

**Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți  
Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului  
Catedra de științe fizice și inginerești**

## **CURRICULUM UNIVERSITAR**

**la unitatea de curs**

### **„ELECRTOTEHNICA”**

**Ciclul I, studii superioare de licență**

**Codul și denumirea domeniului general de studiu: 071 Inginerie și activități inginerești**

**Codul și denumirea specialității: 0710.1 Inginerie și management (în transportul auto)**

**Forma de învățământ: cu frecvență redusă**

**Autor:**

**lect. univ., dr. Arefa HÎRBU**

*(titlu didactic, titlu științific Prenume NUME)*

---

*(semnătura)*

**BALȚI, 2019**

Discutat și aprobat la ședința Catedrei de științe fizice și inginerești

Procesul-verbal nr. nr. 15 din 05 februarie 2019

Șeful Catedrei de științe fizice și inginerești \_\_\_\_\_ conf. univ., dr. Vitalie BEȘLIU  
(semnătura) (titlu didactic, titlu științific Prenume NUME)

Discutat și aprobat la ședința Consiliului Facultății de Științe Reale, Economice și ale  
Mediului, procesul-verbal nr. 6 din 13.02.2019.

Decanul Facultății de Științe Reale, Economice și ale Mediului

\_\_\_\_\_ conf. univ., dr. Ina CIOBANU  
(semnătura) (titlu didactic, titlu științific Prenume NUME)

## Informații de identificare a unității de curs

**Facultatea:** Științe Reale, Economice și ale Mediului

**Catedra:** științe fizice și inginerești

**Domeniul general de studiu:** 071 Inginerie și activități inginerești,

**Domeniul de formare profesională la ciclul I:** 0710 Inginerie și management

**Denumirea specialității:** 0710.1 Inginerie și management în transportul auto

**Administrarea unității de curs:** „Electrotehnica”

| Codul unității de curs | Credite ECTS | Total ore | Repartizarea orelor |      |      |             | Forma de evaluare | Limba de predare |
|------------------------|--------------|-----------|---------------------|------|------|-------------|-------------------|------------------|
|                        |              |           | Prel.               | Sem. | Lab. | Lucrul ind. |                   |                  |
| F.03.O.018             | 5            | 150       | 12                  | -    | 18   | 120         | Examen (test)     | Limba română     |

## Informații referitoare la cadrul didactic

**Numele, prenumele:** Hîrbu Arefa.

**Titlul și gradul științific:** dr., lect.. univ.

**Postul:** lector universitar al Catedrei ȘFI, facultatea ȘREM

**Localizarea:** Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți, aula 5003

**Nr. de telefon:** 069322424

**E-mail:** arefa.hirbu@yahoo.com

**Localizarea sălilor:** prelegeri – aula 5014; laborator – aula 5014

**Orele de consultații:** Miercuri 14<sup>50</sup> – 16<sup>20</sup>.

### Studii:

Doctor în științe fizice, lector universitar, absolvent al Institutului Pedagogic de Stat “Alec Russo” din Bălți, 1978 Facultatea Fizică și Matematică, specialitatea Discipline tehnice generale, muncă și fizică; doctorantura Institutul de Fizică “P. Lebedev” al Academiei de Științe al URSS, specialitatea științifică 133.01 Procese fizice în gaze și plasmă. Institutul de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „D. Ghițu” al Academiei de Științe a Moldovei 2017, specialitatea 133.01 Procese în gaze și în plasmă.

Biroul 5-014, blocul V de studii.

