




**Ministerul Educației al Republicii Moldova**  
**Centrul de Excelență în Transporturi**

"Aprob"  
Directorul Centrului de Excelență în  
Transporturi



  
Boris Rusu  
" 27 " 12 2016

**Curriculumul disciplinar**  
**F.06.O.016 Electrotehnica și bazele electronicii II**

Specialitatea: 71630 - Echipament electric și electronic auto  
Calificarea: Maistru electrician - electronist auto

**Chișinău 2016**

Curriculumul a fost elaborat în cadrul Proiectului *EuropeAid/133700/C/SER/MD/12*  
"Asistență tehnică pentru domeniul învățământ și formare profesională  
în Republica Moldova",  
implementat cu suportul financiar al Uniunii Europene



**Autori:**

1. Ina Cebanu , gradul didactic doi, Centrul de Excelență în Transporturi.
2. Valeriu Sevastianov, gradul didactic doi, Centrul de Excelență în Transporturi.

**Aprobat de:**

Consiliul metodic-științific al Centrului de Excelență în Transporturi.

Director \_\_\_\_\_

  
Boris Rusu

" 27 " 12 2016

**Recenzenți:**

1. Larisa Albah, gradul didactic doi, Centrul de Excelență în Transporturi.
2. Liliana Bolocan, Centrul de Excelență în Transporturi.

**Adresa Curriculumului în Internet:**

Portalul național al învățământului profesional tehnic  
<http://www.ipt.md/ro/produse-educationale>

## Cuprins

I. Preliminarii .....	4
II. Motivația, utilitatea cursului pentru dezvoltarea profesională .....	4
III. Competențe profesionale specifice disciplinei.....	4
IV. Administrarea disciplinei.....	5
V. Unitățile de învățare .....	5
VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare .....	6
VII. Studiu individual ghidat de profesor.....	7
VIII. Lucrările practice/de laborator recomandate .....	7
IX. Sugestii metodologice .....	8
X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale .....	9
XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu .....	10
XII. Resursele didactice recomandate elevilor .....	10

## I. Preliminarii

Unitatea de curs *Electrotehnica și bazele electronicii II* este continuitatea disciplinei *Electrotehnica și bazele electronicii I* fiind componenta fundamentală de formare a competențelor profesionale ale viitorilor specialiști, în domeniul *Vehicule cu motor, nave și aeronave*.

În vederea asigurării unei pregătiri teoretice și practice la nivelul cerințelor actuale și de viitor, elevii trebuie să posede cunoștințe în studierea circuitelor electrice, simple și compuse, clasificările și destinațiile aparatelor electrice, transformatoarelor electrice, mașinilor electrice.

Pe parcursul studierii disciplinei date, elevul va putea compune și conecta circuitele electrice ce se referă la implicarea în laborator unde vor avea deprinderi practice, la care elevul percepe conectarea aparatelor electrice de măsură și citirea schemelor electrice.

Scopul principal al disciplinei este de a forma cunoștințe teoretice din domeniul electrotehnicii, atât pentru aprofundarea în continuare a elevilor în acest domeniu, cât și pentru posibilitatea implicării în diferite ramuri ale industriei.

Elevul, în procesul studierii disciplinei, trebuie să primească cunoștințe despre căile și perspectivele de dezvoltare a științei *Electrotehnica*, despre formarea schemelor electrice și electronice, despre principiul formare și de funcționare al acționărilor electrice, elementele circuitelor electronice și utilizarea acestora în construcția mașinilor și utilajului pentru construcții, mentenanța drumurilor auto moderne.

## II. Motivația, utilitatea cursului pentru dezvoltarea profesională

Disciplina *Electrotehnica și bazele electronicii II* ca disciplină fundamentală, constituie baza dezvoltării ulterioare a disciplinelor tehnice și tehnologice de specialitate din anii superiori, este o disciplină indispensabilă în programul de instruire, în vederea pregătirii tânărului specialist *maistru electrician - electronist auto*.

