

**Ministerul Educației și Tineretului al Republicii Moldova
Universitatea de Stat „Alecu Russo” din Bălți
Facultatea Tehnică, Fizică, Matematică și Informatică**

Catedra Fizică și Metodica Predării Fizicii

CURRICULUM

la cursul normativ universitar

ELECTROTEHNICĂ

Forma desfășurată și forma scurtă

Pentru specialitatea **Fizică și Informatică**,
facultatea Tehnică, Fizică, Matematică și Informatică

Studii la secția de zi

**Titular de disciplină
dr. conf. universitar Valeriu Abramciuc**

Bălți 2007

**Curriculum a fost elaborat de
dr. conf. universitar Valeriu Abramciuc**

**Curriculum a fost discutat la ședința catedrei
Fizică și Metodica Predării Fizicii din 20 iunie 2007,
procesul verbal nr. 10.**

**Curriculum a fost aprobat la ședința Consiliului științific al
facultății Tehnică, Fizică, Matematică și Informatică
din 13 septembrie 2007, procesul verbal nr. 7.**

**Tehnoredactare computerizată
dr. conf. universitar Valeriu Abramciuc**

I. PRELIMINARII

Curriculum la cursul normativ universitar **Electrotehnică** este un document reglator care determină:

- Ø cerințele față de pregătirea anterioară a studenților, necesară pentru asimilarea cunoștințelor și formarea deprinderilor la disciplina menționată;
- Ø rolul și locul disciplinei **Electrotehnică** în formarea specialistului;
- Ø obiectivele disciplinei **Electrotehnică**;
- Ø conținutul disciplinei;
- Ø criteriile și metodele de evaluare curentă și finală a cunoștințelor studenților.

Curriculum a fost elaborat în două variante: **scurtă** (conține un conținut scurt al programei disciplinei și poate fi eliberată studentului la cerere) și **completă/desfășurată** (conține programa desfășurată și prezintă un document de lucru atât pentru profesor, cât și pentru student).

Curriculum la cursul normativ universitar **Electrotehnică** a fost elaborat în baza planurilor de învățământ pentru specialitatea **Fizică și Informatică**, studii **secția de zi**, a facultății Tehnică, Fizică, Matematică și Informatică.

La elaborarea curriculumului s-a luat în considerare calificarea absolvenților facultății și s-a ținut cont de experiența acumulată la pregătirea specialiștilor de diferite specialități, precum și a profesorilor care promovează discipline înrudite la specialitățile nominalizate.

Locul și rolul disciplinei în formarea specialistului

Cursul normativ universitar **Electrotehnică** reprezintă una dintre disciplinele fundamentale ale ciclului de discipline de cultură tehnică generală.

Obiectul acestei discipline îl constituie studiul fenomenelor electromagnetice în strânsă legătură cu aplicațiile tehnice și prezentarea într-un cadru unitar a unor metode de calcul de interes general, necesare rezolvării diferitelor probleme puse de utilizarea acestor fenomene în practică.

Disciplina **Electrotehnică** asigură pregătirea fundamentală necesară studiului diferitelor discipline de specialitate cu caracter electric și magnetic.

Evoluția societății moderne nu poate fi concepută fără dezvoltarea corespunzătoare a electrificării, adică a utilizării pe scară largă a energiei electromagnetice (electrice) în toate ramurile economiei, în sectorul social, cultural și în cel casnic. Dealtfel, producția și consumul specific de energie electrică reprezintă în societatea contemporană indici semnificativi ai nivelului tehnic și social atins. Într-un cadru mai general, dezvoltarea

economiei ca și progresul social apar strâns legate de dezvoltarea corespunzătoare a bazei energetice a țării și de gospodărirea rațională atât a resurselor energetice primare, cât și a energiei transformate (electrică, termică). Realizarea unor utilaje și instalații cu un grad de complexitate și automatizare din ce în ce mai pronunțat, caracteristică generală a progresului științei și tehnicii contemporane, presupune temeinice cunoștințe de specialitate în domeniile respective, bazate pe o largă și aprofundată pregătire teoretică. În acest context se poate sublinia și importanța disciplinei **Electrotehnică**, menită să contribuie la pregătirea fundamentală a studenților în domeniul folosirii energiei electromagnetice în diverse domenii.

Disciplina **Electrotehnică** folosește noțiunile fundamentale ale fizicii liceale, îndeosebi din compartimentele “Electricitate” și “Magnetism”. Pentru însușirea temeinică a acestei discipline sunt necesare cunoștințe elementare din cursul liceal de matematică, desen liniar, chimie etc.

Cursul **Electrotehnică** servește drept bază pentru activitatea fructuoasă a specialistului în cele mai diverse situații practice, îndeosebi în cadrul gimnaziilor, liceelor, școlilor de meserii etc.

II. OBIECTIVELE GENERALE ale cursului **Electrotehnică**

Obiectivul principal al cursului normativ universitar **Electrotehnică** este studiul fenomenelor electrice și magnetice din punct de vedere al aplicațiilor tehnice. Aceasta impune ca fiecare specialist să cunoască temeinic legile câmpului electromagnetic, metodele de calcul ale circuitelor electrice, folosirea acestora în diverse situații practice.

O pregătire solidă care să conducă nu numai la cunoaștere, dar și la capacitatea de a utiliza practic cunoștințele dobândite, necesită dezvoltarea unor aptitudini și deprinderi care se formează și pe calea rezolvării problemelor cu caracter practic. Pentru viitorul specialist o importanță deosebită o au lucrările practice de montaj, în cadrul cărora el trebuie să-și dezvolte deprinderi de cercetare a caracteristicilor instalațiilor electrotehnice și a fenomenelor electromagnetice, să posede deprinderi practice de montaj a circuitelor electrice.

