de rezervă. |

## 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.       | Principii de elaborare a sistemelor telemecanice                          | 21             | 7              | -                | 14                |
| 2.       | Elemente și scheme folosite în instalațiile de telecomandă și semnalizare | 18             | 4              | -                | 14                |
| 3.       | Centralizare prin coduri la stații (CCS)                                  | 10             | 6              | -                | 4                 |
| 4.       | Centralizare de dispecer de sistemul "Neva"                               | 17             | 10             | -                | 7                 |

|              |                                                                  |           |           |          |           |
|--------------|------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|----------|-----------|
| 5.           | Centralizare de dispecer de sistema "Luci"                       | 8         | 2         | -        | 6         |
| 6.           | Aparate de comandă și control                                    | 6         | 2         | -        | 4         |
| 7.           | Deservirea tehnică a instalațiilor de telecomandă și semnalizare | 10        | 4         | -        | 6         |
| <b>Total</b> |                                                                  | <b>90</b> | <b>35</b> | <b>-</b> | <b>55</b> |

## VII. Studiu individual ghidat de profesor

| Materii pentru studiul individual                                                   | Produse de elaborat | Modalități de evaluare  | Termeni de realizare |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------|----------------------|
| <b>1. Principii de funcționare a sistemelor telemecanice</b>                        |                     |                         |                      |
| 1.1. Scheme de structură a sistemelor telemecanice                                  | Referat             | Prezentarea referatului | Săptămâna 1          |
| 1.2. Tipuri de semnale                                                              | Referat             | Prezentarea referatului | Săptămâna 1          |
| 1.3. Transformarea unei comunicări în semnal                                        | Referat             | Prezentarea referatului | Săptămâna 1          |
| 1.4. Metode de separare a elementelor semnalelor                                    | Referat             | Prezentarea referatului | Săptămâna 1          |
| 1.5. Destinația blocurilor instalațiilor de telecomandă și semnalizare              | Prezentare          | Derularea de prezentări | Săptămâna 1          |
| 1.6. Caracteristica sistemelor CDPF (ПЧДЦ)                                          | Prezentare          | Derularea de prezentări | Săptămâna 1          |
| 1.7. Caracteristica sistemelor CDF (ЧДЦ)                                            | Prezentare          | Derularea de prezentări | Săptămâna 1          |
| <b>2. Elemente și scheme folosite în instalațiile de telecomandă și semnalizare</b> |                     |                         |                      |
| 2.1. Relee electromagnetice                                                         | Prezentare          | Derularea de prezentări | Săptămâna 2          |
| 2.2. Diode semiconductoare                                                          | Prezentare          | Derularea de prezentări | Săptămâna 2          |
| 2.3. Tranzistoare                                                                   | Prezentare          | Derularea de prezentări | Săptămâna 2          |
| 2.4. Bistabile                                                                      | Referat             | Prezentarea referatului | Săptămâna 2          |

| Materii pentru studiul individual                      | Produse de elaborat | Modalități de evaluare  | Termeni de realizare |
|--------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------|----------------------|
| 2.5. Vibrator                                          | Referat             | Prezentarea referatului | Săptămâna 2          |
| 2.6. Scheme logice                                     | Referat             | Prezentarea referatului | Săptămâna 2          |
| 2.7. Circuite integrate                                | Prezentare          | Derularea de prezentări | Săptămâna 2          |
| <b>3. Centralizare prin coduri la stații (CCS)</b>     |                     |                         |                      |
| 3.1. Caracteristica sistemului CCS (CKL)               | Referat             | Prezentarea referatului | Săptămâna 3          |
| 3.2. Formarea semnalelor de telecomandă și semnalizare | Referat             | Prezentarea referatului | Săptămâna 3          |
| <b>4. Centralizare de dispecer de sistemul "Neva"</b>  |                     |                         |                      |
| 4.1. Caracteristica sistemului "Neva"                  | Referat             | Prezentarea referatului | Săptămâna 4          |
| 4.2. Formarea semnalelor de telecomandă                | Prezentare          | Derularea de prezentări | Săptămâna 4          |
| 4.3. Formarea semnalelor de telesemnalizare            | Prezentare          | Derularea de prezentări | Săptămâna 4          |
| 4.4. Principii de sincronizare                         | Referat             | Prezentarea referatului | Săptămâna 4          |
| <b>5. Centralizare de dispecer de sistemul "Luci"</b>  |                     |                         |                      |
| 5.1. Caracteristica sistemului "Luci"                  | Referat             | Prezentarea referatului | Săptămâna 5          |
| 5.2. Formarea semnalelor de telecomandă                | Referat             | Prezentarea referatului | Săptămâna 5          |
| 5.3. Formarea semnalelor de telesemnalizare            | Referat             | Prezentarea referatului | Săptămâna 5          |
| <b>6. Aparat de comandă și control</b>                 |                     |                         |                      |
| 1.1. Tipurile și destinația panourilor                 | Prezentare          | Derularea de prezentări | Săptămâna 6          |
| 1.2. Postul centralizării de dispecer                  | Prezentare          | Derularea de prezentări | Săptămâna 6          |