Disciplina *Electrotehnica și bazele electronicii II* necesită corelarea cu alte discipline, cum sunt: matematica, fizica, chimia, mecanica tehnică, desenul tehnic, autovehicule, discipline care asigură instrumentele fundamentale pentru predarea noțiunilor de bază și înțelegerea circuitelor electrice.

Disciplina *Electrotehnica și bazele electronicii II*, prin bagajul de cunoștințe, trebuie să dezvolte simțul practic și gândirea tehnică logică, bazată pe o temeinică pregătire teoretică. Totodată, gândirea tehnică trebuie bine racordată cu gândirea economică, astfel încât orice circuit trebuie înțeles și studiat pentru a fi activat în domeniul producerii exploatarei tehnice a automobilelor.

De remarcat și aportul deosebit pe care trebuie să-l aducă și partea aplicativă a disciplinei, prin lucrările de laborator și racordarea acestora prin metodici experimentale, modelarea și interpretarea rezultatelor.

## III. Competențe profesionale specifice disciplinei.

**CS.1** Realizarea sistemelor de acționare electrică.

**CS.2** Definirea noțiunilor de bază în electronică.

**CS.3** Citirea schemelor circuitelor electronice.

**CS.4** Identificarea traductoarelor în sistemele de gestionare electronică în domeniul profesional.

#### IV. Administrarea disciplinei

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Prelegeri	Practică/ Seminar			
v	90	31	14	45	Examen	3

#### V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut
<b>CS.1</b> Realizarea sistemelor de acționare electrică.	
1. Acționări electrice	
1.1. Identificarea elementelor componente ale unui sistem de acționare electrică (SAE). 1.2. Realizarea sistemelor de acționare electrică. 1.3. Selectarea aparatelor electrice, necesare realizării unei instalații de comandă a SAE, pe baza unor criterii date. 1.4. Selectarea motorului electric pentru realizarea unui sistem de acționare a unei mașini de lucru pe baza unor criterii date. 1.5. Determinarea puterii motoarelor electrice în funcție de încălzire și de regimul de funcționare al mașinii de lucru acționate. 1.6. Verificarea motorului electric de acționare.	1.1. Sisteme de acționare electrică (SAE): părțile componente, rolul funcțional. 1.2 Criterii de alegere a aparatelor electrice din SAE – aparate de conectare, comandă, reglare, semnalizare și de protecție. 1.3. Motoare electrice de acționare: - criteriul de alegere pentru utilizarea în SAE: mediul de lucru, condiții de viteză și caracteristica mecanică a mașinii de lucru; - calculul puterii motoarelor electrice de acționare; - criterii de verificare (la încălzire, suprasarcină mecanică și la cuplul de pornire).
<b>CS.2</b> Definirea noțiunilor de bază în electronică.	
2. Noțiuni de bază în electronică	
2.1 Definirea noțiunilor de bază în electronică. 2.2. Determinarea proceselor electrofizice ale semiconductoarelor pure și cu impurități. 2.3. Identificarea tipurilor, marcării, clasificării și a principiului de funcționare al diodelor semiconductoare. 2.4. Studiarea construcției, clasificării, funcționării și conectării tranzistorului bipolar . 2.5. Descrierea principiului de funcționare și construcției tiristorului. 2.6. Descrierea emisiei fotoelectronice. 2.7. Identificarea fotodispozitivelor cu	2.1 Importanța electronicii în viața de zi cu zi. 2.2. Procesele electrofizice a semiconductoarelor pure și cu impurități. 2.3. Tipurile, marcarea, clasificarea și principiul de funcționare al diodei semiconductoare. 2.4. Clasificarea ,marcarea, construcția, funcționarea, conectarea tranzistorului bipolar, tiristorului. 2.5. Emisia fotoelectronică. 2.6. Fotodispozitive cu fotoefect intern și extern.

