

UNIVERSITATEA DE STAT "ALECU RUSSO"
FACULTATEA TEHNICĂ, FIZICĂ, MATEMATICĂ ȘI INFORMATICĂ
CATEDRA FIZICĂ ȘI METODICA PREDĂRII FIZICII

CURRICULUM

la cursul universitar ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM,
pentru specialitatea "Fizică și Informatică", secția de zi

Autor: dr., conf. universitar Valeriu ABRAMCIUC

Bălți, 2011

Curriculumul a fost discutat la ședința catedrei Fizică și metodică predării fizicii la 20 mai 2011, procesul verbal nr. 11.

Curriculumul a fost aprobat la ședința consiliului facultății „Științe reale” la 28 septembrie 2011, procesul verbal nr. 2.

Recenzenți:

Eugen GHEORGIȚĂ, dr. hab., prof. univ., Universitatea de Stat din Tiraspol (cu sediul la Chișinău)

Mihai MARINCIUC, dr., conf. univ., Universitatea Tehnică din Moldova

Semion BĂNCILĂ, dr., conf. univ., Universitatea de Stat „A.Russo” din Bălți

I. DESCRIEREA UNITĂȚII DE CURS

Ia. Preliminarii

"Electricitate și magnetism" reprezintă un curs universitar de fizică generală și aparține științelor fundamentale care constituie baza pregătirii teoretice, experimentale și practice a viitorilor fizicieni și profesori de fizică.

Cursul "Electricitate și magnetism" este constituit din trei compartimente de bază: electrostatică; electrodinamică; electromagnetism. Acestea cuprind fenomenele și legile de bază ale electrostaticii, ale comportării dielectricilor și conductoarelor în câmpul electric, legile electrodinamicii și aplicațiile acestora, fenomenele și legile electromagnetismului, proprietățile magnetice ale solidelor, oscilațiile și undele electromagnetice.

În cadrul cursului se studiază teoretic (la prelegeri) fenomenele electrice și magnetice de bază, experimental (în cadrul lucrărilor de laborator) se pun în evidență aplicațiile practice a acestor fenomene în diverse domenii, iar la seminare (lecții practice de rezolvare a problemelor) se rezolvă probleme generale și numerice concrete.

În cadrul promovării cursului "Electricitate și magnetism" se urmăresc câteva obiective. În primul rând, de a comunica studenților principiile și legile principale din cele trei compartimente ale cursului, de a familiariza cu fenomenele fizice de bază, cu metodele de observare și studiere experimentală a acestora. În al doilea rând, de a forma la studenți competențe și atitudini generale și specifice domeniului studiat. În al treilea rând, de a crea o concepție corectă despre rolul electricității și magnetismului în progresul tehnic și științific și de a dezvolta curiozitatea, pricepera și interesul pentru soluționarea problemelor cu caracter tehnico-științific sau aplicativ.

Cunoștințele, competențele și atitudinile acumulate în cadrul acestui curs vor contribui la pregătirea temeinică a absolvenților de la specialitatea "Fizică și informatică".

Cursul "Electricitate și magnetism" reprezintă baza teoretică și experimentală inițială a mai multor discipline tehnice, îndeosebi electrotehnica și radioelectronica.

Ib. Administrarea disciplinei

Codul disciplinei în planul de învățământ	Anul de studii	Semestrul	Numărul de ore			Evaluarea		Numele cadrului didactic care predă unitatea de curs
			prelegeri	seminare	laborator	Nr. de credite	Forma de evaluare finală	
F.03.O.017	II	III	75	30	30	6	examen	Valeriu Abramciuc, dr., conf. univ.

Metode de predare și învățare utilizate: conversația didactică, explicația, prelegerea, problematizarea, demonstrația, modelarea, algoritimizarea, experimentul, exercițiul etc.

Limbile de predare: româna și rusa.

Ic. Obiectivele cursului, exprimate în finalități de studiu și competențe

Finalități de studiu:

La finele cursului, studenții vor fi capabili:

- să definească principiile, postulatele și legile de bază ale electrostaticii, electrodinamicii și electromagnetismului;
- să explice științific corect fenomenele fizice, modelele fizice și teoriile cursului;
- să aplice expresiile matematice ale legilor electrostaticii, electrodinamicii și electromagnetismului la rezolvarea problemelor specifice, să posede priceperi și deprinderi de a rezolva individual probleme din cele trei compartimente ale cursului;
- să înțeleagă conexiunile intra- și interdisciplinare ale cursului studiat cu alte ramuri ale fizicii;
- să aplice corect legile de bază ale cursului în practică, să stabilească legături între fenomenele fizice studiate și unele aplicații tehnice și tehnologice bazate pe acestea.

Competențele vizate:

- Cunoașterea și înțelegerea fenomenelor fizice, a terminologiei, a conceptelor, a legilor și a metodelor specifice electrostaticii, electrodinamicii și electromagnetismului; explicarea funcționării și utilizării unor produse ale tehnicii întâlnite în viața cotidiană.
- Investigarea științifică experimentală și teoretică în domeniile studiate în cadrul cursului.
- Utilizarea unor metode de lucru cu diferite instrumente de măsură în vederea efectuării unor determinări cantitative.
- Organizarea, utilizarea și interpretarea datelor experimentale culese.
- Rezolvarea de probleme practice și teoretice prin metode specifice.
- Comunicarea folosind limbajul științific, formularea observațiilor proprii asupra fenomenelor studiate.
- Protecția propriei persoane, a celorlalți și a mediului înconjurător; aplicarea normelor elementare de protecție individuală în cursul utilizării aparaturii și dispozitivelor de laborator.

Id. Condiționările și exigențele prealabile

Înainte de începerea studiilor cursului "Electricitate și magnetism", studentul este obligat să îndeplinească planul de învățământ (să susțină toate probele de evaluare preconizate, să efectueze și să prezinte referatele lucrărilor de laborator, să susțină examene) la cursurile precedente de *Fizică generală* (Mecanică, Fizică moleculară și bazele termodinamicii), la cursul "Mărimi fizice și metode de măsurare a lor", la "Matematica superioară", precum și la ciclul de discipline care țin de specialitatea a doua – Informatică.