III. ADMINISTRAREA

cursului **Electrotehnică**

Codul în planul de învățământ	Anul de studii	Semestrul	Numărul de ore			Evaluarea		Responsabil de disciplină
			C	S	L	Nr. de credite	Forma de evaluare	
S1.05.A.043/ S1.05.A.044	3	5	48	16	32		Examen mixt	dr. conf. univ. V.Abramciuc

IV. TEMATICA ȘI REPARTIZAREA ORIENTATIVĂ A ORELOR

a) Tematica și repartizarea orientativă a orelor la curs/prelegeri

Nr.	Tema	Nr. de ore
1	1. Probleme introductive Obiectul de studiu, structura, obiectivele, rolul și legăturile cu alte discipline. Energia electrică și dezvoltarea industriei și gospodăriei sătești. Informație despre istoria dezvoltării Electrotehnicii.	2
2	2. Circuite de curent sinusoidal monofazat 2.1. Parametrii mărimilor alternative Mărimi alternative, periodice și aperiodice. Mărimi armonice. Valorile instantanee și amplitudinea. Perioada, frecvența, faza inițială, defazajul de fază. Formele de reprezentare a mărimilor armonice: analitică, grafică, tabelară și prin fazori. Valorile medie și efectivă. Metoda diagramelor fazoriale. Generatorul de inducție monofazat de curent alternativ.	2
3	2.2. Circuite neramificate de curent sinusoidal cu elemente R, L și C Circuit cu rezistor ideal. Rezistența ohmică și activă. Puterea activă. Circuit cu inductivitate ideală. Reactanța inductivă. Puterea reactivă inductivă. Circuit cu capacitate ideală. Reactanța capacitivă. Puterea reactivă capacitivă.	2

4	2.3. Conectarea serie a elementelor R, L și C. Impedanța. Triunghiul rezistențelor. Triunghiul tensiunilor. Legea lui Ohm. Puterea aparentă (totală). Triunghiul puterilor. Reprezentarea grafică a puterilor pentru diferite circuite. Rezonanța tensiunilor. Curbele de rezonanță. Factorul de calitate. Utilizarea fenomenului de rezonanță a tensiunilor.	2
5	2.4. Circuite ramificate de curent sinusoidal Metoda grafo-analitică de calcul a circuitelor ramificate. Triunghiul curenților. Metoda conductanțelor. Triunghiul conductanțelor. 2.5. Procese energetice în circuite de curent sinusoidal Oscilații de energie în circuite de curent sinusoidal: circuite cu elemente R, L și C, circuite neramificate și ramificate.	2
6	2.6. Metoda simbolică de calcul a circuitelor de curent sinusoidal Noțiuni de numere complexe. Formele de reprezentare a numerelor complexe (algebrică, trigonometrică, exponențială). Operații cu numere complexe (adunarea, scăderea, înmulțirea, împărțirea, derivarea, integrarea). Folosirea numerelor complexe la calculul circuitelor electrice. Legea lui Ohm în formă complexă. Reprezentarea în complex a rezistențelor, tensiunilor, curenților, puterilor și conductanțelor. Legile I-a și a II-a ale lui Kirchhoff. Extinderea metodelor de calcul a circuitelor electrice de curent continuu (teoremele (legile) lui Kirchhoff, metoda curenților de contur, metoda potențialelor dintre noduri, metoda superpoziției, metoda generatorului echivalent ș. a.) la calculul în complex a circuitelor de curent sinusoidal. Metoda conductanțelor complexe.	2
7	2.7. Circuite mixte de curent sinusoidal Metodele de calcul: metoda simbolică și metoda conductanțelor complexe. 2.8 Rezonanța curenților Rezonanța curenților și condițiile de realizare. Curbele de rezonanță. Factorul de putere: importanța lui tehnico-economică, metodele de majorare.	2

8	3. Circuite electrice trifazate 3.1. Circuite trifazate și avantajele lor Sisteme trifazate. Sisteme legate și nelegate. Sisteme simetrice și nesimetrice. Producerea sistemului trifazat simetric de t. e. m. (construcția și principiul de funcționare a generatorului sincron trifazat). Conectarea fazelor generatorului trifazat în stea și în triunghi. Tensiunea de fază și de linie. Curentul de fază și de linie.	2
9	3.2. Conectarea sarcinii în stea Sarcină echilibrată și neechilibrată. Relațiile dintre tensiunea de fază și cea de linie, dintre curentul de fază și cel de linie. Calculul circuitelor trifazate cu sarcina conectată în stea prin metoda tensiunii între noduri (forma complexă). Analiza distribuției tensiunilor în sistemul trifazat cu trei fire (fără fir neutru) la variația sarcinii într-o fază. Diagrama topografică. Rolul firului neutru. Cazuri particulare.	2
10	3.3. Conectarea sarcinii în triunghi Sarcină echilibrată și neechilibrată. Relațiile dintre tensiunea de fază și cea de linie, dintre curentul de fază și cel de linie. Calculul circuitelor trifazate cu echilibrată și neechilibrată prin metodele: grafo-analitică, conductanțelor, complexă și conductanțelor complexe. Cazuri particulare. 3.4. Calculul puterilor circuitelor trifazate Calculul puterilor circuitelor trifazate cu sarcina conectată în stea și în triunghi, echilibrată și neechilibrată. Compararea pierderilor de putere într-o linie electrică monofazată cu cele dintr-o linie electrică trifazată la un consum egal de cupru.	2
11	4. Măsurări electrice. Aparat electrice de măsurat 4.1. Noțiuni generale despre măsurări electrice Avantajele măsurărilor electrice. Măsurări electrice. Sisteme de unități de măsură. Mijloace și metode de măsurare. Erori de măsurare și clasificarea acestora. Clase de precizie a aparatelor de măsurat. Caracteristici metrologice: sensibilitate, justețe, fidelitate, precizie. 4.2. Aparat electrice de măsurat Clasificarea în conformitate cu diferite principii. Aparat analogice, indicatoare. Părțile componente ale aparatelor electrice de măsurat. Dinamica dispozitivului de măsurat.	2