Unități de competență	Unități de conținut
fotoefect extern și intern.	
<b>CS.3 Citirea schemelor circuitelor electronice</b>	
3. Utilizarea circuitelor electronice	
3.1.Citirea schemelor circuitelor electronice. 3.2.Determinarea tipurilor de circuite electronice. 3.3. Descrierea circuitelor electronice de tip analogic, amplificatoare, oscilatoare, modulatatoare, demodulatatoare. 3.4. Stabilirea circuitelor electronice de tip integrat. 3.5. Enumerarea avantajelor și dezavantajelor dispozitivelor cu afișaj electronic.	3.1. Circuite electronice (definire, clasificare, tipuri, marcare, parametri): - circuite electronice de tip analogic: amplificatoare, oscilatoare, modulatatoare, demodulatatoare. - circuitelor electronice de tip integrat. - dispozitivelor cu afișaj electronic.
<b>CS.4 Identificarea traductoarelor în sistemele de gestionare electronică în domeniul profesional.</b>	
4. Utilizarea traductoarelor în sistemele de gestionare electronică auto	
4.1.Identificarea traductoarelor în sistemele de gestionare electronică în domeniul profesional. 4.2. Stabilirea rolului funcțional al traductoarelor, 4.3. Analizarea principiului de funcționare al diferitor tipuri de traductoare, efectul Hall, 4.4. Recunoașterea tipului de senzori utilizați în automobilism, în funcție de reglarea parametrilor tehnologici: temperatură, debit, viteză/turație, presiune, nivelul fluidelor.	4.1. Traductoarele: - domenii de aplicare, - efectul Hall, - senzori. 4.2. Sisteme de reglare a parametrilor tehnologici (elemente componente, mărimi fizice, funcționarea): - reglarea temperaturii, - reglarea debitului, - reglarea vitezei/turației, - reglarea presiunii, - reglarea nivelului fluidelor.

#### 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.	Acționări electrice	16	4	4	8
2.	Noțiuni de bază în electronică	28	8	8	12
3.	Utilizarea circuitelor electronice	26	12	2	12
4.	Utilizarea traductoarelor în sistemele de gestionare electronică auto	20	7	-	13
	<b>Total</b>	<b>90</b>	<b>31</b>	<b>14</b>	<b>45</b>

## VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
Schema electrică și elementele electrice a unui sistem de acționare electrică aplicat la automobilele moderne.	Schema electrică cu legenda elementelor	Prezentarea schemei	Săptămâna 2
Algoritmul de verificare a circuitului electric, măsurarea parametrilor de funcționare a sistem de acționare electrică prezentat anterior.	Algoritmul de verificare	Prezentarea lucrării	Săptămâna 3
Istoricul și aplicațiile în practică a dispozitivelor semiconductoare. Utilizarea în transportul auto.	Referatul	Comunicarea	Săptămâna 5
Circuite integrate. Istoricul. Tipuri. Parametrii. Marcarea.	Referatul	Comunicarea	Săptămâna 7
Clasificarea și aplicarea în practică a dispozitivelor ce funcționează în baza circuitelor electronice de tip analogic.	Referatul	Comunicarea	Săptămâna 9
Măsurarea și vizualizarea semnalului cu ajutorul osciloscopului.	Prezentarea informației în caiet	Prezentarea informației	Săptămâna 11
Definirea și utilizarea traductoarelor în transportul auto.	Referatul	Comunicarea	Săptămâna 13
Tipuri de senzori auto. Principiul de lucru. Semnele defectării. Testarea la funcționalitate.	Referatul	Comunicarea	Săptămâna 15

## VIII. Lucrările practice/de laborator recomandate

Nr.	Unități de învățare	Lista lucrărilor practice/de laborator	Ore
1	Acționări electrice	Citirea schemelor electrice. Montarea acționării electrice conform schemei electrice date.	2
2		Verificarea la funcționalitate a acționării electrice, măsurarea parametrilor electrici în circuitul acționării electrice	2
3	Noțiuni de bază în electronică	Caracteristica voltamperică a diodei semiconductoare.	2
4		Determinarea caracteristicilor de intrare și ieșire al tranzistorului.	2
5		Aparate de măsură și control adecvate: multimetru, frecvențmetru.	2