II. CONȚINUTUL CURSULUI

IIa. Tematica și repartizarea orelor la prelegeri

Conținuturi	Nr. de ore	Referințe bibliografice
Compartimentul I. ELECTROSTATICA – 18 ore		
Tema 1. SARCINI ELECTRICE ȘI CÂMPURI ELECTRICE: <ul style="list-style-type: none">- Sarcinile electrice și interacțiunile acestora;- Sarcina electrică elementară;- Sistem electric izolat;- Legea conservării sarcinilor electrice;- Modelul sarcină punctiformă;- Legea lui Coulomb;- Densitatea liniară, superficială și volumică a sarcinilor electrice.	2	[1], pag. 9-13; [2], pag. 7-22; 25-26; [3], pag. 145-147; [4], pag. 5-10; [5], pag. 185-188; 203-205; [6], pag. 259-260; [7], pag. 18-24; 48-51; [8], pag. 4-8; [9], pag. 9-14;
Tema 2. CÂMPUL ELECTROSTATIC ȘI CARACTERISTICELE ACESTUIA: <ul style="list-style-type: none">- Câmpul electrostatic;- Intensitatea câmpului electric;- Principiul superpoziției câmpurilor electrice;- Linii de intensitate a câmpului electric.- Calculul intensității câmpului electric al unui dipol electric.	2	[1], pag. 13-16; 49-51; [2], pag. 22-25; 27-30; 40-42; [3], pag. 147-153; [4], pag. 10-17; [5], pag. 185-192; [6], pag. 260-261; [7], pag. 25-30; 43-51; [8], pag. 5-9; [9], pag. 15-22;
Tema 3. POTENȚIALUL CÂMPULUI ELECTROSTATIC: <ul style="list-style-type: none">- Lucrul forțelor câmpului electrostatic;- Circulația vectorului intensității câmpului electric de-a lungul unui contur închis;- Potențialul electric și diferența de potențial;- Relația dintre intensitatea câmpului electric și potențialul electric;- Linii de câmp electric și suprafețe echipotențiale.	2	[1], pag. 16-24; 28-37; [2], pag. 42-50; 59-63; [3], pag. 148-151; [4], pag. 25-34; [5], pag. 188-191; [6], pag. 265-2680; [7], pag. 30-41; [8], pag. 17-21; [9], pag. 49-59;

Conținuturi	Nr. de ore	Referințe bibliografice
<p>Tema 4. TEOREMA LUI OSTROGRADSKI–GAUSS PENTRU CÂMPUL ELECTROSTATIC ÎN VID:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fluxul intensității câmpului electric; - Teorema lui Ostrogradski–Gauss și aplicarea ei pentru calculul intensității și potențialului unor câmpuri electrostatice în vid (plan infinit, două plane paralele infinite, suprafață sferică, sferă, suprafață cilindrică, cilindru). 	2	<p>[1], pag. 16-20; 39-47; 53-71; [2], pag. 30-40; [3], pag. 154-160; [4], pag. 17-25; [5], pag. 185-188; [6], pag. 261-265; [7], pag. 51-60; [8], pag. 10-21; [9], pag. 32-49;</p>
<p>Tema 5. CONDUCTORI ÎN ECHILIBRU ELECTROSTATIC:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Repartizarea sarcinilor în conductorul care se află în câmpul electrostatic; - Câmpul și potențialul electric al conductorilor în echilibru electrostatic; - Câmpul și potențialul electric la suprafața conductorului; - Câmpul și potențialul electric în vecinătatea conductorului încărcat (relații dintre D_n, E_n și σ); - Fenomene de influență electrostatică; - Ecran electric. 	2	<p>[1], pag. 75-88; 98-101; [2], pag. 63-70; [3], pag. 173-175; [4], pag. 62-66; [5], pag. 193-194; [6], pag. 268-271; [7], pag. 63-73; [8], pag. 21-24; [9], pag. 60-64;</p>
<p>Tema 6. CAPACITATEA ELECTRICĂ. CONDENSATORII ELECTRICI:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacitatea electrică a unui conductor izolat; - Capacitatea electrică a unui sistem de conductori; - Condensatorii electrici; - Condensatorul plan, cilindric și sferic; - Gruparea condensatorilor. 	2	<p>[1], pag. 101-124; [2], pag. 58-59; 72-86; [3], pag. 176-180; [4], pag. 67-73; [5], pag. 195-196; [6], pag. 271-273; [7], pag. 74-81; [8], pag. 25-27; [9], pag. 76-84;</p>
<p>Tema 7. DIELECTRICI ÎN CÂMPUL ELECTROSTATIC:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Molecule polare și nepolare; - Polarizarea dielectricilor. Vectorul de polarizație. Susceptibilitatea electrică și permitivitatea absolută a mediului dielectric; - Teorema Ostrogradski–Gauss pentru câmpul electrostatic într-un mediu dielectric. - Vectorul inducție (deplasare) electrică și permitivitatea relativă a dielectricului; - Seignettoelectrici. Electreți. Fenomene piezoelectrice. 	2	<p>[1], pag. 131-164; 172-173; 177-180; [2], pag. 87-99; 112-119; [3], pag. 161-172; [4], pag. 35-50; 58-61; [5], pag. 196-198; [6], pag. 273-281; [7], pag. 91-108; 433-436; [8], pag. 27-35; [9], pag. 64-76;</p>
<p>Tema 8. ENERGIA CÂMPULUI ELECTROSTATIC:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Energia unei sarcini; a unui sistem de sarcini discrete situate în câmpul electric; - Energia unui conductor încărcat; a unui condensator încărcat; - Energia și densitatea volumică de energie a câmpului electrostatic. 	2	<p>[1], pag. 185-198; [2], pag. 86-87; [3], pag. 181-185; [4], pag. 74-81; [5], pag. 198-200; [6], pag. 281-282; [7], pag. 86-90; [8], pag. 25-27; [9], pag. 84-90;</p>
<p>Tema 9. MĂSURAREA TENSIUNII:</p> <ul style="list-style-type: none"> - electrometrul absolut; - electrometre relative; - Sonda electrică. <p>Evaluare sumativă la compartimentul I.</p>	2	<p>[1], pag. 203-209; [2], pag. 50-57; [6], pag. 5-10; [7], pag. 37-38; 81-86;</p>

Conținuturi	Nr. de ore	Referințe bibliografice
Compartimentul II. ELECTRODINAMICA – 22 ore		
<p>Tema 10. CURENTUL ELECTRIC CONTINUU:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Deplasarea sarcinilor electrice în câmpul electric; - Intensitatea curentului electric și densitatea de curent; - Natura curentului electric în metale (experiențele lui Mandelștam și Papalexii; Tolman și Stewart). 	2	<p>[1], pag. 211-218; [2], pag. 119-128; 352-357; [3], pag. 186-189; [4], pag. 82-84; 193-195; [5], pag. 200-202; [6], pag. 283-287; [7], pag. 109-112; [8], pag. 36-39; 56-60; [9], pag. 91-93; 114-117;</p>
<p>Tema 11. TEORIA ELECTRONICĂ CLASICĂ A CONDUCTIVITĂȚII ELECTRICE A METALELOR:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bazele teoriei clasice a lui P.Drude-G.Lorentz; - Legătura dintre viteza de drift și densitatea de curent; - Legile lui Ohm și Joule-Lenz în formă diferențială; - Limitele teoriei clasice a lui Drude-Lorentz. 	2	<p>[1], pag. 218-226; [2], pag. 120-121; 130-131; 136-137; 360-370; [3], pag. 189-193; [4], pag. 195-200; [5], pag. 205-209; [6], pag. 287-293; [7], pag. 149-150; 334-342; [8], pag. 36-39; [9], pag. 96-98; 117-122;</p>
<p>Tema 12. LEGILE CURENTULUI CONTINUU:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Legea generalizată a lui Ohm. Cazuri particulare; - Legea lui Ohm și legea lui Joule-Lenz pentru o porțiune de circuit; - Legea lui Ohm pentru un circuit închis; - Lucrul și puterea curentului electric. Legea lui Joule-Lenz; - Circuite electrice ramificate; Regulile lui Kirchhoff. 	2	<p>[1], pag. 221-224; 244-248; 249-257; 260-263; [2], pag. 142-155; [3], pag. 196-200; [4], pag. 84-94; [5], pag. 209-210; [6], pag. 293-297; 300-304; [7], pag. 112-149; [8], pag. 36-55;</p>
<p>Tema 13. EMISIA TERMOELECTRONICĂ ȘI FENOMENE DE CONTACT:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lucrul de ieșire a electronului din metal; - Diferența de potențial de contact; Legile lui Volta; - Fenomene termoelectrice și folosirea acestora (termo t.e.m., termoelemente, termobaterii, fenomenul Peltier); - Emisia termoelectronică; Osciloscopul; - Alte fenomene de emisie (emisia autoelectronică (rece), emisia fotoelectronică, emisia electronică secundară). 	2	<p>[2], pag. 496-510; 465-467; [3], pag. 193-195; 508-513; [4], pag. 215-231; [5], pag. 211-213; 249-250; [6], pag. 297-300; [7], pag. 206-224; 362-371; [8], pag. 56-60; [9], pag. 132-148;</p>
<p>Tema 14. CURENTUL ELECTRIC ÎN ELECTROLIȚI:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Disociația electrolitică și disociația moleculelor în soluție; - Legea lui Ostwald; - Conducția ionică; Mobilitatea ionilor; Legea lui Ohm pentru electroliți; - Electroliza; Reacții chimice secundare la electrozi; - Legile lui Faraday; Determinarea sarcinii electronului. 	2	<p>[1], pag. 279-291; [2], pag. 467-482; 27-30; [3], pag. 201-204; [4], pag. 238-246; [5], pag. 202-205; [6], pag. 5-10; [7], pag. 151-162; [8], pag. 60-65; [9], pag. 149-154;</p>
<p>Tema 15. APLICAȚIILE ELECTROLIZEI:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicațiile electrolizei; - Potențiale electrochimice; - Elemente galvanice. Polarizarea elementelor galvanice; - Acumulatorii electrici; - Noi surse de curent. 	2	<p>[1], pag. 292-304; [2], pag. 484-496; [3], pag. 201-204; [4], pag. 247-248; [5], pag. 202-203; [6], pag. 5-10;</p>