Telefon de contact: 0693 22424

## **Integrarea cursului în programul de studii**

Unitatea de curs „Electrotehnica” este prevăzută în planul de învățământ, ciclul I, studii superioare de licență, la specialitatea „Inginerie și management în transportul auto”, studii cu frecvență redusă, în semestrul III, anul II de studii. Acest curs „Electrotehnica”, reprezintă o disciplină de studiu obligatorie, orientată spre formarea politehnică fundamentală a studenților. Cursul are ca obiectiv principal prezentarea generală a teoriei utilizării energiei electrice în tehnică și formarea competențelor practice experimentale de lucru cu circuitele electrice și aparatele de măsurat. Luând în considerare specialitatea studenților - *Inginerie și management (in transportul auto)*, și faptul că automobilul modern conține un număr mare de echipamente electrice, cursul „Electrotehnică” este de importanță majoră, făcând parte din pregătirea de specializare a studenților,

Cursul respectiv se predă din anul 2013, după ce studenții de la Specialitatea 521.8. Inginerie și management (in transportul auto) au fost promovați la anul II de studii.

Acest curs, este rezultatul unor preocupări de cercetare aprofundată a acestui domeniu, care începe cu explicarea mijloacelor tehnice utilizate în procesul studiului în inginerie.

Unitatea de curs este destinată studenților de la specialitatea „*Inginerie și management în transportul auto*” studii superioare de licență a Facultății ȘREM, ca disciplină de specializare obligatorie.

### **Competențe prealabile**

Înainte de începerea studierii unității de curs *Electrotehnica*, studenții trebuie să îndeplinească planul de învățământ la cursurile de *Fizică, Matematică și Informatică*. Se consideră că studenții sunt deja familiarizați la nivel inițial cu noțiunile teoretice elementare din *Fizică*, compartimentul *Electricitate și magnetism*, au anumite competențe practice de realizare a montajului electric și de efectuare a măsurărilor.

### **Competențe dezvoltate în cadrul cursului**

În cadrul unității de curs studentul poate să formeze următoarele competențe de bază:

#### **Competențe profesionale:**

**CP1.** Realizarea calculelor, demonstrațiilor și aplicațiilor pentru rezolvarea de sarcini specifice ingineriei și managementului bazate pe cunoștințe din științele fundamentale;

**CP2.** Asocierea cunoștințelor, principiilor și metodelor de bază din științe tehnice și economice în scopul modelării și soluționării problemelor ingineresti luând în considerație economisirea resurselor, protecția muncii și mediului;

**CP3.** Utilizarea independentă a calculatorului pentru modelarea produselor, proceselor, fenomenelor, cât și automatizarea sistemelor tehnice în situații deosebite cu utilizarea de soluții cunoscute în situații noi;

**CP5.** Proiectarea funcțională, constructivă, a produselor industriale în vederea gestionării proceselor de industrializare a produselor și resurselor întreprinderii în situații deosebite cu utilizarea de soluții cunoscute în situații noi.

**Competențe transversale:**

**CT1.** Aplicarea regulilor de muncă riguroasă și eficientă, manifestarea unei atitudini responsabile față de domeniul științific, pentru valorificarea optimă și creativă a propriului potențial în situații specifice, cu respectarea principiilor și a normelor de etică profesională.

**CT2.** Desfășurarea eficientă și eficace a activităților organizate în echipă.

**CT3.** Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare.

**Finalitățile unității de curs**

La finalizarea studierii, studenții vor fi capabili:

- să definească principiile, postulatele și legile de bază ale Electrotehnicii;
- să analizeze științific corect fenomenele fizice din circuitele electrice ale instalațiilor și echipamentelor electrice;
- să demonstreze capacități de cunoaștere a funcționării, conectării și folosirii în practică a diferitelor tipuri de surse de energie electrică, consumatori și aparate electrice de măsurat;
- să rezolve probleme practice ce țin de elaborarea și analiza schemelor electrice de principiu și de montaj, în corespundere cu standardele tehnice în vigoare;
- să posede priceperi și deprinderi practice de depistare și de înlăturare a defectelor în circuitele electrice ale instalațiilor și echipamentelor electrice;
- să înțeleagă conexiunile intra- și interdisciplinare ale electrotehnicii cu industria constructoare de automobile și cu alte ramuri ale tehnicii.