12	4.3. Aparate magnetoelectrice Dispozitivul de măsurat. Ecuația cuplului activ. Proprietățile aparatelor magnetoelectrice. Utilizările aparatelor magnetoelectrice: ampermetru, voltmetru, ohmmetru. Ohmmetrul logometru. Galvanometrul magnetoelectric. Extinderea domeniului de măsurare a ampermetrului și a voltmetrului.	2
13	4.4. Aparate electromagnetice/feromagnetice Dispozitivul de măsurat. Ecuația cuplului activ. Proprietățile și utilizările aparatelor electromagnetice. Extinderea domeniului de măsurare prin comutarea secțiilor înfășurării. Sisteme astatizate. Frecvențmetrul logometru electromagnetic. 4.5. Aparate electrodinamice Dispozitivul de măsurat. Ecuația cuplului activ pentru curent continuu și pentru curent alternativ. Proprietățile și utilizările aparatelor electrodinamice. Voltmetrul, ampermetrul, wattmetrul și varmetrul electrodinamic. Fazmetrul logometru electrodinamic. Aparare fierodinamice. 4.6. Aparare de inducție Dispozitivul de măsurat. Ecuația cuplului activ. Proprietățile și utilizările aparatelor de inducție. Ampermetrul, voltmetrul, wattmetrul și varmetrul de inducție. Contorul de energie electrică activă și reactivă.	2
14	4.7. Aparare electrostatice Dispozitivul de măsurat. Ecuația cuplului activ. Proprietățile și utilizările aparatelor electrostatice. Voltmetre și wattmetre electrostatice. 4.8. Aparare termice Dispozitivele de măsurat (cu element de încălzire, cu element bimetalic). Ecuațiile cuplului activ. Proprietățile și utilizările aparatelor termice. Ampermetrul, voltmetrul și wattmetrul termic. 4.9. Aparare de vibrație Construcția, principiul de funcționare, utilizările și însușirile.	2
15	4.10. Măsurări electrice 4.10.1. Măsurări electrice în circuite de curent continuu Măsurarea rezistenței, tensiunii, intensității curentului și puterii. 4.10.2. Măsurări în circuite electrice de curent alternativ de joasă frecvență Măsurarea rezistenței, tensiunii, intensității curentului, puterilor activă și reactivă, defazajului de fază (factorului de putere),	2

	frecvenței, energiilor electrice activă și reactivă. 4.10.3. Măsurări în circuite trifazate Măsurarea tensiunilor/curenților de fază și de linie. Măsurarea puterilor active și reactive în cazurile sarcinii echilibrate și neechilibrate, conectate în stea și în triunghi.	
16	5. Transformatoare electrice 5.1. Noțiuni generale despre transformatoare Destinația, clasificarea și construcția transformatoarelor. Marcarea capetelor înfășurărilor transformatoarelor. Simboluri grafice. 5.2. Funcționarea în gol a transformatorului Ecuațiile t. e. m. a primarului și a secundarului transformatorului. Pierderile în fier și în cupru. Schema de înlocuire și diagrama fazorială a transformatorului. Experiența de funcționare în gol.	2
17	5.3. Funcționarea în sarcină a transformatorului Legea constanței fluxului magnetic. Ecuațiile curentului și a tensiunii secundarului transformatorului. Diagrama fazorială. Transformatorul în sarcină și schema de înlocuire. Determinarea experimentală a parametrilor schemei de înlocuire. Experiența de scurtcircuit. Randamentul transformatorului și dependența lui de sarcină. 5.4. Autotransformatorul Simboluri grafice și marcarea capetelor. Avantajele și dezavantajele autotransformatorului în comparație cu transformatorul echivalent.	2
18	5.5. Transformatorul trifazat Transformatorul trifazat în coloană. Grupe de conexiuni a înfășurărilor. Condițiile de funcționare optimă a transformatoarelor legate în paralel. Dependența puterii, masei și pierderilor transformatoarelor de dimensiunile lor liniare. 5.6. Transformatoare speciale Clasificarea transformatoarelor speciale. Necesitatea folosirii transformatoarelor de măsurat. Transformatoare de curent și de tensiune și erorile acestora. Conectarea aparatelor electrice de măsurat (contoare de energie electrică, wattmetre, varmetre, fazmetre, ampermetre, voltmetre etc.) prin intermediul transformatoarelor de măsurat. Alte transformatoare speciale.	2

19	6. Motoare asincrone 6.1. Construcția și principiul de funcționare Obținerea câmpului magnetic rotitor. Construcția, marcarea capetelor înfășurărilor și principiul de funcționare. Marcarea motoarelor asincrone trifazate. Modurile de conectare. Marcarea experimentală a capetelor înfășurărilor. Conectarea motorului asincron trifazat la o rețea monofazată.	2
20	6.2. Motorul asincron trifazat raportat Alunecarea. Ecuatiile solenațiilor și a curenților. Schema de înlocuire și diagrama fazorială. 6.2. Caracteristicile motorului asincron Bilanțul energetic și cuplul de rotație ale motorului asincron. Cuplul mecanic critic și alunecarea critică. Caracteristica mecanică naturală și cele artificiale. Caracteristicile de lucru. Motorul asincron cu rotorul bobinat (cu inele de contact). Motorul asincron monofazat.	2
21	7. Mașini sincrone 7.1. Noțiuni generale Destinația, construcția și regimurile de funcționare. 7.2. Generatorul sincron în regim independent Generatorul trifazat în regim de funcționare în gol și în regim de sarcină. Caracteristica de funcționare în gol. Reacția indusului. Caracteristica exterioară și diagrama fazorială.	2
22	7.3. Funcționarea mașinii sincrone în paralel cu rețeaua electrică Conectarea mașinii sincrone în paralel cu o rețea electrică. Sincronizarea mașinii sincrone. Pornirea asincronă a mașinii sincrone. Puterea electromagnetică și cuplul de rotație. Influența curentului de excitație asupra funcționării mașinii sincrone în regim de generator și de motor. Compensatorul sincron. Compararea motoarelor asincrone cu cele sincrone.	2
23	8. Mașini de curent continuu 8.1. Elemente constructive și funcționale Construcția și principiul de funcționare. Tipurile înfășurărilor. Ecuatiile t. e. m. și a cuplului de rotație. Reacția indusului. Noțiuni despre comutație. 8.2. Generatoare de curent continuu Clasificarea în dependență de modul de excitație: independentă, derivație, în serie și mixtă (compound). Caracteristicile generatoarelor: de funcționare în gol, externă și de reglare.	2

24	8.3. Motoare de curent continuu Ecuația turației motorului și analiza acesteia. Caracteristica mecanică a motoarelor cu diferite moduri de excitație. Reglarea turației motoarelor. Funcționarea motoarelor de curent continuu alimentate cu curent alternativ.	2
	Total, ore	48

b) Tematica și repartizarea orientativă a orelor la seminare

Nr.	Tema	Nr. de ore
1	Mărimi sinusoidale: caracteristici, forme de reprezentare.	2
2	Circuite neramificate cu elemente R , L și C în regim staționar sinusoidal.	4
3	Circuite ramificate de curent sinusoidal (diferite metode de calcul).	4
4	Studierea fenomenelor de rezonanță.	2
5	Circuite trifazate (conectarea în stea și în triunghi, sarcină echilibrată și neechilibrată). Calculul puterilor.	4
	Total, ore	16

c) Tematica și repartizarea orientativă a orelor la laborator

Nr.	Tema	Nr. de ore
1	Studierea circuitelor neramificate de curent sinusoidal. Rezonanța tensiunilor.	4
2	Studierea circuitelor ramificate de curent sinusoidal. Rezonanța curenților.	4
3	Studierea circuitelor trifazate.	4
4	Studierea aparatelor electrice de măsurat.	4
5	Studierea transformatoarelor electrice.	4
6	Studierea motorului asincron.	4
7	Studierea mașinii sincrone.	4
8	Studierea mașinilor de curent continuu.	4
	Total, ore	32