Conținuturi	Nr. de ore	Referințe bibliografice
		[7], pag. 163-176; [8], pag. 60-65; [9], pag. 149-154;
Tema 16. CURENTUL ELECTRIC ÎN GAZE: - Procese de ionizare și recombinație; - Descărcarea neautonomă. Curentul de saturație; - Tipuri de descărcări electrice în gaze; - Noțiuni de plasmă și folosirea acesteia în tehnică.	2	[2], pag. 402-425; 427-438; [3], pag. 204-216; [4], pag. 249-275; [5], pag. 210-211; [6], pag. 5-10; [7], pag. 177-205; [8], pag. 65-71; [9], pag. 154-173;
Tema 17. BAZELE TEORIEI CUANTICE A CORPURILOR SOLIDE: - Noțiuni despre teoria cuantică a metalelor; - Proprietăți cuantice ale electronilor. Nivele energetice. Principiul lui Pauli; - Noțiuni despre teoria benzilor de energie a conductivității corpurilor solide. - Clasificarea solidelor (conductori, dielectrics și semiconductori).	2	[3], pag. 484-486; 495-499; [4], pag. 200-212; [5], pag. 423-432; 502-504; 506-508; [6], pag. 5-10; [7], pag. 345-356; [8], pag. 56-60; [9], pag. 122-132;
Tema 18. CURENTUL ELECTRIC ÎN SEMICONDUCTORI: - Conductivitatea electrică a semiconductoarelor; - Conductivitatea intrinsecă și extrinsecă a semiconductoarelor; - Dependența conductivității electrice a semiconductoarelor de temperatură și iluminare; - Termo- și fotorezistoare.	2	[2], pag. 373-378; 510-519; [3], pag. 497-507; [4], pag. 207-212; [5], pag. 506-511; [6], pag. 5-10; [7], pag. 356-362; 381-385; [8], pag. 75-78; [9], pag. 173-186;
Tema 19. DIODE ȘI TRANZISTORI: - Contactul dintre metal și semiconductor; - Joncțiunea p-n. Dioda semiconductoră. Redresoare; - Tranzistori; - Amplificatoare cu semiconductori.	2	[2], pag. 514-519; [3], pag. 510-513; [4], pag. 231-237; [5], pag. 510-511; [6], pag. 5-10; [7], pag. 371-387; [8], pag. 75-78 [9], pag. 173-186;
Tema 20. FENOMENE TERMOELECTRICE ÎN SEMICONDUCTORI: - Termoelemente semiconductoră; - Fenomenul Peltier în semiconductori; - Evaluare sumativă la compartimentul II.	2	[2], pag. 496-498; [5], pag. 250-252; 510-511; [6], pag. 5-10; [7], pag. 371-375; 381-387;
Compartimentul III. ELECTROMAGNETISM – 35 ore		
Tema 21. FENOMENE MAGNETICE. LEGEA LUI AMPER: - Câmpul magnetic (magnet permanent, curent continuu); - Experiența lui A.F. Ioffe; Experiențele lui A.A. Eichenwald; - Vectorul inducției magnetice; - Reprezentarea grafică a câmpurilor magnetice; - Legea lui Amper.	2	[2], pag. 170-179; 182-185; [3], pag. 217-225; [4], pag. 97-101; 125-126; [5], pag. 213-218; [6], pag. 309-313; 323-325; [7], pag. 225-230; 233-241; 253-255; [8], pag. 79-82; [9], pag. 187-193;
Tema 22. CÂMPUL MAGNETIC AL CURENTULUI	2	[2], pag. 179-190; 202-207;