Nr.	Unități de învățare	Lista lucrărilor practice/de laborator	Ore
6		Aparate de măsură și control adecvate, osciloscopul.	2
7	Utilizarea circuitelor electronice	Măsurarea parametrilor circuitelor electronice.	2

### IX. Sugestii metodologice

Elementul de bază al Curriculumului îl constituie competențele ce trebuie concepute și dezvoltate în procesul de formare profesională. Acestea vor fi formate prin organizarea eficientă a procesului de instruire. Pentru aceasta sunt necesare două condiții:

1. *Organizarea activităților.* Pentru buna organizare a procesului didactic, ambii participanți necesită să-și organizeze desfășurarea activităților. De modul cum sunt organizate acestea depinde în mare măsură nivelul de formare a competențelor. În această ordine de idei, în procesul de organizare a activităților se vor asigura:

- condiții optime pentru buna colaborare dintre elev și profesor;
- un set de procese care duc la îmbunătățirea relațiilor dintre părți;
- un nivel de implicare a părților acționând în baza unor reguli și acțiuni prestabilite.

2. *Selectarea adecvată a metodelor de instruire.* Se recomandă utilizarea metodelor de instruire precum:

**Simularea și modelarea.** Simularea este utilizată pentru prezentarea la faza inițială a unor concepte, oferind posibilitatea de ghidare a activității studentului în bază de situații practice. Prin intermediul acestei metode se pot reda, prin analogie, diverse situații, raționamente, care pot să reprezinte relații dintre obiecte, fenomene, procese etc.

**Problematizarea** mai poate fi denumită și predare prin situație-problemă. Conform acestei metode, elevul este pus în fața unor dificultăți create în mod deliberat și prin depășirea lor învață ceva nou. Punctul forte al metodei îl constituie situația-problemă. Din această cauză este important de a formula corect situația. La crearea situației - problemă se va ține cont de următoarele caracteristici:

A. Situația trebuie să reprezinte o dificultate pentru elev, iar pentru a găsi soluția, acesta va depune efort în soluționarea situației - problemă ;

B. Situația trebuie să prezinte interes, astfel încât acesta să acționeze spre a rezolva problema;

C. Situația trebuie să orienteze activitatea elevului spre a rezolva problema și de a-l cointeresa pe acesta în dobândirea noilor cunoștințe;

D. Rezolvarea situației nu va fi posibilă fără a apela la resurselor recent dobândite.

Prin intermediul situației create, elevul este cointerestat de a studia, analiza și a participa la rezolvarea problemei. Aplicarea acestei metode presupune parcurgerea a patru etape:

1. Formularea problemei – este descrisă situația problemă, explicarea, după necesitate a diferitor puncte cheie, care ar permite elevului să perceapă problema;

2. Studiarea problemei – se lucrează în mod independent, sunt reactualizate anumite resurse;

3. Determinarea soluției – în cadrul acestei etape sunt pregătite resursele necesare, se descoperă mijloacele care duc la rezolvarea problemei și este analizat modul de aplicare a acestora în determinarea soluției;

4. Obținerea rezultatului final – se analizează rezultatul obținut se formulează anumite concluzii.

**Algoritmizarea** reprezintă o metodă de predare-învățare ,bazată pe utilizarea și valorificarea algoritmilor în procesul de instruire. Algoritmul de instruire se prezintă sub forma unui grup de scheme, unui set de operații, iar prin parcurgerea lor într-o ordine bine stabilită, duce la rezolvarea unui set de probleme caracteristice unei categorii de situații. În rezultatul aplicării acestei metode, se va oferi posibilitatea elevului de a elabora treptat propriile scheme, aplicabile în diferite circumstanțe didactice.