V. OBIECTIVE DE REFERINȚĂ ȘI CONȚINUTURI

Obiectivele de referință	Conținuturi
· să definească obiectul de studiu, obiectivele și rolul disciplinei de studiu; · să cunoască domeniile de utilizare a energiei electrice; · să identifice etapele istorice de dezvoltare a Electrotehnicii, precum și savanți și inventatori.	1. Probleme introductive C Obiectul de studiu, obiectivele și rolul disciplinei de studiu C Energia electrică și dezvoltarea industriei și gospodăriei satești C istoria dezvoltării Electrotehnicii
· să definească semnalele alternative și parametrii caracteristici ai acestora; · să reprezinte semnalele alternative în diferite forme; · să folosească metodele de calcul a circuitelor neramificate, ramificate și mixte; · să traseze diagrame fazoriale; · să cunoască condițiile de realizare a rezonanței tensiunilor și a rezonanței curenților și consecințele acestor fenomene.	2. Circuite de curent sinusoidal monofazat C Semnale armonice C Formele de reprezentare a mărimilor armonice C Circuite neramificate de curent sinusoidal cu elemente R, L și C C Circuite ramificate și mixte de curent sinusoidal C Fenomene de rezonanță
· se definească circuitele trifazate; tensiunile/curenții de linie și de fază; · să aplice diferite metode de calcul a circuitelor trifazate cu sarcina conectată în stea; în triunghi, pentru cazuri echilibrate și neechilibrate; · să traseze diagrame fazoriale; · să calculeze puterea activă, reactivă și aparentă a circuitelor trifazate.	3. Circuite electrice trifazate C Sisteme trifazate: producerea și caracteristicile de bază C Conectarea sarcinii în stea; în triunghi C Cazuri particulare C Calculul puterilor circuitelor trifazate
· să identifice sistemele de unități de măsură, mijloacele și	4. Măsurări electrice. Aparate electrice de măsurat

metodele de măsurare; · să facă clasificarea aparatelor de măsurat în conformitate cu diferite principii; · să descrie fiecare sistem de măsură conform criteriilor unice; · să cunoască modurile de utilizare a aparatelor de măsurat; · să calculeze erorile de măsură.	C Erori de măsurare și clasificarea acestora. C Aparat electrice de măsurat de diferite sisteme: ecuația cuplului activ; proprietăți și utilizări C Măsurări electrice în circuite: de curent continuu; alternativ de joasă frecvență; trifazate
· să identifice diferite tipuri de transformatoare, să cunoască parametrii nominali ai acestora; · să definească regimurile de funcționare și de încercare a transformatoarelor de putere, să determine scopurile acestor regimuri; · să ridice experimental caracteristicile transformatoarelor; · să traseze diagramele fazoriale și caracteristicile de funcționare.	5. Transformatoare electrice C Destinația, clasificarea și construcția transformatoarelor. C Funcționarea în gol a transformatorului C Funcționarea în sarcină a transformatorului C Autotransformatorul C Transformatorul trifazat C Transformatoare speciale
· să identifice părțile componente ale motoarelor asincrone; · să cunoască principiul de funcționare a motorului asincron; · să descifreze pașaportul tehnic al motoarelor asincrone; · să deducă relația cuplului mecanic al motorului asincron; · să ridice experimental și să traseze caracteristicile mecanice și de lucru; · să traseze diagramele	6. Motoare asincrone C Construcția și principiul de funcționare C Marcarea motoarelor. Modurile de conectare a motoarelor. C Parametrii nominali C Motorul asincron trifazat raportat C Caracteristicile motorului asincron

fazoriale; · să cunoască domeniile de utilizare a motoarelor asincrone.	
· să identifice destinația, construcția și regimurile de funcționare ale mașinii sincrone; · să cunoască deducerea ecuației de tensiuni a mașinii sincrone; · să explice caracteristicile generatorului, a motorului și a compensatorului sincron; · să traseze diagramele fazoriale; · să cunoască metodele de sincronizare a mașinii sincrone cu o rețea; · să identifice domeniile de utilizare a mașinilor sincrone.	7. Mașini sincrone C Destinația, construcția și regimurile de funcționare. C Generatorul sincron în regim independent C Funcționarea mașinii sincrone în paralel cu rețeaua electrică
· să identifice părțile componente, regimurile de funcționare și parametrii nominali ai mașinilor de c. c.; · să deducă ecuațiile t. e. m. și a cuplului de rotație; · să ridice experimental caracteristicile generatoarelor și a motoarelor sincrone; · să traseze caracteristicile de lucru ale mașinii de c. c.	8. Mașini de curent continuu C Construcția și principiul de funcționare. C Ecuațiile t. e. m. și a cuplului de rotație. C Generatoare de curent continuu și caracteristicile acestora: de funcționare în gol, externă și de reglare C Motoare de curent continuu și caracteristica mecanică a acestora. C Reglarea turației motoarelor.

VI. TEMATICA ORIENTATIVĂ A TEZELOR DE AN/TEZELOR DE LICENȚĂ

1. File din istoria apariției și dezvoltării mașinilor electrice de curent continuu.
2. Repere ale inventării circuitelor electrice trifazate.
3. Transformatoare electrice speciale: destinație, caracteristici, construcție, utilizări.
4. Proiectarea, calculul și elaborarea instalației pentru studierea câmpului magnetic învârtitor și pulsator.