| Materii pentru studiul individual                                                 | Produse de elaborat | Modalități de evaluare  | Termeni de realizare |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------|----------------------|
| <b>7. Deservirea tehnică a instalațiilor de telecomandă și semnalizare</b>        |                     |                         |                      |
| 7.1. Proces tehnologic de deservire a instalațiilor de telecomandă și semnalizare | Referat             | Prezentarea referatului | Săptămâna 7          |
| 7.2. Deservirea tehnică a liniilor de comunicații.                                | Referat             | Prezentarea referatului | Săptămâna 7          |
| 7.3. Alimentarea postului centralizării de dispecer                               | Referat             | Prezentarea referatului | Săptămâna 7          |

### VIII. Lucrările practice recomandate

Tematica lucrărilor recomandate:

1. Transformarea comunicare-semnal, semnal-comunicare.
2. Scheme logice.
3. Formarea semnalelor de telecomandă și semnalizare.
4. Parametrii liniilor de comunicații.

### IX. Sugestii metodologice

**Specificul demersului educațional.** Intrarea în secolul XXI se asociază cu schimbări rapide în sistemele socio-economice și politice din multe țări, fapt care condiționează necesitatea formării de către viitorii specialiști a competențelor tehnico-economice vaste în diferite domenii. În astfel de condiții, competențele vor fi stabilite de către fiecare instituție de învățământ în baza solicitărilor potențialilor angajatori, iar demersul educațional se va axa pe următoarele aspecte:

*1. Abordarea modulară* oferă posibilitatea parcurgerii treptate a conținuturilor ocupaționale, de la simplu la complex, în vederea obținerii unei calificări și permite evaluarea progresului, înregistrat de formabil, la finele fiecărei etape de instruire. În cazul beneficiarilor adulți, formarea pe module asigură mobilitate și sporește șansele de avansare profesională pe piața muncii. Caracterul modular asigură receptivitate la schimbările de pe piața muncii și flexibilitate în structurarea ofertelor de instruire pentru diverse categorii de beneficiari.

Curriculumul modular schimbă în esență concepția procesului didactic. Se va renunța la predarea eșalonată a conținuturilor, prin urmărirea predării anumitor teme. Predarea unor elemente de conținut va fi axată pe rezolvarea unor sarcini concrete, lucru, iar conținuturile vor fi predate în consecutivitatea determinată de logica internă și specificul situației de rezolvat. Elevul va dobândi cunoștințe, pornind de la necesitatea realizării unei sarcini concrete. Contează foarte mult îmbinarea judicioasă a cunoștințelor teoretice cu cele practice. Deoarece nivelul de calificare îi solicită absolventului competențe concrete, un rol aparte au abilitățile, iar exersarea în laboratoare rămâne modalitatea cea mai eficientă de învățare. În cadrul abordării modulare se creează condiții prielnice de axare a procesului de formare profesională pe cel ce învață.

2. *Orientarea spre finalități de învățare* orientează procesul de instruire către un șir de rezultate scontate, ce reflectă ceea ce se așteaptă de la un formabil să cunoască, să înțeleagă și să fie capabil să execute la finalizarea programului de pregătire profesională.

