



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

"Aprob"  
Directorul Colegiului  
Tehnic Feroviar din Bălți



Alexandru Beleacov

" 27 " octombrie 2016

**Curriculumul disciplinar**  
**F.05.O.015 Bazele electronicii**

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:**

1. *Cojocar 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. 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 modului pentru dezvoltarea profesională.....	4
IV.	Administrarea disciplinei .....	5
VI.	Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare.....	7
VII.	Studiu individual ghidat de profesor .....	8
VIII.	Lucrările practice recomandate.....	9
IX.	Sugestii metodologice .....	9
X.	Sugestii de evaluare a competențelor profesionale.....	10
XI.	Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii.....	11
XII.	Resursele didactice recomandate elevilor .....	11

## I. Preliminarii

Disciplina "Bazele electronicii" este una din disciplinele fundamentale în pregătirea specialiștilor din domeniul exploatarea tehnică a locomotivelor și vagoanelor și are drept scop atât formarea erudiției de tehnician, cât și a competențelor profesionale specifice speciale în domeniu.

Studierea disciplinei "Bazele electronicii" contribuie la formarea la elevi a competențelor profesionale de gestionare eficientă a schemelor electronice. Pentru formarea competențelor specifice disciplinei în cauză, elevul trebuie să dețină cunoștințe și abilități achiziționate la următoarele discipline:

- Matematica
- Fizica
- F.03.O.011 Electrotehnica
- F.03.O.012 Bazele graficii ingineresti
- F.04.O.013 Studiul materialelor

## II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională

Noua etapă de dezvoltare a societății noastre sporește și mai mult rolul științei și tehnicii în accelerarea progresului multilateral al patriei. Electronica este un domeniu tehnico-științific, care are ca obiecte de studiu:

- fenomenele fizice în dispozitivele electronice;
- elaborarea unor dispozitive de performanță sau cu destinații speciale;
- caracteristicile electrice și parametrii acestor dispozitive;
- elaborarea circuitelor electronice cu diverse destinații și aplicații .

Ansamblul format din părți componente, imobile una față de alta, între care se produce conducția prin vid, gaz sau semiconductor, se numește dispozitiv electronic. Înțelegerea fenomenelor fundamentale care au loc în dispozitivele electronice se bazează pe cunoașterea structurii atomice a materiei. Aparatura electronică se realizează cu ajutorul circuitelor electrice și electronice. Circuitele electrice sunt alcătuite din elemente cu parametri constanți, ca: *rezistoare, bobine, condensatoare*. Circuitele electronice conțin și elemente neliniare și elemente cu parametri variabili, ca: *tuburi electronice și dispozitive semiconductoare*. La aceste elemente curentul poate fi comandat printr-un semnal aplicat în mod convenabil, deci ele pot fi considerate ca având rezistența variabilă în timp. Caracterul neliniar al elementelor de circuit electronice și posibilitatea de a comanda prin semnale electrice parametrii lor permit realizarea unor funcții specifice (redresare, amplificare, generare) care nu pot fi efectuate cu elemente de circuit electrice liniare. Studiul funcționării aparatelor electronice se bazează pe analiza comportării atât a componentelor de circuit electrice, cât și a celor electronice.

În rezultatul instruirii elevii vor cunoaște structura, principiul de funcționare, caracteristicile și parametrii și modul de exploatare a dispozitivelor semiconductoare, precum și principiile de elaborare, funcționare și utilizare a circuitelor electronice.

Cunoștințele și abilitățile obținute pe parcursul studierii disciplinei vor servi ca fundament pentru formarea profesională a elevilor în cadrul următoarelor unități de curs: Mașini și aparate electrice ale componentelor mobile, Instalații energetice ale componentelor mobile, Construcția componentei mobile.

Disciplina oferă elevului oportunități de a face față situațiilor cotidiene concrete, de a soluționa probleme și situații de lucru, de a se integra profesional. Atitudinile și comportamentele caracteristice viitorului specialist, formate în cadrul acestei discipline, vor contribui la desfășurarea unei activități independente și la o carieră de succes.