5. Contribuțiile lui Maxwell la elaborarea teoriei câmpului electromagnetic.
6. Elaborarea programului de calcul pe calculator a datelor experimentale obținute la lucrările de laborator nr. 1 ÷ 4.
7. Elaborarea programului de calcul pe calculator a datelor experimentale obținute la lucrările de laborator nr. 5 ÷ 8.
8. Studiul experimental al motoarelor electrice monofazate.
9. Utilizarea micromașinilor electrice în automatică.
10. Studiul cazurilor particulare ale circuitelor trifazate.
11. Elaborarea programului de calcul a transformatorului monofazat cu două înfășurări
12. Proiectarea și elaborarea instalației de comandă a motorului de curent continuu.
13. Proiectarea și elaborarea instalației de încercare a motoarelor asincrone trifazate cu rotorul în scurtcircuit
14. Studiul acționării prin tiristoare a motoarelor de curent continuu
15. Studiul funcționării în paralel a transformatoarelor trifazate
16. Studiul metodelor de pornire a motoarelor asincrone trifazate cu rotorul în scurtcircuit
17. Studiul caracteristicilor de reglare ale motorului de curent continuu cu excitație independentă în cadrul sistemului „generator-motor”

VII. EVALUAREA DISCIPLINEI

1. **Evaluări sumative periodice:**
 - a. se promovează o lucrare de control în baza conținutului teoretic;
 - b. se promovează o lucrare de control în baza lucrărilor practice de rezolvare a problemelor;
 - c. se evaluează cu notă fiecare lucrare de laborator.
2. **Evaluări sumativă finală** – examen mixt.

ÎNTREBĂRI PENTRU EXAMEN

la “**Electrotehnică**”, specialitatea **Fizică și Informatică**,
învățământ cu frecvență la zi

(48 ore – prelegeri, 16 ore – seminare (practice), 32 ore – laborator,
examen – mixt (două întrebări și o problemă))

1. Mărimi alternative. Mărimi armonice. Metode de reprezentare a mărimilor alternative.
2. Obținerea curentului sinusoidal. Avantajele curentului sinusoidal față de curentul continuu.

3. Valorile medii și efectivă ale mărimilor alternative. Exemple.
4. Circuit cu rezistență activă la curent sinusoidal. Determinarea rezistențelor activă și ohmică.
5. Circuit cu inductanță ideală la curent sinusoidal. Determinarea experimentală a rezistenței active și a inductanței unei bobine cu miez de fier.
6. Circuit cu capacitate ideală la curent sinusoidal. Determinarea experimentală a capacității unui condensator real.
7. Procese energetice în circuite cu elemente RLC aparte.
8. Calculul circuitelor neramificate de curent sinusoidal prin metoda complexă.
9. Rezonanța tensiunilor. Curbele de rezonanță.
10. Calculul circuitelor ramificate la curent sinusoidal. Metoda grafo-analitică.
11. Calculul circuitelor ramificate la curent sinusoidal. Metoda descompunerii curenților în componente.
12. Calculul circuitelor ramificate la curent sinusoidal. Metoda conductanțelor.
13. Rezonanța curenților și condițiile de realizare a ei.
14. Factorul de putere: importanța lui tehnico-economică și metodele de majorare a lui.
15. Metoda complexă (simbolică) de calcul a circuitelor la curent sinusoidal.
16. Circuitele trifazate, avantajele lor față de circuitele monofazate de curent alternativ. Unirea generatorului în “stea” și în “triunghi”. Diagramele fazoriale.
17. Calculul circuitelor electrice cu sarcina legată în “stea” (sarcină echilibrată și neechilibrată).
18. Calculul circuitelor electrice cu sarcina legată în “triunghi” (sarcină echilibrată și neechilibrată).
19. Măsurarea puterilor în circuitele trifazate.
20. Aparatură electrică de măsurat: clasificarea, precizia, sensibilitatea și alte caracteristici.
21. Aparatură de măsurat de sistemă magnetoelectrică: construcția, principiul de funcționare și însușirile.
22. Aparatură de măsurat de sistemă electromagnetică: construcția, principiul de funcționare și însușirile.
23. Aparatură de măsurat de sistemă electrodinamică: construcția, principiul de funcționare și însușirile.
24. Aparatură de măsurat de sistemă de inducție: construcția, principiul de funcționare și însușirile.

25. Aparate de măsurat de sisteme electrostatică, de vibrație și termică: construcția, principiul de funcționare și însușirile.
26. Metode de măsurare a curenților și rezistențelor.
27. Noțiuni generale despre transformatoare: clasificări, construcție, regimuri de funcționare.
28. Ecuația T.E.M. a transformatorului. Pierderile în cupru și în oțel. Schemele de înlocuire a transformatorului la mers în gol.
29. Regimul de mers în gol și experiența de mers în gol ale transformatorului. Diagrama vectorială.
30. Experiența de încercare în scurtcircuit a transformatorului, schema de înlocuire și diagrama fazorială.
31. Ecuația tensiunilor bobinei primare a transformatorului.
32. Diagrama energetică și randamentul transformatorului.
33. Autotransformatorul: construcție, principiu de funcționare, regimuri, avantaje, dezavantaje.
34. Motorul asincron trifazat: construcția, principiul de funcționare, regimurile de lucru.
35. Obținerea câmpului magnetic rotitor într-un motor asincron trifazat.
36. Parametrii motorului asincron trifazat și caracteristica mecanică a lui.
37. Conectarea motorului asincron trifazat la o rețea monofazată: condiții de conectare, scheme.
38. Marcarea experimentală a capetelor bobinelor statorului motorului asincron trifazat. Legarea în stea și în triunghi a motorului.
39. Mașini de curent continuu: construcția, metode de excitație și regimuri de funcționare.
40. Principiul de lucru a generatoarelor de curent continuu cu diferite moduri de excitație. Condițiile de autoexcitație.
41. Generatorul de curent continuu cu magneți permanenți și cel cu excitație independentă: caracteristicile lor.
42. Generatorul de curent continuu cu excitație paralelă și caracteristicile lui.
43. Generatorul de curent continuu cu excitație în serie și caracteristicile lui.
44. Generatorul de curent continuu cu excitație mixtă și caracteristicile lui.
45. Principiul de lucru al motoarelor de curent continuu cu diferite moduri de excitație. Reostatul de pornire. Reversarea motoarelor.
46. Motorul de curent continuu cu excitație paralelă și caracteristicile lui.
47. Motorul de curent continuu cu excitație în serie și caracteristicile lui.
48. Motorul de curent continuu cu excitație mixtă și caracteristicile lui.