3. *Integrarea teoriei cu practica* presupune ca tot ceea ce se însușește în procesul didactic urmează să se valorifice în cadrul activităților practice (în laboratoare sau la locul de muncă), asigurând dobândirea competențelor profesionale generale și specifice specialității.

4. *Centrarea pe cerințele pieței muncii* prin racordarea ofertei instituției de învățământ atât la necesitățile și așteptările angajatorilor, cât și la specificul noilor tehnologii informaționale. Acest fapt contribuie la integrarea eficientă a absolvenților în câmpul muncii și la creșterea numărului de tehnicieni calificați în domeniul tehnologiei informației și a comunicațiilor. Este foarte important ca fiecare instituție de învățământ să operaționalizeze prevederile curriculare prin stabilirea explicită a tipurile de echipamente de calcul și produse-program pentru deservirea cărora vor pregăti tehnicienii.

5. *Centrarea pe elev*, se referă la adoptarea unui demers de învățare activă prin realizarea unor activități individuale sau în grup, în care elevul acționează independent, soluționează probleme, ia decizii mai puțin influențate și își asumă responsabilitate pentru propriile acțiuni.

6. *Perspectiva integrării profesionale* presupune utilizarea în calitate de metode de instruire a studiilor de caz, proiectelor, situațiilor de problemă și, în special, îndeplinirea unor sarcini concrete de lucru. Accentul se va pune pe stimularea gândirii critice, pe dinamizarea procesului de învățare, pe formarea de competențe profesionale specifice, ce vor asigura absolvenților șanse sporite de angajare în câmpul muncii și oportunități de realizare profesională.

**Orientarea strategiilor didactice spre formarea de competențe.** În învățământul profesional tehnic postsecundar modern, finalitățile procesului de instruire sunt materializate prin competențe. În procesul de instruire orientat spre formarea competențelor, cadrele didactice vor aplica metodele de predare-învățare ce asigură dezvoltarea și consolidarea celor trei componente ale competențelor: cunoștințe, abilități și atitudini.

Componenta *cunoștințe* are scopul de a interioriza informația comunicată. În acest caz, sunt implicate anumite procese psihice (percepția, memoria și unele operații elementare de gândire). Pentru asimilarea și interiorizarea conștientă a informației se vor utiliza metodele de informare și documentare: sistemul interactiv de notare pentru eficientizarea lecturii și gândirii, lectura ghidată, gândește-perechi-prezintă etc.

Componenta *abilități* are scopul de a dezvolta capacitățile psihomotorii ale elevilor. În acest caz, cele mai recomandate strategii sunt cele în care predomină acțiunea de investigație a realității (observația, experimentul, modelarea, demonstrația) și strategiile în care se pune accentul pe acțiunea practică (exercițiul, lucrarea practică, jocul didactic). Aceste strategii au un caracter aplicativ și formează la elevi abilități acțional-practice.

Componenta *atitudini* urmărește formarea la elevi a comportamentului și valorilor în contextul condițiilor sociale bine determinate. În acest scop, se vor aplica strategii care formează la elevi valori și atitudini personale: studiul de caz, interviul, jocul de rol, dezbaterile, asaltul de idei etc. Strategiile, metodele și tehnicile utilizate în procesul de formare a competențelor se vor realiza în cadrul unor forme de organizare a acțiunii didactice, cum ar fi: activități frontale, activități în grup și activități individuale. Aceste forme de activitate prezintă anumite valențe formative: activitatea în grup contribuie la formarea competenței de comunicare, dezvoltând și abilități de parteneriat, de cooperare, colaborare, luare de decizii etc., iar activitatea individuală dezvoltă abilități de acțiune independentă, autoinstruire, responsabilitate etc.

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. Cadrul didactic va ordona conținuturile modulelor curriculumului în conformitate cu logica domeniilor meseriei și logica didactică, iar activitățile de predare-învățare vor fi selectate în așa mod, ca să asigure condiții optime pentru formarea și performarea competențelor specificate în curriculum.