### III. Competențele profesionale specifice disciplinei

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

1. Explicarea principiului de funcționare și modului de exploatare a dispozitivelor electronice.
2. Evaluarea parametrilor și caracteristicilor tehnice a dispozitivelor semiconductoare.
3. Luare de decizii în diferite situații, calculând, aplicând instrumente, metode, tehnici specifice disciplinei.
4. Utilizarea conceptelor specifice domeniului electronicii în rezolvarea unor situații de problemă, precum și în analiza posibilităților personale de dezvoltare.
5. Optimizarea procesului de funcționare a aparaturii electronice.
6. Elaborarea schemelor electrice a dispozitivelor electronice.

### IV. Administrarea disciplinei

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Prelegeri	Practică/ Seminar			
5	60	20	10	30	Examen	2

### V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut
<b>1. Diode semiconductoare</b>	
1. Observarea fenomenelor, proceselor în diodele semiconductoare: – definirea noțiunii de semiconductor; – descrierea structurii semiconductorului;	1.1. Structura semiconductoarelor. 1.2. Conductivitatea semiconductorului intrinsec. 1.3. Conductivitatea semiconductoarelor extrinseci. 1.4. Structura și procesele fizice ale joncțiunii p-n.

Unități de competență	Unități de conținut
<ul style="list-style-type: none"> <li>- caracterizarea proceselor fizice ale joncțiunii p-n;</li> <li>- prezentarea grafică a caracteristicii volt-amperice.</li> </ul>	1.5. Caracteristica unei diode cu joncțiune.
<b>2. Redresoare</b>	
2. Compararea principiilor de funcționare a redresoarelor: <ul style="list-style-type: none"> <li>- definirea noțiunii de redresor;</li> <li>- identificarea destinației și construcției a redresoarelor;</li> <li>- descrierea proprietăților filtrelor.</li> </ul>	2.1. Noțiuni generale. 2.2. Redresoare monofazate monoalternanță, dublă alternanță cu priză mediană și în punte. 2.3. Filtre de netezire.
<b>3. Tranzistoare bipolare</b>	
3. Elucidarea regimurilor de funcționare a tranzistoarelor bipolare: <ul style="list-style-type: none"> <li>- definirea noțiunii de tranzistor bipolar;</li> <li>- descrierea principiului de funcționare a tranzistorului bipolar;</li> <li>- identificarea regimurilor de funcționare ale tranzistorului bipolar;</li> <li>- determinarea conexiunilor tranzistorului bipolar;</li> <li>- determinarea parametrilor tranzistorului bipolar.</li> </ul>	3.1. Structura și principiul de funcționare a tranzistorului bipolar. 3.2. Regimuri de funcționare ale tranzistorului bipolar. 3.3. Conexiune bază comună, emitor comun, colector comun. 3.4. Parametrii hibridi ai tranzistorului bipolar. 3.5. Parametrii de exploatare ai tranzistorului bipolar.
<b>4. Tranzistoare cu efect de câmp</b>	
4. Elucidarea regimurilor de funcționare a tranzistoarelor unipolare: <ul style="list-style-type: none"> <li>- definirea noțiunii de tranzistor unipolar;</li> <li>- descrierea principiului de funcționare a tranzistorului unipolar;</li> <li>- clasarea tranzistoarelor cu efect de câmp;</li> <li>- determinarea parametrilor tranzistorului unipolar;</li> <li>- estimarea comparativă a tranzistoarelor cu efect de câmp.</li> </ul>	4.1. Clasificarea tranzistoarelor cu efect de câmp. 4.2. Principiul de funcționare al tranzistorului cu efect de câmp. 4.3. Parametrii tranzistoarelor cu efect de câmp. 4.4. Avantaje importante ale tranzistoarelor cu efect de câmp.
<b>5. Dispozitive optoelectronice</b>	
5. Identificarea particularităților de utilizare a dispozitivelor optoelectronice: <ul style="list-style-type: none"> <li>- definirea noțiunii de dispozitive optoelectronice;</li> <li>- descrierea principiului de funcționare a diodei luminescente, fotorezistorului, fotodiodei, fototranzistorului;</li> <li>- caracterizarea dispozitivelor de indicație.</li> </ul>	5.1. Dioda luminescentă, fotorezistoare, fotodiode, fototranzistoare și fototiristoare. 5.2. Optocuploare. 5.3. Dispozitive de indicație.
<b>6. Amplificatoare</b>	
6. Diferențierea și specificarea amplificatoarelor: <ul style="list-style-type: none"> <li>- definirea noțiunii de amplificator;</li> </ul>	6.1. Caracteristica generală a amplificatoarelor. 6.2. Clasificarea amplificatoarelor.