ÎNTREBĂRI PENTRU LUCRARE DE CONTROL
la Electrotehnică, pentru studenții specialității **Fizică și informatică**
(48 ore – prelegeri, 16 ore – seminare/practice, 32 ore – laborator,
examen – două întrebări și o problemă)

1. Mărimi/semnale alternative. Mărimi/semnale armonice. Metode/forme de reprezentare a mărimilor/semnalelor alternative.
2. Analiza comparativă a metodelor/formelor de reprezentare a mărimilor alternative: avantaje și dezavantaje.
3. Diagrame fazoriale, avantajele acestora în raport cu alte forme de reprezentare a mărimilor alternative. Defazaj de fază.
4. Obținerea curentului/semnalului sinusoidal. Analiza variantelor constructive ale instalației.
5. Avantajele curentului sinusoidal în raport cu cel continuu.
6. Avantajele curentului armonic în raport cu cel alternativ nearmonic.
7. Valoarea medie a mărimilor alternative. Exemplificare pentru mărimi/semnale armonice.
8. Valoarea efectivă a mărimilor alternative. Exemplificare pentru mărimi/semnale armonice.
9. Coeficientul de formă a curbei și coeficientul de amplitudine. Exemplificare pentru mărimi/semnale armonice.
10. Circuit de curent sinusoidal cu rezistor ideal.
11. Sensul fizic a rezistenței active și a celei ohmice, determinarea experimentală a acestora.
12. Circuit de curent sinusoidal cu inductivitate ideală.
13. Determinarea experimentală a rezistenței și a inductivității unei bobine reale cu miez de fier.
14. Circuit de curent sinusoidal cu capacitate ideală.
15. Determinarea experimentală a capacității unui condensator real.
16. Condensatorul real și condensatorul ideal.
17. Procese energetice în circuitul de curent sinusoidal cu rezistor ideal.
18. Procese energetice în circuitul de curent sinusoidal cu inductivitate ideală.
19. Procese energetice în circuitul de curent sinusoidal cu capacitate ideală.
20. Puteri în circuitele de curent sinusoidal. Triunghiul puterilor.
21. Legarea în serie a elementelor R, L și C.
22. Legarea în serie a elementelor R și C.
23. Triunghiuri caracteristice ale circuitelor de curent sinusoidal.
24. Triunghiurile tensiunilor, al rezistențelor și al puterilor.
25. Calculul circuitelor neramificate de curent sinusoidal prin metoda complexă.

26. Rezonanța tensiunilor și consecințele acesteia. Factorul de calitate și semnificația acestuia.
27. Metode experimentale de obținere a rezonanței tensiunilor.
28. Curbele de rezonanță a tensiunilor.
29. Procese energetice în circuite de curent sinusoidal cu elemente R, L și C serie.
30. Metoda grafo-analitică de calcul a circuitelor ramificate de curent sinusoidal.
31. Metoda descompunerii curenților în componente, aplicată la calculul circuitelor ramificate de curent sinusoidal. Triunghiul curenților.
32. Metoda conductanțelor de calcul a circuitelor ramificate de curent sinusoidal. Triunghiul conductanțelor.
33. Metoda simbolică de calcul a circuitelor ramificate de curent sinusoidal.
34. Aplicarea numerelor complexe la calculul circuitelor de curent sinusoidal și avantajele metodei simbolice în raport cu alte metode.
35. Metoda conductanțelor complexe de calcul a circuitelor ramificate de curent sinusoidal.
36. Procese energetice în circuite de curent sinusoidal cu elemente R, L și C, legate în paralel: cazuri particulare.
37. Metode de calcul a circuitelor mixte de curent sinusoidal.
38. Transfigurarea circuitelor mixte de curent alternativ.
39. Transfigurarea conectării în stea – în triunghi și invers, pentru curent continuu; pentru curent alternativ.
40. Rezonanța curenților și condițiile de realizare a acestui fenomen.
41. Rezonanța curenților și folosirea acestui fenomen în practică.
42. Factorul de putere și importanța tehnico-economică a acestuia.
43. Metodele de majorare a factorului de putere.
44. Avantajele circuitelor trifazate față de circuitele monofazate de curent alternativ.
45. Sisteme trifazate simetrice și nesimetrice: caracteristici comparative.
46. Succesiunea directă și inversă a fazelor circuitelor trifazate.
47. Obținerea sistemului trifazat de t. e. m.: variante constructive, caracteristici.
48. Legarea în stea a fazelor generatorului trifazat.
49. Legarea în triunghi a fazelor generatorului trifazat.
50. Metode de calcul a circuitelor electrice trifazate: caracteristici comparative.
51. Metoda simbolică de calcul a circuitelor electrice trifazate cu sarcină echilibrată legată în stea.

52. Metoda conductanțelor complexe de calcul a circuitelor electrice trifazate cu sarcină echilibrată legată în stea.
53. Metoda simbolică de calcul a circuitelor electrice trifazate cu sarcină neechilibrată legată în stea.
54. Metoda conductanțelor complexe de calcul a circuitelor electrice trifazate cu sarcină neechilibrată legată în stea.
55. Metoda simbolică de calcul a circuitelor electrice trifazate cu sarcină echilibrată legată în triunghi.
56. Metoda conductanțelor complexe de calcul a circuitelor electrice trifazate cu sarcină echilibrată legată în triunghi.
57. Metoda simbolică de calcul a circuitelor electrice trifazate cu sarcină neechilibrată legată în triunghi.
58. Metoda conductanțelor complexe de calcul a circuitelor electrice trifazate cu sarcină neechilibrată legată în triunghi.
59. Cazuri particulare ale circuitelor trifazate cu receptorul legat în stea.
60. Cazuri particulare ale circuitelor trifazate cu receptorul legat în triunghi.
61. Metode de măsurare a puterilor active în circuitele trifazate cu receptorul legat în stea.
62. Metode de măsurare a puterilor active în circuitele trifazate cu receptorul legat în triunghi.
63. Criterii de clasificare a aparatelor electrice de măsurat.
64. Precizia aparatelor electrice de măsurat.
65. Sisteme de măsură folosite în aparatele electrice de măsurat.
66. Construcția generală a sistemelor de măsură a aparatelor electrice de măsurat.
67. Aparat de măsurat de sistemă magnetoelectrică: schița constructivă, principiul de funcționare, variante constructive și caracteristici.
68. Aparat de măsurat de sistemă electromagnetică: schița constructivă, principiul de funcționare, variante constructive și caracteristici.
69. Aparat de măsurat de sistemă electrodinamică: schița constructivă, principiul de funcționare, variante constructive și caracteristici.
70. Aparat de măsurat de sistemă de inducție: schița constructivă, principiul de funcționare și caracteristici.
71. Aparat de măsurat de sistemă electrostatică: schița constructivă, principiul de funcționare, variante constructive și caracteristici.
72. Aparat de măsurat de sistemă de vibrație: schița constructivă, principiul de funcționare și caracteristici.
73. Aparat de măsurat de sistemă termică: schița constructivă, principiul de funcționare, variante constructive și caracteristici.
74. Metode de măsurare a rezistențelor.