**Utilizarea pe scară largă a metodelor activ-interactive de instruire.** Pentru formarea unei competențe este necesară aplicarea mai multor metode, procedee, acțiuni și operații, care se structurează, în funcție de o serie de factori, într-un grup de activități. Procesul didactic se va baza pe activitățile de învățare-predare cu un caracter activ, interactiv și centrat pe elev, cu pondere sporită a activităților de învățare și nu a celor de predare, pe activitățile practice și mai puțin pe cele teoretice, pe activitățile care asigură formarea și dezvoltarea abilităților sociale. În elaborarea propriilor strategii didactice, fiecare cadru didactic se va conduce de următoarele principii moderne ale educației:

- elevii învață cel mai bine atunci când consideră că învățarea răspunde nevoilor lor;
- elevii învață atunci când sunt implicați activ în procesul de învățare;
- elevii au stiluri diferite de învățare: ei învață în moduri diferite, cu viteză diferită și din experiențe diferite;
- elevii învață cel mai bine atunci când li se acordă timp pentru a “ordona” informațiile noi și pentru a le asocia cu “cunoștințele vechi”.

În scopul învățării centrate pe elev, cadrele didactice vor adapta strategiile de predare la stilurile de învățare ale elevilor (auditiv, vizual, practic) și vor diferenția sarcinile și timpul alocat efectuării lor prin:

- individualizarea și creșterea treptată a nivelului de complexitate a sarcinilor propuse fiecărui elev în funcție de progresul acestuia;
- stabilirea unor sarcini deschise, pe care elevii să le abordeze la niveluri diferite de complexitate;
- diferențierea sarcinilor în funcție de abilități, pentru indivizi sau pentru grupuri diferite;
- prezentarea sarcinilor în mai multe moduri (explicație orală, text scris, conversație, grafic);
- utilizarea unor metode active-interactive (învățare prin descoperire, învățare problematizată, învățare prin cooperare, joc de rol, simulare).

Metodele recomandate pentru a fi utilizate în procesul de predare-învățare sunt: expunerea de material teoretic, lucrul la calculator (individual și/sau sub conducerea cadrului didactic), rezolvarea de probleme, lucrări practice, lucrări de laborator, elaborarea proiectelor, activități la ÎS CFM de mentenanță și reparare a instalațiilor de telecomandă și semnalizare.

Întrucât în asimilarea informației comunicate sunt implicate procesele psihice de percepție, memorare și operații de gândire, pentru elaborarea sarcinilor didactice se va utiliza în special taxonomia lui Bloom, orientată spre atingerea de către persoana instruită a nivelului intelectual stabilit în nivelul doi de calificare.

Pentru facilitarea procesului de asimilare de către elevi a cunoștințelor se recomandă utilizarea următoarelor metode: interviul, lectură ghidată, exerciții practice la calculator, probleme pentru dezvoltarea gândirii sistemice.

Caracterul aplicativ al competențelor de nivelul trei presupune formarea la elevi a unor atitudini și comportamente specifice lucrului la ÎS „CFM”, de mentenanță și reparare a instalațiilor de telecomandă feroviară. Pentru formarea acestor competențe, la elaborarea sarcinilor didactice, profesorul se va conduce de taxonomiile lui Dave și Simpson. Metodele utilizate se vor baza pe exersarea operațiilor de configurare a sistemelor automatizate, de mentenanță și de optimizare a sistemelor automatizate; pe furnizarea de consultanță în utilizarea instalațiilor de telecomandă feroviară; pe furnizare de asistență pentru configurarea sistemelor automatizate, pe perfecționarea până la automatism a operațiilor frecvent întâlnite etc.

La formarea componentelor afective, cadrul didactic se va conduce de taxonomia lui Krathwohl, accentul punându-se pe metodele care se bazează pe aderare, implicare, organizare. Metodele recomandate în acest context sunt studiul de caz, proiectul de cercetare, dezbaterile etc.