Conținuturi	Nr. de ore	Referințe bibliografice
<p>ELECTRIC CONTINUU ÎN VID:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Legea lui Biot-Savart-Laplace; - Intensitatea câmpului magnetic; - Câmpul magnetic al unui curent rectiliniu, al unui curent circular și al unui solenoid; - Câmpul magnetic al sarcinilor electrice în mișcare. 		<p>[3], pag. 226-231; [4], pag. 101-112; [5], pag. 214-219; [6], pag. 314-321; 323-326; [7], pag. 230-233; 242-247; 258-262; [8], pag. 82-90; [9], pag. 193-211;</p>
<p>Tema 23. LEGEA CURENTULUI TOTAL. CALCULUL CIRCUITELOR MAGNETICE:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Circulația vectorului de intensitate magnetică. Legea curentului total pentru circuitul magnetic în vid; - Fluxul magnetic; Teorema lui Ostrogradski-Gauss pentru câmpul magnetic; - Legile circuitului magnetic; - Tensiunea magnetomotoare; Rezistența magnetică; Relația Hopkinson; - Regulile lui Kirchhoff pentru circuite magnetice. 	2	<p>[2], pag. 185-190; 293-300; [3], pag. 231-235; [4], pag. 107-112; [5], pag. 214-217; [6], pag. 323-326; [7], pag. 255-257; 258-267; [8], pag. 90-96; [9], pag. 211-223;</p>
<p>Tema 24. ACȚIUNEA CÂMPULUI MAGNETIC ASUPRA CONDUCTOARELOR PARCURSE DE CURENȚI:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conturul plan cu curent în câmpul magnetic; - Cuplul de rotație; - Sistemele magnetoelectric și electromagnetic de măsură; - Lucrul efectuat la deplasarea conductorului parcurs de curent în câmpul magnetic. 	2	<p>[2], pag. 197-199; 300-307; [3], pag. 235-238; [4], pag. 129-135; [5], pag. 217-219; [6], pag. 316-318; [7], pag. 243-246; 267-271; [8], pag. 82-84; 92-97; [9], pag. 223-225; 353-361;</p>
<p>Tema 25. MIȘCAREA SARCINILOR ELECTRICE ÎN CÂMPUL MAGNETIC:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Forța Lorentz; - Efectul Hall și aplicațiile acestuia; - Mișcarea sarcinilor electrice în câmpuri magnetice omogene; - Determinarea experimentală a sarcinii specifice a particulelor. 	2	<p>[2], pag. 206-207; 440-443; 445-449; [3], pag. 219-221; 239-243; [4], pag. 126-129; 178-187; 212-215; [5], pag. 217-218; 232-248; [6], pag. 318-319; 356-367; [7], pag. 247-251; 343-345; [8], pag. 98-108; [9], pag. 226-238;</p>
<p>Tema 26. INDUCȚIA ELECTROMAGNETICĂ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Experiențele lui Faraday. Legea inducției electromagnetice; - Regula lui Lenz; - Tensiunea electromotoare de inducție; - Curenți turbionari (Foucault). Efectul pelicular. 	2	<p>[2], pag. 207-218; 328-330; [3], pag. 267-272; 275-276; [4], pag. 154-163; [5], pag. 222-223; [6], pag. 339-343; 349-362; [7], pag. 272-279; 460-463; [8], pag. 119-130; [9], pag. 249-262; 271-278;</p>
<p>Tema 27. AUTOINDUCȚIA. ENERGIA CÂMPULUI MAGNETIC:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Autoinducția; Tensiunea electromotoare de autoinducție; Inductanța; - Inducția mutuală; Transformatorul electric; - Energia câmpului magnetic al curenților electrici; - Densitatea volumică de energie a câmpului magnetic. 	2	<p>[2], pag. 218-222; 230-232; 293-295; 326-328; [3], pag. 273-280; [4], pag. 163-177; [5], pag. 223-224; [6], pag. 344-345; 348-349; 352-354; [7], pag. 279-288; 424-433; [8], pag. 109-116; 179-183; [9], pag. 265-271; 278-281;;</p>

Conținuturi	Nr. de ore	Referințe bibliografice
<p>Tema 28. PROPRIETĂȚILE MAGNETICE ALE SUBSTANȚEI:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Momentul magnetic al electronului, al atomului; - Atomul în câmpul magnetic; Teorema lui Larmor; - Diamagneticii în câmpul magnetic omogen; - Vectorul intensității de magnetizare. 	2	<p>[2], pag. 241-249; 256-258; 275-287; [3], pag. 253-256; [4], pag. 113-121; 142-145; [5], pag. 220-221; 512-513; [6], pag. 327-332; [7], pag. 289-295; [8], pag. 131-139; [9], pag. 282-295;</p>
<p>Tema 29. MATERIALE PARAMAGNETICE ȘI FEROMAGNETICE:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Paramagnetici în câmpul magnetic omogen; Efectul magnetomecanic (Einstein-de Haas); Efectul Barnett; - Feromagnetici; Teoria clasică a feromagnetismului; - Fenomenul de histerezis magnetic; Punctul Curie; - Magneți permanenți; Materiale magnetice; - Electromagneții și aplicațiile acestora. 	2	<p>[2], pag. 256-265; 284-293; [3], pag. 256-266; [4], pag. 145-153; [5], pag. 513-518; [6], pag. 331-339; [7], pag. 295-333; [8], pag. 112-116; 139-148; [9], pag. 289-305;</p>
<p>Tema 30. BAZELE TEORIEI LUI MAXWELL PENTRU CÂMPUL ELECTROMAGNETIC:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caracteristica generală a teoriei lui Maxwell; - Prima ecuație a lui Maxwell; Betatronul; - Curentul de deplasare; Ecuația a doua a lui Maxwell; - Ecuațiile a treia și a patra ale lui Maxwell; - Sistemul de ecuații ale lui Maxwell al câmpului electromagnetic. 	2	<p>[2], pag. 321-325; 331-342; 342-351; [3], pag. 281-288; [4], pag. 323-326; [5], pag. 224-226; [6], pag. 354-356; 368-369; [7], pag. 437-445; [8], pag. 149-166; [9], pag. 306-317;</p>
<p>Tema 31. OSCILAȚII ELECTRICE LIBERE:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oscilații electrice în circuite fără rezistență; - Oscilații libere amortizate; - Sisteme autooscilante; - Oscilații de relaxare. 	2	<p>[2], pag. 520-543; [3], pag. 290-295; [4], pag. 293-299; [5], pag. 260-262; 274-280; [6], pag. 5-10; [7], pag. 388-389; 391-405; [8], pag. 184-192; [9], pag. 317-328;</p>
<p>Tema 32. OSCILAȚII ELECTRICE FORȚATE. CURENȚI ALTERNATIVI:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Obținerea tensiunii electromotoare variabile; - Valorile efectivă și medie ale mărimilor alternative; - Rezistorul ideal, bobina ideală, condensatorul ideal în circuitul de curent alternativ; - Legea lui Ohm pentru curent alternativ; - Diagrame fazoriale; - Reprezentarea în complex. 	2	<p>[2], pag. 543-554; 573-582; [3], pag. 300-302; 306-309; [4], pag. 299-305; 276-283; 285-289; [5], pag. 280-285; [6], pag. 304-309; 345-348; [7], pag. 388-391; 403-415; [8], pag. 167-176; [9], pag. 317-328;</p>
<p>Tema 33. FENOMENE DE REZONANȚĂ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rezonanța de tensiuni; - Lucrul și puterea curentului alternativ; - Circuite ramificate de curent alternativ; Rezonanța curenților; - Rezonanța parametrică. 	2	<p>[2], pag. 554-559; 561-565; 567-573; [3], pag. 308-309; [4], pag. 280-285; 289-292; [5], pag. 280-285; [6], pag. 5-10; [7], pag. 415-424; [8], pag. 173-179; [9], pag. 326-335;</p>
<p>Tema 34. OSCILAȚII ELECTROMAGNETICE:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Circuitul electric oscilant; 	2	<p>[2], pag. 520-523; 549-551; [3], pag. 294-295;</p>