**Conținuturi**

| <b>Nr. d/o</b> | <b>Tematica și repartizarea orientativă a orelor la prelegeri</b>  | <b>Nr. de ore</b> |
|----------------|--|-------------------|
| <b>1.</b>      | Noțiuni introductive ale cursului: obiective, structură, finalități și evaluări. Surse de energie electrică.           | 2                 |
| <b>2.</b>      | Conexiunea mixtă a rezistoarelor.  | 2                 |
| <b>3.</b>      | Legea lui Joule-Lenz pentru curent continuu. Puterea curentului continuu. Randamentul unui circuit de curent continuu. | 2                 |
| <b>4.</b>      | <i>Proba de evaluare nr. 1</i> Aparate electrice de măsurat.   | 2                 |
| <b>5.</b>      | Sisteme electrice de iluminat. Becuri cu incandescență.  | 2                 |
| <b>6.</b>      | <i>Proba de evaluare nr. 2</i> Contacte și butoane de comandă, folosite cu contactoarele magnetice.                    | 2                 |
| <b>Total</b>   |  | <b>12</b>         |

## Conținuturi

| Nr. d/o       | Tematica și repartizarea orientativă a orelor la laborator                            | Nr. de ore |
|---------------|---|------------|
| 1.            | Introducere. Regulile tehnicii securității și antiincendiere în laboratorul didactic. | 2          |
| 2.            | Studiul complex al circuitelor de curent continuu. Elaborarea portofoliului.          | 4          |
| 3.            | Studiul experimental și montajul echipamentelor electrice.                            | 2          |
| 4.            | Studiul aparatelor electrice de măsurat. Măsurări electrice.                          | 2          |
| 5.            | Studiul instalațiilor de iluminat cu lămpi fluorescente. Lămpi economice.             | 2          |
| 6.            | Studiul experimental al motorului asincron trifazat.                                  | 2          |
| 7.            | Studiul experimental și montajul electric al contactoarelor magnetice.                | 2          |
| 8.            | Susținerea finală a lucrărilor de laborator. Evaluarea portofoliului.                 | 2          |
| <b>Total:</b> |   | <b>18</b>  |

### Activități de lucru individual

Activitatea individuală a studenților constă în realizarea unui studiu în scopul sistematizării și aprofundării informațiilor teoretice și aplicative, prezentate în cadrul prelegerilor cursului *Electrotehnică*. În final, studenții elaborează un referat electronic. Conținutul referatului se axează preponderent pe specificul specialității - construcția automobilelor.

### Teme pentru referate, cursul „Electrotehnică”,

pentru studenții gr. IMTA21R, anul universitar 2018-2019, sem. III

1. Surse de energie electrică.
2. Baterii (elemente galvanice): tipuri, parametri, caracteristici.
3. Acumulatori electrice: tipuri, parametri, caracteristici.
4. Dispozitive de încărcare a acumulatorilor: tipuri, scheme, funcționare, caracteristici.
5. Moduri de legare a rezistoarelor electrice (rețele de rezistoare) - Elaborarea unui set de exemple cu explicații.
6. Moduri de legare a condensatoarelor electrice (rețele de condensatoare) - Elaborarea unui set de exemple cu explicații.
7. Moduri de legare a bateriilor (elementelor galvanice) - Elaborarea unui set de exemple cu explicații.
8. Conductoare electrice: tipuri, marcare, caracteristici, utilizări.
9. Conductoare electrice, folosite în automobilele moderne.
10. Izolatoare electrice: tipuri, marcare, caracteristici, utilizări.
11. Izolatoare electrice, folosite în automobilele moderne.
12. Folosirea regulilor lui Kirchhoff la calculul circuitelor de curent continuu - set de exemple

cu explicații.