**Studiul de caz este metoda care** valorifică o situație reală ,analizează ,rezolvă. Așa cum problemele rezolvate în stilul orientat pe obiecte, au un grad sporit de dificultate, sunt cazuri când este necesar de a prezenta elevului probleme deja rezolvate. Avantajul metodei, constă în faptul că fiecare dintre elev își va aduce aportul la analiza și rezolvarea problemei. În utilizarea acestei metode se conturează câteva etape: 1) Selectarea și prezentarea cazului, 2) Organizarea echipelor de lucru, 3) Prelucrarea și conceptualizarea, 4) Structurarea finală a studiului.

Metodele moderne, cum ar fi masă rotundă, turul galeriei, cap la cap, ceasul întâlnirilor,ș.a. pot fi utilizate la fiecare lecție teoretică, pentru a ajuta elevilor să însușească mai ușor materialul, pentru a permite tuturor elevilor să participe în cadrul orei, fiind mai interesante și mai distractive în comparație cu cele tradiționale.

**Instruirea prin proiecte** reprezintă o modalitate de instruire/autoinstruire grație căreia elevii, dar mai ales elevii ,efectuează o cercetare orientată spre obiective practice și finalizată într-un produs ce poate fi un obiect, un aparat, o instalație, o culegere tematică, un album, o lucrare științifică etc.

## **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) ce țin de interpretarea creativă a informațiilor și de 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 îmbunătățirea procesului de învățare, stimularea autoevaluării și a evaluării reciproce, evidențierea succeselor, implementarea evaluării selective sau individuale.

Pentru eficientizarea proceselor de evaluare, cadrul didactic în prealabil 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 diverse modalități: observarea comportamentului elevului, analiza rezultatelor activității elevului pe parcursul a trei luni de studii, discuția/conversația, prezentarea proiectelor individuale de activitate, lucrărilor de laborator și cele de control. Prin evaluarea curentă/formativă, cadrele didactice informează elevul despre nivelul de performanță și îl motivează să se implice în dobândirea competențelor profesionale.

**Evaluarea sumativă** se realizează la finele modulului I cu examen în scris în baza simulării în atelier a unei situații de problemă din contexte profesionale variate, 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, fiind incluse atât probe practice, cât și teoretice în testul grilă . În acest scop, vor fi clar stabiliți indicatorii și descriptorii de performanță ai procesului și produsului realizat de către elev.

La finele modulului I elevii vor prezenta toate lucrările realizate , astfel fiind admiși pentru examen.

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

**Pentru orele teoretice** - Mostre, planșe, fișe individuale, aparate electrice și electronice, proiector , ecran, calculator portabil, multimedia.

**Pentru orele de laborator** - Lucrările de laborator conțin setul de lucrări și indicațiile metodice, aparate electrice de măsură și control, componente de acționări electrice, elemente electronice(diode, tranzistoare, tiristere, ) multimetru, osciloscop, frecvențmetru.

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

<b>Nr. crt.</b>	<b>Denumirea resursei</b>	<b>Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa</b>	<b>Numărul de exemplare disponibile</b>
1	Ciobanu A. Teoria circuitelor electrice, Chișinău 1998	Bibliotecă	5
2	Danciu G. Echipamente electrice și electronice pentru automatizări, București 1999.	Bibliotecă	6
3	Alexandru Fransua și Sanda Canescu, Electrotehnica și Electronica ,Cimișlia 1993	Bibliotecă	163
4	Popescu C. Electrotehnica, Chișinău 2004.	Bibliotecă	48
5	Evdochimov A. „Общая электротехника с основами электроники” ,Москва 1979	Bibliotecă	200
6	www. Google.md www. Wikipedia. ro. www. Fotobcu.ro www. Motinfo.ro www. Pdfquen. ro www. Mediatocr.ning.com	Internet	