Conținuturi	Nr. de ore	Referințe bibliografice
<ul style="list-style-type: none"> - Formula lui Thomson; - Factorul de calitate și banda de trecere a circuitului oscilant. 		<p>[4], pag. 293-304; [5], pag. 260-262; [6], pag. 5-10; [7], pag. 445-451; [8], pag. 184-192; [9], pag. 317-326;</p>
<p>Tema 35. UNDE ELECTROMAGNETICE:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ecuația de undă; - Unde electromagnetice plane; - Proprietățile undelor electromagnetice; - Studiul experimental al undelor electromagnetice. 	2	<p>[2], pag. 602-612; [3], pag. 324-327; [4], pag. 327-335; [5], pag. 310-320; [6], pag. 370-373; [7], pag. 450-454; [8], pag. 197-212; [9], pag. 335-344;</p>
<p>Tema 36. RADIAȚIA UNDELOR ELECTROMAGNETICE:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Radiația dipolului electric; - Experiența lui Hertz; - Circuitul oscilant deschis; Antena. 	2	<p>[2], pag. 617-620; [3], pag. 328-330; [4], pag. 339-342; [5], pag. 322-329; 331-333; [6], pag. 376-379; [7], pag. 445-454; [8], pag. 212-217; [9], pag. 335-344;</p>
<p>Tema 37. ENERGIA UNDELOR ELECTROMAGNETICE:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presiunea undelor electromagnetice; - Densitatea volumică a energiei electromagnetice; - Fluxul de energie. Vectorul Umov-Poynting; - Scara undelor electromagnetice; Domenii de folosire a undelor electromagnetice. 	2	<p>[2], pag. 612-617; 620-621; 626-642; [3], pag. 327-328; 330-331; [4], pag. 335-339; [5], pag. 226-228; 331-339; [6], pag. 374-376; [7], pag. 455-460; [8], pag. 197-201; [9], pag. 335-344;</p>
<p>- Evaluare sumativă la compartimentul III.</p>	1	
Total: 75 ore		
TEME PENTRU LUCRU INDEPENDENT		
<p>Tema 1. MAȘINA ȘI GENERATORUL ELECTRO-STATIC:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mașina electrostatică; - Generatorul electrostatic al lui Van de Graaf. 	2	<p>[2], pag. 10-12; 70-71; [3], pag. 174-175; [4], pag. 66-67; [5], pag. 194-196; [6], pag. 5-10; [7], pag. 67-73; [9], pag. 63-64;</p>
<p>Tema 2. CONDUCTORI ÎN ECHILIBRU ELECTRO-STATIC:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Câmpul electric în vecinătatea unui conductor încărcat; - Presiune electrostatică; - Metoda imaginilor. 	2	<p>[1], pag. 80-86; 93-98; [5], pag. 193-194;; [6], pag. 5-10; [7], pag. 68-70;</p>
<p>Tema 3. TIPURI SPECIALE DE DIELECTRICI. PIRO- ȘI TRIBOELECTRICITATE:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dielectrici neliniari; - Feroelectrici; Ciclul de histerezis electric; - Dielectrici reali: <ul style="list-style-type: none"> a) rigiditatea dielectrică; 	2	<p>[1], pag. 164-172; 174-177; 180-182; [3], pag. 171-172; [4], pag. 54-58; [5], pag. 196-200; [6], pag. 5-10;</p>

Conținuturi	Nr. de ore	Referințe bibliografice
b) permitivitatea; c) unghiul de pierderi. - Piroelectricitate; - Triboelectricitate.		[7], pag. 145-147; [8], pag. 27-35; [9], pag. 64-76;
Tema 4. DEPENDENȚA REZISTIVITĂȚII ELECTRICE DE DIFERIȚI FACTORI: - Dependența rezistivității electrice de temperatură; - Dependența rezistivității electrice de intensitatea câmpului magnetic; Magnetorezistență; - Dependența rezistivității electrice de intensitatea radiației electromagnetice; Fotorezistență.	2	[1], pag. 229-239; [5], pag. 207-209; [6], pag. 5-10; [7], pag. 121-123; [8], pag. 41-44; [9], pag. 97-98;
Tema 5. METODE DE CALCUL A CIRCUITELOR DE CURENT CONTINUU: - Metoda generatorului echivalent de tensiune (Teorema lui Thevenin); - Metoda generatorului echivalent de curent (Teorema lui Norton); - Teorema transferului maxim de putere; - Teorema suprapunerii stărilor de echilibru al curenților în rețele; - Teorema transfigurării rețelelor.	2	[1], pag. 292-271; [4], pag. 91-96; [5], pag. 185-188; [6], pag. 5-10; [7], pag. 124-127; 135-147; [8], pag. 44-55; [9], pag. 102-109;
Tema 6. APLICAȚII ALE MIȘCĂRII SARCINILOR ELECTRICE ÎN CÂMPUL MAGNETIC: - Spectrograful de masă; - Acceleratoare ale particulelor încărcate electric; - Generatorul magnetohidrodinamic.	2	[3], pag. 242-249; 270-271; [4], pag. 187-192; 308-310; [5], pag. 185-188; 250-252; [6], pag. 5-10; [7], pag. 32-35; [8], pag. 99-108; [9], pag. 234-243;
Tema 7. FENOMENE ELECTRICE ÎN ATMOSFERA TERESTRĂ: - Fulgerul (obișnuit și globular (de formă sferică)); - Sprituri (<i>în eng.</i> sprite (lightning)); - Focul Sf. Elmo.	2	[4], pag. 258-261; [6], pag. 5-10; [7], pag. 36-37; 199-202;
Tema 8. PROPAGAREA UNDELOR RADIO PRIN INTERMEDIUL IONOSFEREI: - Structura spațio-temporală a ionosferei terestre; - Propagarea undelor radio de diferite frecvențe; - Radio și telecomunicația.	2	[7], pag. 468-478; [8], pag. 192-196; [9], pag. 345-349;

IIb. Tematica și repartizarea orientativă a orelor la seminare

Nr. d/o	Temă	Numărul de ore
1.	Sarcini electrice. Legea lui Coulomb. Intensitatea câmpului electric. Principiul superpoziției câmpurilor.	2
2.	Calculul intensității câmpului electric al unui dipol electric. Interacțiunea sistemelor de sarcini.	2
3.	Lucrul forțelor câmpului electrostatic. Potențialul electric și diferența de potențial. Legătura dintre intensitatea câmpului electric și potențialul electric.	2
4.	Aplicarea teoremei lui Ostrogradski–Gauss pentru calculul intensității și potențialului unor câmpuri electrostatice în vid.	2
5.	Probă de evaluare la <i>Electrostatică</i> .	1
6.	Capacitatea electrică. Condensatorul plan, sferic și cilindric. Gruparea condensatorilor.	1

Nr. d/o	Temă	Numărul de ore
7.	Dielectrici în câmpul electrostatic. Energia și densitatea volumică de energie a câmpului electrostatic.	2
8.	Curentul electric continuu. Legile lui Ohm. Gruparea rezistoarelor. Dependența rezistivității de temperatură.	2
9.	Calculul circuitelor electrice ramificate. Aplicarea regulilor lui Kirchhoff. Calculul șuntului și a rezistenței adiționale.	2
10.	Lucrul și puterea curentului electric. Legea lui Joule-Lenz. Randamentul circuitului.	2
11.	Curentul electric în electroliți. Legile lui Faraday. Aplicațiile electrolizei. Elemente galvanice. Acumulatorii electrici.	2
12.	Probă de evaluare la <i>Electrocinetică</i> .	1
13.	Câmpul magnetic. Legea lui Ampere. Câmpul magnetic al unor curenți particulari. Fluxul magnetic.	1
14.	Calculul circuitelor magnetice. Relația Hopkinson. Regulile lui Kirchhoff pentru circuitele magnetice.	2
15.	Forța Lorentz. Mișcarea particulelor cu sarcină electrică în câmp electric omogen și câmp magnetic omogen.	2
16.	Circuite de curent alternativ. Unde electromagnetice.	2
17.	Probă de evaluare la <i>Electromagnetism</i> .	2