13. Întrerupătoare și chei electrice: tipuri, parametri, utilizări.
14. Prize și fișe electrice: tipuri, parametri, utilizări.
15. Becuri cu incandescență: tipuri, parametri, utilizări.
16. Lămpi fluorescente (de presiune joasă).
17. Lămpi fluorescente (de presiune înaltă).
18. Sonerii electromecanice.
19. Siguranțe electrice (fuzibile și automate).
20. Contoare de energie electrică activă.
21. Contoare de energie electrică reactivă.
22. Instalații de iluminat cu lămpi fluorescente.
23. Folosirea energiei electrice în automobilul modern.
24. Generatoarele electrice ale automobilelor moderne.
25. Consumatori de energie electrică ai automobilelor moderne.
26. Motoare electrice, folosite în automobilele moderne.
27. Sistemele de iluminat (intern și extern) ale automobilelor moderne.
28. Sistemele de semnalizare (cu lumini și acustică/sonoră) ale automobilelor moderne.
29. Acumulatori ale automobilelor moderne - tendințe de dezvoltare.
30. Senzori, folosiți în automobilele moderne: tipuri, caracteristici, destinații.
31. Aparatură de măsurat, folosite în automobilele moderne: tipuri, caracteristici, destinații.
32. Substanțe luminoase: tipuri, caracteristici, destinații.
33. Elemente bimetalice: tipuri, caracteristici, destinații.
34. Dispozitive de siguranță electrică, folosite în automobilele moderne.
35. Multimetre: tipuri, caracteristici, funcționare, destinații.
36. Măsurarea vitezei de deplasare în automobilele moderne: tipuri, caracteristici, funcționare.

### **Indicații metodice pentru elaborarea și redactarea referatului**

1. Fiecare student alege din listă o temă pentru referat. Șefii de grupe perfectează lista studenților cu indicarea temei alese (o temă - un student) .
2. Fiecare student realizează un studiu bibliografic în scopul documentării, apoi elaborează Planul referatului, care va fi prezentat profesorului pentru discuții și concretizare.
3. Referatul se perfectează în format electronic. Referatul va cuprinde: Foaia de titlu, Cuprinsul, Compartimentele/Capitolele, Bibliografie - fiecare începe din pagină nouă. Pagina: format A4; câmpuri: stânga - 2,5 cm; sus și jos - 2 cm; dreapta - 1,5 cm. Textul: Times New Roman, 12 pt, intervalul între rânduri 1,5, orientarea - pe lățime. Titlul compartimentului - Times New Roman, 12 pt, majuscule, îngroșat, centrat. Informații

pentru perfectarea foii de titlu - din Lucrarea de laborator nr. 1.

4. Imaginile, schemele, diagramele, tabelele se includ în textul referatului, având descrierile necesare: sub imagine, schemă, diagramă: Fig. 1. Schema electrică de principiu a instalației ... deasupra tabelului: Tabelul nr. 1. Parametrii ....
5. Varianta inițială a referatului se prezintă profesorului pentru verificare și discuții la momentul când este perfectat referatul.
6. Varianta finală a referatului va fi prezentată profesorului.

### **Strategii didactice**

Pe parcursul studierii unității de curs se vor utiliza strategii didactice centrate pe student: instruire diferențiată, tehnici de dezvoltare a gândirii critice, instruirea prin problematizare, demonstrația, utilizarea problemelor creative și diverse forme de lucru: în echipă, frontal, în grup, în perechi, individual, precum și realizarea lucrului practic la lucrări de laborator.etc. Evaluarea finală va fi în formă scrisă.

### **Evaluarea**

Evaluarea curentă se efectuează prin notarea dărilor de seamă la îndeplinirea lucrărilor de laborator, lucrului individual și lucrării de control la finalizarea jumătății unității de curs.

$$\text{Nota finală} = 0,6 \times \text{Nota reușitei curente} + 0,4 \times \text{Nota de la examen.}$$

În procesul de evaluare a studenților se aplică Regulamentul cu privire la evaluarea rezultatelor academice ale studenților în USARB aprobat prin Hotărîrea Senatului, procesul verbal nr. 9 din 16.03.2011.

În conformitate cu articolul 16, alineatul 7 din Codul Educației al Republicii Moldova Nr. 152 din 17 iulie 2014, în învățământul superior, pe lângă sistemul național de notare, se aplică și scala de notare cu calificative recomandate în Sistemul European de Credite Transferabile (A, B, C, D, E, FX, F). Echivalarea cu scala națională de notare se efectuează conform Tabelului 1.