Unități de competență	Unități de conținut
<ul style="list-style-type: none"> <li>- clasificarea amplificatoarelor;</li> <li>- descrierea principiului de funcționare a etajului amplificator;</li> <li>- identificarea particularităților funcționării amplificatoarelor.</li> </ul>	6.3. Principiul de funcționare a etajelor amplificatoare. 6.4. Etaj amplificator cu tranzistor bipolar în conexiune EC. 6.5. Repetitor pe emitor. 6.6. Amplificator de putere. 6.7. Amplificator de curent continuu. 6.8. Amplificator selectiv. 6.9. Etaj amplificator cu TEC.
<b>7. Reacția în amplificatoare</b>	
7. Distingerea tipurilor de reacții în amplificatoare: <ul style="list-style-type: none"> <li>- definirea noțiunii de reacție;</li> <li>- descrierea principiului de funcționare a amplificatorului cu reacție;</li> <li>- clasificarea reacției;</li> <li>- evaluarea influenței reacției.</li> </ul>	7.1. Noțiuni generale. 7.2. Clasificarea și aplicarea reacției în amplificatoare. 7.3. Corecția caracteristicii amplitudine-frecvență a amplificatorului.
<b>8. Oscilatoare</b>	
8. Specificarea oscilatoarelor: <ul style="list-style-type: none"> <li>- definirea noțiunii de oscilator;</li> <li>- clasificarea oscilatoarelor;</li> <li>- descrierea principiului de funcționare a oscilatoarelor;</li> <li>- identificarea particularităților funcționării oscilatoarelor.</li> </ul>	8.1. Noțiuni generale. 8.2. Oscilator LC. 8.3. Oscilator RC. 8.4. Oscilator cu cristal de cuarț.
<b>9. Circuite integrate</b>	
9. Identificarea noțiunilor, termenilor, proceselor legate de circuite integrate: <ul style="list-style-type: none"> <li>- definirea noțiunii de dispozitive microelectronice;</li> <li>- clasificarea dispozitivelor microelectronice;</li> <li>- descrierea principiului de fabricare a circuitelor integrate;</li> <li>- definirea noțiunii de microprocesor.</li> </ul>	9.1. Clasificarea dispozitivelor microelectronice. 9.2. Tehnologia circuitelor integrate monolitice. 9.3. Tehnologia circuitelor integrate hibride. 9.4. Noțiuni generale despre microprocesoare.

## 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.	Diode semiconductoare	4	2	-	2
2.	Redresoare	6	2	2	2

3.	Tranzistoare bipolare	8	2	4	2
4.	Tranzistoare cu efect de câmp	6	2	-	4
5.	Dispozitive optoelectronice	6	2	-	4
6.	Amplificatoare	14	4	4	6
7.	Reacția în amplificatoare	6	2	-	4
8.	Oscilatoare	4	2	-	2
9.	Circuite integrate	6	2	-	4
<b>Total</b>		<b>60</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>30</b>

## VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
<b>1. Diode semiconductoare</b>			
1.1. Conductivitatea semiconductoarelor	Referat	Prezentarea referatului	Săptămâna 1
<b>2. Redresoare</b>			
2.1.Redresoare monofazate în punte	Prezentare	Derularea de prezentări	Săptămâna 2
<b>3. Tranzistoare bipolare</b>			
3.1.Structura și principiul de funcționare a tranzistorului bipolar	Prezentare	Derularea de prezentări	Săptămâna 3
<b>4. Tranzistoare cu efect de câmp</b>			
4.1.Clasificarea tranzistoarelor cu efect de câmp	Referat	Prezentarea referatului	Săptămâna 4
4.2.Principiul de funcționare al tranzistorului cu efect de câmp	Referat	Prezentarea referatului	Săptămâna 5
<b>5. Dispozitive optoelectronice</b>			
5.1.Optocuploare	Prezentare	Derularea de prezentări	Săptămâna 6
5.2.Dispozitive de indicație	Prezentare	Derularea de prezentări	Săptămâna 7
<b>6. Amplificatoare</b>			
6.1.Amplificator de curent continuu	Referat	Prezentarea referatului	Săptămâna 8



Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
6.2.Amplificator selectiv	Referat	Prezentarea referatului	Săptămâna 9
6.3.Etaj amplificator cu TEC	Referat	Prezentarea referatului	Săptămâna 10
<b>7. Reacția în amplificatoare</b>			
7.1.Clasificarea și aplicarea reacției în amplificatoare	Referat	Prezentarea referatului	Săptămâna 11
7.2.Corecția caracteristicii amplitudine-frecvență a amplificatorului	Referat	Prezentarea referatului	Săptămâna 12
<b>8. Oscilatoare</b>			
8.1.Oscilator LC.	Referat	Prezentarea referatului	Săptămâna 13
<b>9. Circuite integrate</b>			
9.1.Tehnologia circuitelor integrate monolitice.	Prezentare	Derularea de prezentări	Săptămâna 14
9.2.Tehnologia circuitelor integrate hibride.	Prezentare	Derularea de prezentări	Săptămâna 15

#### VIII. Lucrările practice recomandate

Nr.	Unități de învățare	Lista lucrărilor practice/de laborator	Ore
1.	Redresoare	1. Redresoare monofazate monoalternanță și dublă alternanță cu priză mediană.	2
2.	Tranzistoare bipolare	2. Tranzistor bipolar cu EC, BC, CC.	4
3.	Amplificatoare	3. Amplificator de putere în contratimp fără transformator.	4

**Total 10**

#### IX. Sugestii metodologice

Tehnologiile didactice aplicate în procesul instructiv-educativ vor fi indicate explicit în proiectele didactice elaborate de fiecare profesor în funcție de nivelul de pregătire și progresul demonstrat atât de grupa de elevi în ansamblu, cât și de fiecare elev în parte. La selectarea metodelor și

tehnicilor de predare-învățare-evaluare se va promova o abordare specifică, bazată în esență pe stimulare, pe individualizare, pe motivarea elevului și dezvoltarea încrederii în sine.

La alegerea strategiilor didactice se va ține cont de următorii factori: scopurile și obiectivele propuse; conținuturile stabilite; resursele didactice, nivelul de pregătire inițială și capacitățile elevilor, competențele ce trebuie dezvoltate. Se recomandă o abordare didactică flexibilă, care lasă loc adaptării la particularitățile de vârstă și individuale ale elevilor, conform opțiunilor metodologice ale fiecărui cadru didactic. Profesorul va utiliza următoarele metode, procedee și tehnici de predare-învățare: prelegerea, explicația, conversația euristică, dialogul etc., precum și forme de lucru: frontal, individual și în echipă.

În proiectarea didactică de lungă și scurtă durată profesorul se va ghida de prezentul curriculum, atât la compartimentul competențe, cât și la conținuturile recomandate. În corespundere cu cerințele didactice, profesorul va planifica ore de sinteză și evaluare, precum și activități practice.

Cadrul didactic va stabili coerența între competențele specifice disciplinei, conținuturi, activități de învățare, resurse, mijloace și tehnici de evaluare. De asemenea, în cadrul lecțiilor, profesorul va utiliza mijloace instructionale de tipul: Evocare, Realizarea sensului, Reflecție, Extindere sau proiectarea 5D.

Variatatea metodelor de predare-învățare-evaluare va asigura asimilarea mai lesne a materiei și servește ca instrument de stimulare a interesului elevilor față de disciplină și specialitate.