Total: 30 ore

IIc. Tematica lucrărilor de laborator și repartizarea orientativă a orelor

Nr. d/o	Tema lucrării de laborator	Nr. de ore
1.	Introducere. Informații privind activitatea în laborator. Calculul erorilor. Regulile tehnicii securității și măsurile antiincendiarie în laboratorul didactic.	2
2.	Studiul proprietăților dielectrice ale titanatului de bariu.	2
3.	Cercetarea dependenței de temperatură a rezistenței electrice ale metalelor și semiconductorilor.	2
4.	Determinarea capacității condensatorului cu galvanometrul balistic.	2
5.	Determinarea sarcinii specifice a electronului prin metoda magnetronului.	2
6.	Legile electrolizei. Determinarea constantei lui Faraday.	2
7.	Studierea aparatelor electrice de măsurat. Folosirea șuntului și a rezistorului adițional.	2
8.	Măsurarea rezistenței electrice cu puntea de curent continuu.	2
9.	Determinarea componentei orizontale a inducției câmpului magnetic al Pământului.	2
10.	Studiul dependenței inducției magnetice de intensitatea câmpului magnetic a materialelor feromagnetice. Trasarea curbei de histerezis $B = f(H)$.	2
11.	Verificarea legii lui Ohm pentru curent alternativ. Determinarea inductanței bobinei.	2
12.	Determinarea defazajului dintre curent și tensiune și a puterii în circuitul de curent alternativ.	
13.	Studiul rezonanței tensiunilor și a rezonanței curenților.	2
14.	Studierea oscilațiilor de relaxare în circuitul cu lampă cu neon.	2
15.	Prezentarea referatelor lucrărilor de laborator. Evaluare.	2

Total: 30 ore

III. EVALUAREA DISCIPLINII

III.a. Evaluarea curență

La prelegeri se realizează trei evaluări ale cunoștințelor teoretice, la fiecare din cele trei compartimente ale cursului – electrostatică, electrodinamică și electromagnetism.

La seminar studentul rezolvă probleme. Se promovează trei evaluări ale cunoștințelor practice de rezolvare a problemelor, la fiecare din cele trei compartimente ale cursului.

Media aritmetică a notelor de la evaluările de la prelegeri și seminar reprezintă *media I*.

Lucrările de laborator efectuate se apreciază cu note, în baza referatului prezentat, și media aritmetică a notelor de laborator reprezintă *media II*.

Media aritmetică dintre mediile I și II reprezintă *nota reușitei curente*.

Mostre de probe de evaluare continuă

1. Evaluări ale cunoștințelor teoretice

Varianta I (Compartimentul "Electrostatica")

1. Inducția electrică. Teorema lui Ostrogradski–Gauss.
2. Energia conductorului încărcat, energia câmpului electric, energia dielectricului polarizat.

Varianta II (Compartimentul "Electrodinamica")

1. Deducerea legilor lui Ohm și Joule–Lenz în teoria electronică clasică. Limitele de aplicare a teoriei electronice clasice a conductivității electrice a metalelor.
2. Legile lui Faraday pentru electroliză. Disociația electrolitică.

Varianta III (Compartimentul "Electromagnetism")

1. Câmpul magnetic al unui curent circular; al unui solenoid. Câmpul magnetic al sarcinilor electrice în mișcare.
2. Diamagnetici în câmpul magnetic omogen.

2. Evaluări ale cunoștințelor practice de rezolvare a problemelor

Varianta I (Compartimentul "Electrostatica")

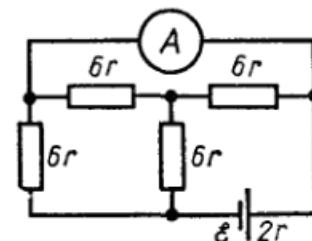
Rezolvați problemele:

1. Trei electroni sunt fixați pe o dreaptă la distanțele de 1 m unul de la altul. Determinați lucrul mecanic efectuat de forțele câmpului electrostatic la transportarea lor în vârfurile unui triunghi echilateral cu latura de 1 m. Ce viteze vor avea electronii la o depărtare mare, dacă după aceasta vor fi eliberați?
2. Cu ce viteză va trece un electron prin centrul unui inel fixat ce are sarcina electrică pozitivă cu densitatea liniară de $0,1 \frac{nC}{m}$? Inițial, electronul se afla în repaus pe axa inelului, la o distanță de la centrul lui egală cu raza.

Varianta II (Compartimentul "Electrodinamica")

Rezolvați problemele:

1. Diferența de potențial la capetele unei sârme cu lungimea de 5 m este de 4,2 V. Determinați densitatea de curent în sârmă la temperatura de $120^{\circ}C$ dacă rezistivitatea și coeficientul termic al rezistenței materialului sunt respectiv $2 \cdot 10^{-7} \Omega \cdot m$ și $6 \cdot 10^{-7} K^{-1}$.
2. Determinați valoarea curentului măsurat de ampermetrul din circuitul electric alăturat. Rezistența ampermetrului se neglijează.



Varianta III (Compartimentul "Electromagnetism")

Rezolvați problemele:

1. În centrul unei spire circulare de sârmă se produce un câmp magnetic H, diferența de potențial la capetele spirei fiind U. Cum trebuie schimbată diferența de potențial aplicată, pentru a obține aceeași intensitate a câmpului magnetic în centrul spirei cu o rază de două ori mai mare, făcută din aceeași sârmă?
2. Înfășurarea unei bobine constă din 500 spire din conductor de cupru cu aria secțiunii transversale de 1 mm^2 . Lungimea bobinei este de 50 cm, iar diametrul ei – de 5 cm. Care trebuie să fie frecvența curentului alternativ, pentru ca impedanța acestei bobine să fie de două ori mai mare decât rezistența ei ohmică? Rezistivitatea cuprului este de $1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$.

III.b. Evaluarea finală

Evaluarea finală se realizează în formă de examen (în scris). Durata desfășurării examenului – 2 ore astronomice.