Tabelul 1.

### **Echivalentul notelor sistemului de învățământ din Republica Moldova cu calificativele ECTS**

| <b>NOTA</b> | <b>Echivalent ECTS</b> |
|-------------|------------------------|
| 9,01 – 10,0 | A                      |
| 8,01 – 9,0  | B                      |
| 7,01 – 8,0  | C                      |
| 6,01 – 7,0  | D                      |
| 5,0 – 6,0   | E                      |
| 3,01 – 4,99 | FX                     |
| 1,0 – 3,0   | F                      |



**Evaluarea finală** se promovează în scris. În cadrul evaluării finale studentul poate să consulte orice informație prezentă cu el în afară de resursele digitale conectate la internet și telefonie mobilă.

### **Chestionarul pentru evaluarea finală**

1. Surse de energie electrică.
2. Pile electrice și acumulatori: parametri și regimuri de funcționare.
3. Pile electrice și acumulatori: moduri de conectare.
4. Reostatul, potențiometrul, divizorul rezistiv de tensiune.
5. Legarea în serie și în derivație a rezistoarelor.
6. Conexiunea mixtă a rezistoarelor.
7. Transfigurările stea - triunghi și triunghi - stea a rezistoarelor.
8. Legea lui Ohm pentru o porțiune de circuit de curent continuu.
9. Legea lui Ohm pentru un circuit închis de curent continuu.
10. Legea lui Joule-Lenz pentru curent continuu.
11. Puterea curentului continuu. Randamentul unui circuit de curent continuu.
12. Regulile I-a și a II-a ale lui Kirchhoff, pentru circuite de curent continuu.
13. Fișe și prize electrice.
14. Întrerupătoare și chei electrice.
15. Aparat și metode de măsurare a tensiunii electrice.
16. Aparat și metode de măsurare a intensității curentului electric.
17. Măsurarea puterii active.
18. Măsurarea energiei electrice active.
19. Erori ale măsurărilor electrice. Clase de precizie a aparatelor.
20. Aparat de măsură de sistemă magnetoelectrică.
21. Aparat de măsură de sistemă electromagnetică.
22. Aparat de măsură de sistemă electrodinamică.
23. Aparat de măsură de sistemă electrostatică.
24. Aparat de măsură de sistemă de inducție.
25. Sonerii electromecanice.
26. Sisteme electrice de iluminat.
27. Becuri cu incandescență.
28. Instalația de iluminat cu o lampă fluorescentă.
29. Contactoare magnetice: destinații, construcție, principiu de funcționare.
30. Contacte și butoane de comandă, folosite cu contactoarele magnetice.
31. Circuite de comandă, folosite cu contactoarele magnetice: exemple.
32. Semnalizări în schemele cu contactoare magnetice: exemple.

33. Conectarea motorului asincron trifazat la o rețea trifazată, printr-un contactor magnetic.
34. Schimbarea sensului de rotație a motorului asincron trifazat, alimentat de la o rețea trifazată, folosind două contactoare magnetice nereversibile.
35. Motorul asincron trifazat: construcția, principiul de funcționare, moduri de conectare.
36. Pașaportul tehnic al motorului asincron trifazat.
37. Marcarea experimentală a capetelor fazelor motorului asincron trifazat.
38. Schimbarea sensului de rotație a motorului asincron trifazat, alimentat de la o rețea trifazată, folosind o cheie tripolară cu două poziții de lucru și o poziție neutră.
39. Alimentarea motorului asincron trifazat de la o rețea monofazată.