75. Extinderea limitelor de măsurare a aparatelor electrice de măsurat: metode, calcule, caracteristici.
76. Criterii de clasificare a transformatoarelor electrice: caracteristici.
77. Clasificarea transformatoarelor electrice în funcție de forma miezului.
78. Construcția generală a transformatoarelor electrice.
79. Regimuri de funcționare a transformatoarelor electrice.
80. Regimul de funcționare în gol a transformatoarelor electrice.
81. Regimul de funcționare în sarcină a transformatoarelor electrice.
82. Experiența de funcționare în gol a transformatorului electric.
83. Ecuațiile t.e.m. ale transformatorului electric.
84. Pierderile în cupru ale transformatorului electric.
85. Pierderile în fier ale transformatorului electric.
86. Scheme de înlocuire a transformatorului electric la funcționarea în gol.
87. Diagrama fazorială a transformatorului electric la funcționarea în gol.
88. Experiența de încercare în scurtcircuit a transformatorului electric.
89. Schema de înlocuire a transformatorului electric la încercarea în scurtcircuit și diagrama fazorială.
90. Ecuația tensiunilor bobinei primare a transformatorului electric la funcționarea în gol și în regim de sarcină.
91. Funcționarea în sarcină a transformatorului electric: schema logică, ecuațiile de bază, diagramele fazoriale pentru diferite sarcini.
92. Diagrama energetică a transformatorului electric.
93. Randamentul transformatorului electric.
94. Autotransformatorul electric: analiza comparativă a acestuia cu un transformator echivalent.
95. Transformatoare electrice trifazate.
96. Transformatoare electrice speciale: de măsurat, de sudare ș. a.
97. Construcția și principiul de funcționare a motorului asincron trifazat.
98. Regimurile de funcționare a motorului asincron trifazat.
99. Obținerea câmpului magnetic învârtitor într-un motor asincron trifazat.
100. Parametrii motorului asincron trifazat.
101. Conectarea motorului asincron trifazat legat în „stea” la o rețea monofazată.
102. Conectarea motorului asincron trifazat legat în „triunghi” la o rețea monofazată.
103. Marcarea experimentală a capetelor bobinelor statorului motorului asincron trifazat.
104. Caracteristica mecanică a motorului asincron trifazat.
105. Caracteristicile de lucru ale motorului asincron trifazat.
106. Construcția mașinilor de curent continuu.
107. Metode de excitație ale mașinilor de curent continuu.

- 108.**Regimuri de funcționare ale mașinilor de curent continuu.
- 109.**Principiul de funcționare a generatoarelor de curent continuu cu diferite metode de excitație.
- 110.**Condițiile de autoexcitație a generatoarelor de curent continuu.
- 111.**Ridicarea experimentală a caracteristicii de funcționare în gol a generatoarelor de curent continuu: principii generale.
- 112.**Ridicarea experimentală a caracteristicii externe a generatoarelor de curent continuu: principii generale.
- 113.**Reacția indusului la mașinile de curent continuu.
- 114.**Generatorul de curent continuu cu magneți permanenți și caracteristicile acestuia.
- 115.**Generatorul de curent continuu cu excitație independentă și caracteristicile acestuia.
- 116.**Generatorul de curent continuu cu excitație paralelă și caracteristicile acestuia.
- 117.**Generatorul de curent continuu cu excitație în serie și caracteristicile acestuia.
- 118.**Generatorul de curent continuu cu excitație mixtă și caracteristicile acestuia.
- 119.**Principiul de funcționare a motoarelor de curent continuu cu diferite metode de excitație.
- 120.**Destinația și calculul reostatului de pornire a motoarelor de curent continuu.
- 121.**Reversarea motoarelor de curent continuu.
- 122.**Modificarea vitezei motoarelor de curent continuu.
- 123.**Ridicarea experimentală a caracteristicii mecanice a motoarelor de curent continuu: principii generale.
- 124.**Motorul de curent continuu cu magneți permanenți și caracteristica mecanică a acestuia.
- 125.**Motorul de curent continuu cu excitație independentă și caracteristica mecanică a acestuia.
- 126.**Motorul de curent continuu cu excitație paralelă și caracteristica mecanică a acestuia.
- 127.**Motorul de curent continuu cu excitație în serie și caracteristica mecanică a acestuia.
- 128.**Motorul de curent continuu cu excitație mixtă și caracteristica mecanică a acestuia.
- 129.**Mașina sincronă: construcția și regimurile de funcționare.
- 130.**Regimul de funcționare în gol a generatorului sincron și caracteristicile acestuia.

131. Regimul de funcționare în sarcină (diferite cazuri) a generatorului sincron și caracteristicile acestuia.
132. Condiții de sincronizare a mașinii sincrone cu o rețea trifazată.
133. Generatorul sincron: aplicații, caracteristici și diagrame fazoriale.
134. Motorul sincron: aplicații, caracteristici și diagrame fazoriale.
135. Compensatorul sincron: aplicații, caracteristici și diagrame fazoriale.

VIII. REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. Ursea P.C., Rouădedeal F., Ursea B.P. Electrotehnica aplicată. Ghidul electrotehnicianului. București, Editura Tehnică, 1995. – 333 p. [cota 621.3 U84]
2. Saimac A., Cruceru C. Electrotehnica. - București, 1981.
3. Șora C. Bazele electrotehnicii. - București, 1982.
4. Novac I., Micu E., Atanasiu Gh. ș. a. Mașini și acționări electrice. - București, 1982.
5. Tunsoiu Gh. Seracin E., Saal C. Acționări electrice. - București, 1982.
6. Isac E. Măsurări electrice și electronice. - București, 1986.
7. Electrotehnica generală. Sub redacția lui Blajchin A. T. - Chișinău, 1971.
8. Попов В. С., Николаев С. А. Electrotehnica. - Chișinău, 1970.
9. Касаткин А. С., Немцов М. В. Электротехника. - Москва, 1983.
10. Электротехника: Общий курс. /Под ред. Пантюшина В. С. - Москва, 1959.
11. Прищеп Л. Г. Учебник сельского электрика. - Москва, 1982.
12. Чаткин М. Р., Бодин А. П. Электротехника и электрификация сельского хозяйства. - Москва, 1963.
13. Камнев В.Н. Чтение схем и чертежей электроустановок. Изд. 2-е, перераб. и доп.. М.: Высшая школа, 1990. – 144 с. [cota 607(075) K184]
14. Каминский Е.А. Практические приёмы чтения схем электроустановок. М., Энергоатомиздат, 1988. – 368 с. [cota 6П2.1 K182]
15. Евсюков А. А. Электротехника. - Минск, 1979.
16. Китунович Ф. Г. Электротехника. - Минск, 1982.
17. Иванов И. И., Равдоник В. С. Электротехника. - Москва, 1984.
18. Бараш Н. В., Бладько В. М. Общая электротехника. - Москва, 1968.
19. Арутюнов В.О. Электрические измерительные приборы и измерения. М. – Л., Государственное энергетическое издательство, 1958. – 631 с. [cota 6П2.108 A86]
20. Шульц Ю. Электроизмерительная техника. 1000 понятий для практиков: Справочник. - Москва, 1989.