Studiul individual ghidat de profesor va fi realizat pentru fiecare unitate de conținut, propunându-le elevilor în acest scop sarcini individualizate. Se recomandă aplicarea metodelor interactive de lucru cu elevii, cum ar fi discuția, comunicarea reciprocă, prezentarea.

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

Evaluarea pune în evidență măsura în care se formează competențele specifice unității de curs. Inițial se va începe cu o evaluare a nivelului de cunoștințe din domeniul următoarelor discipline: fizică, matematică, electrotehnică, bazele graficii ingineresti, studiul materialelor, care va oferi posibilitatea de diagnosticare a nivelului de pregătire a elevilor pentru disciplina "Bazele electronicii".

De asemenea, se va aplica evaluarea formativă, care se va desfășura pe tot parcursul studierii disciplinei. În scopul unei evaluări eficiente se vor utiliza metode tradiționale și de alternativă, prin probe orale și scrise, în funcție de cerințele unității de competență. Se vor utiliza următoarele metode: observarea sistematică a comportamentului elevilor, urmărind progresul personal; autoevaluarea; portofoliul elevului; realizarea proiectelor de grup. Metodele utilizate vor fi orientate spre valorificarea achizițiilor elevilor și stimularea lucrului în echipă. Pentru fiecare metodă, profesorul va elabora instrumentele de evaluare.

De asemenea, lucrările practice ce dezvoltă capacități și aptitudini de analiză și evidență, vor servi și ca mod de evaluare curentă.

Evaluarea sumativă va fi proiectată în așa mod, încât să asigure dovezi pentru elevi, cadrele didactice și angajatori informații relevante despre achizițiile în termeni de cunoștințe și abilități în baza unor criterii definite explicit.

La elaborarea sarcinilor/itemilor de evaluare formativă și sumativă, profesorul va ține cont de competențele specifice disciplinei.

Produsele elaborate în cadrul studiului individual vor fi evaluate în bază de criterii și descriptori de evaluare. Instrumentele de evaluare trebuie să fie adecvate scopului urmărit și să permită elevilor să demonstreze deținerea/ stăpânirea competențelor specifice disciplinei.

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

<b>Nr. crt.</b>	<b>Denumirea resursei</b>	<b>№ (buc.)</b>
1.	Standuri funcționale	3
2.	Rezistențe	5/elev
3.	Inductanțe	5/elev
4.	Condensatoare	5/elev
5.	Transformatoare monofazate	1/elev
6.	Diode semiconductoare	5/elev
7.	Tranzistoare bipolare	5/elev
8.	Tranzistoare cu efect de câmp	3/elev
9.	Voltmetru	1/elev
10.	Ampermetru	1/elev
11.	Ohmmetru	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.	Blajă V.,Electronica.Dispozitive și circuite electronice:Ciclu de prelegeri.,Chișinău,2005	Biblioteca
2.	Dănilă Th.,Ionescu-Vaida M.,Componente și circuite electronice.Manual pentru licee industriale(meseria electronist),clasa a XI-a	Biblioteca
3.	Dănilă Th.,Ionescu-Vaida M.,Componente și circuite electronice.Manual pentru licee industriale(meseria electronist),clasa a XII-a	Biblioteca
4.	Akimova G.N.,Ălectronnaia tehnica.Marșrut,Moskva,2003	Biblioteca
5.	Vasilescu G.,Lungu Ș.,Electronică.Pentru subingineri	Biblioteca

9.	<a href="http://www.didactic.ro/resurse-educationale/invatamant-profesional-si-tehnic/electrotehnica-aplicata/toate-clasele/teste">http://www.didactic.ro/resurse-educationale/invatamant-profesional-si-tehnic/electrotehnica-aplicata/toate-clasele/teste</a>	Internet
10.	<a href="http://www.hobbytronica.ro/articole/electronica-pentru-incepatori/">http://www.hobbytronica.ro/articole/electronica-pentru-incepatori/</a>	Internet
11.	<a href="https://ru.scribd.com/doc/122486903/Bazele-Electronicii-Adrian-Gaur">https://ru.scribd.com/doc/122486903/Bazele-Electronicii-Adrian-Gaur</a>	Internet