Pornind de la caracterul aplicativ al Curriculumului modular, se recomandă utilizarea cât mai largă în procesul de predare-învățare a metodelor activ-participative. De asemenea, se recomandă reducerea timpului alocat metodelor de expunere a materiilor teoretice și utilizarea în procesul de predare-învățare a metodelor bazate pe efectuarea sarcinilor de lucru.

În dependență de resursele materiale disponibile se vor organiza lucrări practice (lecții practice, lucrări de laborator, activități la ÎS „CFM”).

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

Pentru desfășurarea lecțiilor teoretice și a celor practice se recomandă utilizarea lecțiilor electronice interactive, elaborate de către Centrul de Calcul al ÎS „CFM”.

În procesul de predare-învățare-evaluare, în mod obligatoriu, se va asigura respectarea cu strictețe a documentelor normativ-juridice din domeniul transportului feroviar.

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

Axarea procesului de învățare-predare-evaluare pe competențe presupune efectuarea evaluării pe parcursul întregului proces de instruire. Evaluarea continuă va fi structurată în evaluări formative și evaluări sumative (finale). Pornind de la caracterul aplicativ al Curriculumului modular, evaluarea va viza mai mult aspectele ce țin de interpretarea creativă a informațiilor și capacitatea de a rezolva situațiile de problemă.

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.

În cazul Curriculumului modular, un element inovator al evaluării este posibilitatea de utilizare a resurselor educaționale digitale, care includ teste ce pot fi administrate atât pe calculatoarele locale, cât și on-line.

Pentru a permite o individualizare a evaluării și o motivare suplimentară a elevilor, sarcinile de evaluare formativă vor fi ierarhizate pe grade de dificultate. Elaborarea itemilor pentru evaluare

va fi realizată în contextul taxonomiilor lui Bloom-Krathwohl (componenta cognitivă), Dave și Simpson (componenta funcțional-acționară) și Krathwohl (componenta afectivă).

Metodele folosite pentru evaluarea continuă presupun chestionarea orală sau scrisă, studiile de caz, lucrările practice, proiectele, testările interactive asistate de calculator.

Pentru a eficientiza procesele de evaluare, înainte de a demara evaluările propriu-zise, cadrul didactic va aduce la cunoștința elevilor tematica lucrărilor, modul de evaluare (bareme/grile/criterii de notare) și condițiile de realizare a fiecărei evaluări.

În procesul evaluărilor continue se va da atât o apreciere obiectivă a cunoștințelor și competențelor elevilor, cât și a progreselor înregistrate de aceștia.

Evaluarea curentă/formativă se va realiza prin diverse modalități: observarea comportamentului elevului, analiza rezultatelor activității elevului, discuția/conversația, prezentarea proiectelor individuale de activitate. Prin evaluarea curentă/formativă, cadrele didactice informează elevul despre nivelul de performanță; îl motivează să se implice în dobândirea competențelor profesionale.

Evaluarea sumativă se realizează la finele fiecărui modul în baza simulării în atelier a unei situații de problemă, care solicită elevului demonstrarea competenței profesionale. Cadrele didactice vor elabora sarcini prin care vor orienta comportamentul profesional al elevului spre demonstrarea sistemului de cunoștințe și abilități. În acest scop vor fi clar stabiliți indicatorii și descriptorii de performanță ai procesului și produsului realizat de către elev.

Pentru desfășurarea evaluărilor asistate de calculator se recomandă utilizarea instrumentarului de testare, elaborat de către Centrul de Calcul al ÎS „CFM”.

**Probe de evaluare a competențelor**, în baza situațiilor de problemă de la viitoarele locuri de muncă:

- executarea transformărilor semnalelor;
- utilizarea diferitor elemente în diverse circuite electronice;
- perfectarea secvențelor de scheme, reperelor și componentelor din schemele electrice/schemele de montaj, schița tehnică conform cerințelor;
- utilizarea corectă a simbolurilor standard, specifice domeniului de activitate;
- testarea procesului de transmitere/recepție a semnalelor de telecomandă și semnalizare;
- reglarea canalelor de comunicații a instalațiilor centralizării de dispecer, transmițerii semnalelor de telecomandă și semnalizare.