21. Шпаннеберг Х. Электрические машины. 1000 понятий для практиков: Справочник. - Москва, 1988.
22. Вольдек А. И. Электрические машины. - Ленинград, 1974.
23. Preda M., Cristea P., Manea Fl. ș. a. Probleme de electrotehnică și mașini electrice. - București, 1982.
24. Cristea P. Aplicații și probleme de electrotehnică teoretică. - București, 1977.
25. Гайях Т., Мелюзин Г., Бернат И. Простейшие электротехнические расчеты. - Москва, 1968.
26. Поляков В. А. Практикум по электротехнике. - Москва, 1964.
27. Лабораторные работы по электротехнике. /Под ред. Пантюшина В. С. - Москва, 1977.
28. Рекус Г. Г., Чесноков В. Н. Лабораторные работы по электротехнике и основам электротехнике. - Москва, 1989.
29. Усик В. П., Вахольский Б. М. Лабораторные работы по общей электротехнике. - Москва, 1972.

IX. Întrebări din cursul liceal de fizică (pentru repetare)

1. Structura substanței.
2. Substanțe solide, lichide, gazoase și sub formă de plasmă.
3. Caracterizarea materialelor în funcție de conductivitatea electrică.
4. Conductoare, semiconductoare și izolatoare: conductanța electrică, rezistența electrică și unitățile lor de măsură.
5. Electrizarea corpurilor, metode de electrizare.
6. Sarcini electrice. Unități de măsură. Interacțiunea sarcinilor electrice. Legea lui Coulomb.
7. Intensitatea câmpului electric. Potențial electric, tensiune electrică. Unități de măsură.
8. Capacitatea electrică și unitățile de măsură. Capacitatea electrică a condensatoarelor de diferite forme. Legarea în serie, în derivație și mixtă a condensatoarelor.
9. Energia electrică a condensatorului încărcat.
10. Rezistența ohmică (la curent continuu) și rezistivitatea conductoarelor, dependența acestora de temperatură. Rezistoare. Legarea în serie, în derivație și mixtă a rezistoarelor. Măsurarea rezistenței prin diferite metode.
11. Elemente galvanice și acumulate electrice: principiul de funcționare, caracteristicile și conectarea acestora.
12. Curentul electric continuu. Intensitatea și densitatea curentului electric de conducție, unitățile lor de măsură.

13. Legea lui Ohm pentru o porțiune de circuit și pentru circuitul întreg de curent continuu.
14. Legile I-a și a II-a ale lui Kirchhoff. Legea lui Ohm pentru o porțiune de circuit, ce conține t. e. m. și rezistență, la curent continuu.
15. Calculul circuitelor de curent continuu, folosind legile lui Kirchhoff.
16. Transformarea energiei electrice în energie termică (căldură) într-un circuit electric de curent continuu. Legea Joule-Lentz. Aplicații practice.
17. Clasificarea substanțelor în funcție de proprietățile magnetice.
18. Câmpul magnetic. Inducția și intensitatea câmpului magnetic, unitățile de măsură. Legea (regula) burghiului.
19. Câmpul magnetic creat de conductoare parcurse de curent continuu. Linii de câmp magnetic.
20. Legea Bio-Savart-Laplace. Forța Lorentz.
21. Fluxul magnetic. Inductivitatea proprie și mutuală a înfășurărilor.
22. Intensitatea câmpului magnetic, unitățile de măsură.
23. Forța lui Ampere. Legea (regula) mâinii stângi. Principiul de funcționare a motorului de curent continuu.
24. Cadrul (confectionat din conductor) parcurs de curent într-un câmp magnetic.
25. Elemente ale teoriei feromagnetismului. Magnetul permanent. Solenoidul.
26. Histerezis magnetic. Caracteristica weber-amperică a materialelor feromagnetice.
27. Legea inducției electromagnetice. T. e. m. de inducție (curentul de inducție). Legea (regula) mâinii drepte. Aplicații practice.
28. Autoinducția. Curenții lui Foucault. Legea (regula) lui Lentz.
29. Rotirea cadrului (confectionat din conductor) într-un câmp magnetic.
30. Energia câmpului magnetic.
31. Calculul șuntului pentru ampermetru și a rezistenței adiționale pentru voltmetru.
32. Obținerea curentului alternativ (sinusoidal).
33. Valorile efective ale intensității curentului, tensiunii electrice și t. e. m. (pentru curent sinusoidal).
34. Aparat electrice de măsurat: ampermetrul, voltmetrul și galvanometrul. Simbolurile grafice ale aparatelor, modurile de conectare.

CURRICULUM

(forma scurtă)

la cursul normativ universitar **Electrotehnică**,
pentru specialitatea **Fizică și Informatică**, studii la secția de zi,
facultatea **Tehnică, Fizică, Matematică și Informatică**

(Semestrul 5, prelegeri – 48 ore, lucrări practice/seminare - 16 ore,
laborator – 32 ore, examen - mixt)

Titular de disciplină

dr. conf. universitar Valeriu Abramciuc

1. Studierea circuitelor neramificate de curent sinusoidal. Rezonanța tensiunilor
2. Studierea circuitelor ramificate de curent sinusoidal. Rezonanța curenților.
3. Studierea circuitelor trifazate.
4. Studierea aparatelor electrice de măsurat.
5. Studierea transformatoarelor electrice
6. Studierea motorului asincron
7. Studierea mașinii sincrone.
8. Studierea mașinilor de curent continuu.