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

Chestionar pentru examen

1. Sarcini electrice. Legea lui Coulomb.

2. Câmpul electrostatic. Intensitatea câmpului electric. Principiul superpoziției câmpurilor. Reprezentarea grafică a câmpurilor electrostatice.
3. Inducția electrică. Teorema lui Ostrogradski–Gauss.
4. Lucrul efectuat la deplasarea sarcinii electrice în câmpul electrostatic. Potențialul câmpului electrostatic.
5. Relația dintre potențialul electric și intensitatea câmpului electrostatic. Exemple pentru cele mai simple câmpuri electrostatice. Suprafețe echipotențiale.
6. Distribuția sarcinilor electrice pe conductorii care se află în câmpul electrostatic. Fenomenul inducției electrostatice. Măsurări electrostatice.
7. Capacitatea electrică a unui conductor izolat. Capacitatea electrică a unui sistem de conductori. Condensatori și moduri de grupare a acestora.
8. Momentele dipolare ale moleculelor dielectricului. Polarizarea dielectricilor. Vectorul polarizație.
9. Teorema lui Ostrogradski–Gauss pentru câmpul electrostatic într-un mediu dielectric. Relația dintre vectorii inducție electrică, intensitate electrică și polarizație.
10. Seignettoelectrici. Efectul piezoelectric.
11. Energia conductorului încărcat, energia câmpului electric, energia dielectricului polarizat.
12. Noțiuni despre curentul electric. Intensitatea curentului electric și densitatea de curent.
13. Experiențe care demonstrează conductivitatea electronică a metalelor. Bazele teoriei electronice clasice a conductivității electrice a metalelor.
14. Deducerea legilor lui Ohm și Joule–Lenz în teoria electronică clasică. Limitele de aplicare a teoriei electronice clasice a conductivității electrice a metalelor.
15. Forțe secundare. Legea lui Ohm.
16. Legea lui Joule-Lenz. Regulile lui Kirchhoff.
17. Lucrul de ieșire a electronului din metal. Diferența de potențial de contact.
18. Fenomene termoelectrice și folosirea acestora.
19. Emisia termoelectronică. Noțiuni despre alte fenomene de emisie.
20. Legile lui Faraday pentru electroliză. Disociația electrolică.
21. Curentul electric în gaze. Descărcarea neautonomă în gaze.
22. Descărcări autonome în gaze la presiuni mici și presiuni înalte. Descărcarea luminescentă.
23. Noțiuni despre teoria cuantică a metalelor. Teoria benzilor de energie a conductivității corpurilor solide.
24. Metale și dielectrici în teoria benzilor de energie.
25. Conductivitatea proprie și prin impurități a semiconductorilor. Proprietatea de redresare a contactului dintre un metal și un semiconductor.
26. Dioda semiconductoare. Fenomene termoelectrice în semiconductori.
27. Câmpul magnetic. Legea lui Amper.
28. Legea lui Biot-Savart-Laplace. Câmpul magnetic al unui curent rectiliniu.
29. Câmpul magnetic al unui curent circular; al unui solenoid. Câmpul magnetic al sarcinilor electrice în mișcare.
30. Legea curentului total. Fluxul magnetic. Legile circuitelor magnetice.
31. Conturul plan cu curent în câmpul magnetic. Sistemele magnetoelectric și electromagnetice de măsură.
32. Interacțiunea a doi solenoizi. Lucrul efectuat la deplasarea conductorului parcurs de curent în câmpul magnetic.
33. Forța Lorentz. Efectul Hall.
34. Mișcarea sarcinilor electrice în câmpul magnetic omogen. Determinarea experimentală a sarcinii specifice a particulelor.
35. Spectrograful de masă. Acceleratoare ale particulelor încărcate electric.
36. Legea inducției electromagnetice.
37. Curentul indus într-o spiră la mișcarea acesteia în câmpul magnetic omogen.
38. Curenții turbionari (curenții Foucault).
39. Fenomenul de autoinducție.
40. Inducția mutuală. Transformatorul electric.
41. Energia câmpului magnetic al unui curent electric.
42. Momentul magnetic al electronului, al atomului. Atomul în câmpul magnetic.
43. Diamagnetici în câmpul magnetic omogen.
44. Paramagnetici în câmpul magnetic omogen.
45. Câmpul magnetic în substanță. Feromagnetismul. Noțiuni despre teoria feromagnetismului.
46. Fenomenul de supraconductibilitate.
47. Caracteristica generală a teoriei lui Maxwell.

48. Prima ecuație a lui Maxwell. Betatronul.
49. Curentul de deplasare. Ecuația a doua a lui Maxwell.
50. Sistemul de ecuații ale lui Maxwell pentru câmpul electromagnetic.
51. Circuitul electric oscilant. Oscilații electromagnetice libere.
52. Oscilații electromagnetice forțate.
53. Redresoare și amplificatoare electronice și semiconductoare.
54. Autooscilații.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ЭКЗАМЕНА

1. Электрические заряды. Закон Кулона.
2. Электрическое поле. Напряженность поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Графическое изображение электростатических полей.
3. Электрическое смещение. Теорема Остроградского–Гаусса.
4. Работа, совершаемая при перемещении электрического заряда в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля.
5. Связь между потенциалом и напряженностью электростатического поля. Примеры для простейших электростатических полей. Эквипотенциальные поверхности.
6. Распределение электрических зарядов на проводнике, помещённом в электростатическом поле. Электростатическая индукция. Электростатические измерения.
7. Емкость уединенного проводника. Взаимная емкость. Конденсаторы и способы их соединения.
8. Дипольные моменты молекул диэлектрика. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации.
9. Теорема Остроградского-Гаусса для поля в веществе. Связь векторов электрического смещения, напряженности и поля поляризации.
10. Сегнетоэлектрики. Пьезоэлектрический эффект.
11. Энергия заряженного проводника, энергия электрического поля, энергия поляризованного диэлектрика.
12. Понятие об электрическом токе. Сила и плотность тока.
13. Опытные доказательства электронной проводимости металлов. Основы классической электронной теории электропроводности металлов.
14. Вывод законов Ома и Джоуля-Ленца в классической электронной теории. Недостатки классической электронной теории проводимости металлов.
15. Сторонние силы. Закон Ома.
16. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа.
17. Работа выхода электрона из металла. Контактная разность потенциалов.
18. Термоэлектрические явления и их применения.
19. Термоэлектронная эмиссия. Понятие о других эмиссионных явлениях.
20. Законы электролиза Фарадея. Электролитическая диссоциация.
21. Электропроводность газов. Несамостоятельный газовый разряд.
22. Самостоятельный газовый разряд при нормальном и больших давлениях. Глеющий разряд.
23. Понятие о современной электронной теории проводимости металлов. Понятие о зонной теории твердых тел.
24. Металлы и диэлектрики в зонной теории.
25. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Выпрямляющее действие контакта металла с полупроводником.
26. Понятие о полупроводниковых диодах. Термоэлектрические явления в полупроводниках.
27. Магнитное поле. Закон Ампера.
28. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямолинейного проводника с током.
29. Магнитное поле кругового тока. Магнитное поле соленоида. Магнитное поле движущегося электрического заряда.
30. Закон полного тока. Магнитный поток. Законы магнитных цепей.
31. Плоский замкнутый контур тока в магнитном поле. Понятие о магнитоэлектрических и электродинамических измерительных приборах.
32. Взаимодействие соленоидов. Работа, совершаемая при перемещении проводника с током в магнитном поле.
33. Сила Лоренца. Явление Холла.

34. Движение заряженных частиц в однородном магнитном поле. Экспериментальное определение удельного заряда частиц.
35. Масс-спектрография. Ускорители заряженных частиц.
36. Основной закон электромагнитной индукции.
37. Электрический ток в витке, движущемся в однородном магнитном поле.
38. Вихревые токи (токи Фуко).
39. Явление самоиндукции.
40. Взаимная индукция. Трансформатор.
41. Энергия магнитного поля электрического тока.
42. Магнитные моменты электронов и атомов. Атом в магнитном поле.
43. Диамагнетики в однородном магнитном поле.
44. Парамагнитные вещества в однородном магнитном поле.
45. Магнитное поле в веществе. Ферромагнетизм. Понятие о природе ферромагнетизма.
46. Явление сверхпроводимости.
47. Общая характеристика теории Максвелла.
48. Первое уравнение Максвелла. Бета-трон.
49. Ток смещения. Второе уравнение Максвелла.
50. Полная система уравнений Максвелла для электромагнитного поля.
51. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания.
52. Вынужденные электромагнитные колебания.
53. Электронные и полупроводниковые выпрямители и усилители.
54. Автоколебания.