În calitate de **produse pentru măsurarea competenței** se vor folosi, după caz:

- scheme de structură a sistemelor telemecanice;
- secvențele de scheme, reperele și componentele din schemele electrice/schemele de montaj, schița tehnică conform cerințelor;
- graficul de deservire tehnică a instalațiilor de telecomandă și semnalizare;
- proces tehnologic de deservire tehnică a liniilor de comunicații;
- proces tehnologic de deservire a instalațiilor de alimentare cu energie electrică.

**Criteriile de evaluare a produselor** pentru măsurarea competenței vor include:

- corespunderea specificațiilor tehnice;
- productivitatea muncii;
- respectarea cerințelor ergonomice;

- respectarea cerințelor de securitate la locul de muncă;
- claritatea și coerența rapoartelor tehnice întocmite;
- corectitudinea interacțiunii cu colegii și superiorii;
- corectitudinea interacțiunii cu utilizatorii.

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

| <b>Nr. crt.</b> | <b>Denumirea resursei</b>                            | <b>№<br/>(buc.)</b> |
|-----------------|------------------------------------------------------|---------------------|
| 1.              | Diode semiconductoare                                | 5/elev              |
| 2.              | Tranzistoare                                         | 5/elev              |
| 3.              | Bistabile                                            | 1/elev              |
| 4.              | Circuite integrate                                   | 1/elev              |
| 5.              | Instrument de măsurat a rezistenței prizei de pământ | 2                   |
| 6.              | Ciocan de lipit                                      | 1/elev              |
| 7.              | Densimetru                                           | 2                   |
| 8.              | Aparat pentru controlul acumulatorilor               | 1                   |
| 9.              | Voltmetru                                            | 1/elev              |
| 10.             | Ampermetru                                           | 1/elev              |
| 11.             | Ohmmetru                                             | 1/elev              |
| 12.             | Scheme logice                                        | 1/elev              |
| 13.             | Rele                                                 | 2/elev              |
| 14.             | Acumulator                                           | 1/elev              |

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

| <b>Nr. crt.</b> | <b>Denumirea resursei</b>                                                                                                      | <b>Locul în care poate fi consultată / accesată / procurată resursa</b> |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1.              | Карвацкий С.Б.и др., <i>Телеуправление стрелками и сигналами</i> .Транспорт,Москва,1985 а,1977 б                               | Biblioteca                                                              |
| 2.              | Игоренко Н.Г.,Кононов В.А., <i>Устройство телеуправления диспетчерской централизации системы «Луч»</i> . Транспорт,Москва,1988 | Biblioteca                                                              |

|     |                                                                                                                                                   |            |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 3.  | <i>Инструкция по организации системы технического обслуживания устройств проводной связи на железнодорожном транспорте №Ш/0160.</i> Кишинёв, 2004 | Biblioteca |
| 4.  | <i>Инструкция по техническому обслуживанию устройств сигнализации, централизации и блокировки(СЦБ) №Ш/0136.</i> Кишинёв, 2004                     | Biblioteca |
| 5.  | Blajă V., <i>Electronica. Dispozitive și circuite electronice: Ciclul de prelegeri.</i> , Chișinău, 2005                                          | Biblioteca |
| 6.  | Безуглов Д.А., Калиенко И.В., <i>Цифровые устройства и микропроцессоры.</i> Феникс, Ростов на Дону, 2006                                          | Biblioteca |
| 7.  | Акимов Г.Н., <i>Электронная техника.</i> Маршрут, Москва, 2003                                                                                    | Biblioteca |
| 8.  | Период. издание <i>Автоматика, связь, информатика.</i>                                                                                            | Biblioteca |
| 9.  | <a href="http://www.rzd.ru">www.rzd.ru</a>                                                                                                        | Internet   |
| 10. | <a href="http://www.rw.by">www.rw.by</a>                                                                                                          | Internet   |
| 11. | <a href="http://www.poezda.net">www.poezda.net</a>                                                                                                | Internet   |
| 12. | <a href="http://www.scbist.ru">www.scbist.ru</a>                                                                                                  | Internet   |