### Mostră de probă de evaluare

**UNIVERSITATEA DE STAT „ALECU RUSSO” DIN BĂLȚI**  
**FACULTATEA DE ȘTIINȚE REALE, ECONOMICE ȘI ALE MEDIULUI**  
**CATEDRA DE ȘTIINȚE FIZICE ȘI INGINEREȘTI**

#### APROB

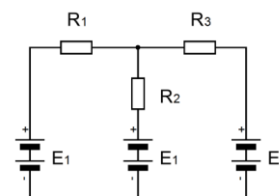
Șeful Catedrei de științe fizice și ingineresti  
 \_\_\_\_\_ dr., conf. univ., Beșliu Vitalie

**Probă de evaluare a cunoștințelor la unitatea de curs: Electrotehnica,**  
**pentru grupa IM21Z studii cu frecvență**

1. Surse de energie electrică.
2. Reostatul, potențiometrul, divizorul rezistiv de tensiune.
3. Legarea în serie și în derivație a rezistoarelor.
4. Conexiunea mixtă a rezistoarelor.
5. Legea lui Ohm pentru o porțiune de circuit de curent continuu.
6. Legea lui Ohm pentru un circuit închis de curent continuu.
7. Legea lui Joule-Lenz pentru curent continuu.
8. Regulile I-a și a II-a ale lui Kirchhoff, pentru circuite de curent continuu.

Exemplu de calcul a circuitelor ramificate (Regulile I-a și a II-a ale lui Kirchhoff)

În chemă  $\varepsilon_1 = 2\text{ V}$ ,  $\varepsilon_2 = 4\text{ V}$ ,  $\varepsilon_3 = 6\text{ V}$ ,  $R_1 = 1\Omega$ ,  $R_2 = 6\Omega$  și  $R_3 = 8\Omega$ . Să se determine intensitatea curentului din toate porțiunile de circuit. Rezistența elementelor se neglijează.



„\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_2019 Examinator Hîrbu Arefa, dr., lect. univ. \_\_\_\_\_

## Resursele informaționale la unitatea de curs

- *obligatorii:*

1. DUMITRIU, Lucia. Bazele electrotehnicii. București: Editura Matrix Rom, 2008. 281 p. ISBN 978-973-755-433-8
2. MORARU, Augustin. Bazele electrotehnicii: Teoria circuitelor electrice. București: Editura Matrix Rom, 2002. 274 p. ISBN 973-685-394-2
3. SAIMAC, A.; CRUCERU, C. Electrotehnică. București: Editura Didactică și Pedagogică, 1981. 683 p. ISBN 59513241980IPCRAEL
4. ȘORA, C. Bazele electrotehnicii. București: Editura Didactică și Pedagogică, 1982. 692 p.
5. URSEA, P. C.; ROUĂDEDEAL, F.; URSEA, B. P. Electrotehnica aplicată. Ghidul electrotehnicianului. București: Editura Tehnică, 1995. 334 p. ISBN 973-31-0558-9. II 33885; II 33886
6. NOVAC, I.; MICU, E.; ATANASIU, Gh. Mașini și acționări electrice: Curs pentru subingineri. București: Editura Tehnică, 1982. 484 p.
7. TUNSOIU, Gh.; SERACIN, E.; Saal, C. Acționări electrice. București: Editura Didactică și Pedagogică, 1982. 383 p.
8. ISAC, E. Măsurări electrice și electronice. București: Editura Didactică și Pedagogică, 1991. 216 p. ISBN 973-30-1635-7. II 35541; II 35541
9. КАМИНСКИЙ, Е. А. Практические приёмы чтения схем электроустановок. Москва: Книга по Требованию, 2012. 368 с. ISBN 978-5-458-34981-9

- *suplimentare:*

10. КАМНЕВ, В. Н. Чтение схем и чертежей электроустановок. Изд. 2-е, перераб. и доп. Москва: Высшая школа, 1990. 144 с. ISBN: 5-06-001524-6
11. ШУЛЬЦ, Ю. Электроизмерительная техника. 1000 понятий для практиков: Справочник. Москва: Энергоатомиздат, 1989. 288 с. ISBN 5-283-02473-3
12. ШПАННЕБЕРГ, Х. Электрические машины. 1000 понятий для практиков: Справочник. Москва: Энергоатомиздат, 1988. 252 с. ISBN 5-283-02446-6
13. ВОЛЬДЕК, А. И. Электрические машины. 3-е изд., перераб. Ленинград: Энергия, 1978. 832 с.