Mostre de probe de evaluare finală

Varianta I

1. Relația dintre potențialul electric și intensitatea câmpului electrostatic. Exemple pentru cele mai simple câmpuri electrostatice. Suprafețe echipotențiale.
2. Sistemul de ecuații ale lui Maxwell pentru câmpul electromagnetic.
3. **Problemă:** Printr-un conductor, îndoit astfel, încât formează un triunghi echilateral cu latura de 50 cm, circulă curentul continuu de 3,14 A. Determinați intensitatea câmpului magnetic în centrul triunghiului.

Varianta II

1. Legea lui Joule-Lenz. Regulile lui Kirchhoff.
2. Diamagnetici în câmpul magnetic omogen.
3. **Problemă:** O baterie de condensatoare, care conține două condensatoare legate în serie cu capacitățile electrice de $4 \mu F$ și $6 \mu F$, se încarcă până la diferența de potențial de 2 kV și apoi se deconectează de la sursa de tensiune. Determinați, cu cât se va micșora energia bateriei de condensatoare dacă plăcile cu același semn ale condensatoarelor vor fi legate în paralel.

Bibliografie de bază*

1. Păpușoi, C., Stancu, A., *Tratat de electricitate și magnetism (I)*. București: Ed. Cartea universitară, 2006, 315 p., [537(075.8) / P31];
2. Калашников, С.Г., *Электричество*, К.: Ед. Лумина, 1974, 676 p., [537(075.3) / K18] (în limba rusă: Калашников, С.Г., *Электричество*, М.: Наука, 1977, 591 p., [537(075) / K17]);
3. Detlaf, A. A., Iavorski, V. M., *Curs de fizică*, Ch.: Lumina, 1991, 606 p. [53(075.8) / D34] (în limba rusă: Детлаф, А.А., Яворский, Б.М., Милковская, Л.В., *Курс физики. Том 2. Электричество и магнетизм*, М.: Высшая школа, 1973, 384 p., [53(075.3) / K937]);
4. Савельев, И. В., *Курс де физикэ женералэ, вол. II, Электричитатеа*. К.: Ед. Лумина, 1974, 352 p., [53(075.8) / C128]; (în limba rusă: Савельев, И. В., *Курс физики, том 2, Электричество*. М.: «Наука», 1989, 350 p., [53(075) / C128]);
5. Crețu, Tr. I. *Fizica, Curs universitar*. București: Ed. tehnică, 1996, 671 p., [53(075.8) / C85];
6. *Curs de fizică (ingineri seral), vol. I.* / Pasnicu, C., Istrate, M., Ursu, D., Mateescu, N. Iași : Inst. Politehnic, Fac. de Mecanică, 1987, 493 p. [53(075.8) / C95] ;

* Între paranteze pătrate se indică cota publicației în Biblioteca Științifică a Universității de Stat „Alec Russo” din Bălți

7. Телеснин, Р.В., Яковлев, В.Ф. Курс физики. Электричество. М.: Просвещение, 1970, 487 p., [537(075.3) / T311] ;
8. Гершензон, Е. М., Малов, Н. Н., Курс общей физики: Электричество и магнетизм. М.: «Просвещение», 1980, 223 p., [537(075) / Г421] ;
9. Зисман, Г. А., Тодес, О. М., Курс общей физики. Том II. Электричество и магнетизм. М.: «Наука», 1969, 368 p., [53(075.3) / 3 645] ;

Bibliografie suplimentară

1. Фриш, С. Е., Тиморева, А.В. Курс де физикэ жenerală, вол. II, Феномене електриче и електромагнетиче, К.: Ед. Шкоала советикэ, 1959, 575 p., [53(075.3) / F91] (*in limba rusă*: Фриш, С. Э., Тиморева, А. В. Курс общей физики, том 2, Электрические и электромагнитные явления, М.: Наука, 1969, 565 p., [53(075.3) / Ф645]) ;
2. Моџос, С. Fizica, vol. 1, Bazele fizicii clasice. București: Ed. ALL, 1994, 447 p., [53(075) / A91] ;
3. Sears, F.W., Zemansky, M., Young, H. D. Fizica. București: Ed. Didactică și Pedagogică, 1983, 823 p., [53(075.8) / S40] ;
4. Halliday, D., Resnick, R., Fizica, vol. II. București: Ed. Didactică și Pedagogică, 1975, 639 p., [53(075.8) / H18] ;
5. Яворский, Б. М., Пинский, А. А. Основы физики: Учебник в 2-х томах. Том I. Механика. Молекулярная физика. Электродинамика. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003, 576 p., [53(075.3) / Я227] ;
6. Сивухин, Д. В., Общий курс физики, том III, Электричество. М.: Наука, 1983, 687 p., [53(075.3) / C343] ;
7. Парселл, Э. М. Берклеевский курс физики, том 2, Электричество и магнетизм. М.: Наука, 1983, 415 p., [53 / Б489] ;
8. Крауфорд, Т. З. Ф. Берклеевский курс физики, том 3, Волны. М.: Наука, 1984, 512 p., [53 / Б489] ;
9. Телеснин, Р. В., Яковлев, Ф.И., Курс физики, Электричество. М.: Просвещение, 1970, 466 p., [537(075.3) / T311] ;
10. Трофимова, Т. И. Курс физики. М.: Высшая школа, 1985, 432 p. [53(075) / T761] ;
11. Геворкян, Р. Г. Курс физики. М.: Высшая школа, 1979, 656 p. [53(075.3) / Г276] ;
12. Астахов, А. В., Широков, Ю. М. Курс физики, том 2, Электромагнитное поле. М.: Наука, 1980, 359 с. [53(075) / A91] ;
13. Матвеев, А. Н. Электричество и магнетизм. М.: Высшая школа, 1983, 463 p., [537(075) / M333] ;
14. Зильберман, Г. Е. Электричество и магнетизм. М.: Наука, 1970, 384 p., [537(075.3) / 3615] ;
15. Волкенштейн, В. С. Кулежере де проблеме де физикэ жenerală. К.: Ед. Лумина, 1971, 390 p., [53(076.18) / V87] ;
16. Сахаров, Д. И. Сборник задач по физике. М.: Просвещение, 1973, 327 p., [53(076.18) / C221] ;
17. Сборник задач по общей физике / Н. Н. Взоров, О. И. Замша, И. Е. Иродов, , И. В. Савельев. М.: Наука, 1968, 268 p., [53(075.34) / C232] ;
18. Горбунова, О. И., Зайцева, А. М., Красников, С. Н. Задачник-практикум по общей физике, М.: Просвещение, 1975, 390 p., [537(076.3) / Г676] ;
19. Лабораторные работы по физике, Механика, молекулярная физика, электричество и магнетизм / Э. Л. Андроникашвили, Г. А. Гамцемлидзе, О. А. Канчели, Ю. Г. Мамаладзе. М.: Наука, 1961, 184 p. [53(075.3) / Л125] ;
20. Кортнев, А.В., Рублев, Ю.В., Куценко, А. Н. Практикум по физике (для втузов). М.: Высшая школа, 1965, 568 p. [53(075.3) / K696] ;
21. Лабораторный практикум по общей физике / под. ред. Е. М. Гершензона, Н. Н. Малова. М.: Просвещение, 1985, 351 p. [53(075) / Л125] ;
22. Лабораторные занятия по физике / под. ред. Л. Л. Гольдина. М.: Наука, 1983, 704 p. [53(075) / Л125] ;