

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea „Ștefan cel Mare” Suceava
Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Departamentul de Electrotehnică
Domeniul de studii	Inginerie energetică
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii/calificarea	Managementul Energiei/ inginer

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	Bazele electrotehnicii II				
Titularul activităților de curs	conf.dr.ing. Daniela Irimia				
Titularul activităților de seminar	conf.dr.ing. Daniela Irimia				
Anul de studiu	II	Semestrul	3	Tipul de evaluare	E
Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniul, DS - de specialitate, DC - complementară				DD
	Categorია de opționalitate a disciplinei: DO - obligatorie (impusă), DA - opțională (la alegere), DL - facultativă (liber aleasă)				DO

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	6	Curs	3	Seminar	1	Laborator	2	Proiect	
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	84	Curs	42	Seminar	14	Laborator	28	Proiect	

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	28
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	7
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	28
II d) Tutoriat	
III Examinări	3
IV Alte activități:	

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	63
Total ore pe semestru (I+II+III+IV)	150
Numărul de credite	6

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	Analiza matematică, Fizica
Competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului	• PC, videoproiector	
Desfășurare aplicații	Seminar	•
	Laborator	• referate, PC, soft-uri educaționale, echipamente și aparatură de laborator.
	Proiect	•

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • C2. Explicarea și interpretarea conceptelor generale și specifice privind procesele tehnologice din cadrul sistemelor de utilizare a energiei. • C3. Rezolvarea problemelor de dimensionare, funcționare și mentenanță aferente echipamentelor și instalațiilor energetice • C5. Utilizarea în scop creativ și inovativ a cunoștințelor de bază în modelarea, proiectarea și exploatarea echipamentelor și instalațiilor energetice • C6. Aplicarea în condiții de autonomie și responsabilitate restrânsă a principiilor de utilizare eficientă a energiei la consumatorul final și de elaborare a auditului energetic
-------------------------	--

Competențe transversale	•
-------------------------	---

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> Cursul își propune prezentarea fenomenelor electrice și magnetice ca o teorie macroscopică clasică și nerelativistă necesară înțelegerii ulterioare a aplicațiilor tehnice a câmpului electromagnetic
Obiective specifice	<ul style="list-style-type: none"> Aplicarea diverselor metode pentru determinarea mărimilor câmpurilor electrice și magnetice în cazul unor situații teoretice sau reale, în scopul unei mai bune înțelegeri a fenomenelor prezentate.
	<ul style="list-style-type: none"> Formarea deprinderilor necesare alegerii și aplicării unor metode și algoritmi de rezolvare a câmpurilor electrice și magnetice
	<ul style="list-style-type: none"> Utilizarea metodelor experimentale pentru studiul fenomenelor electrice și magnetice.

8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Câmpul electrostatic 1.1. Câmpul electrostatic în vid 1.1.1. Stare de electrizare. Tipuri de sarcini electrice; 1.1.2. Legea conservării sarcinii electrice libere; 1.1.3. Forța Coulomb; 1.1.4. Intensitatea câmpului electrostatic; 1.1.5. Principiul suprapunerii câmpurilor electrostatice 1.1.6. Teorema lui Gauss; 1.1.7. Teorema potențialului electric scalar și consecințele ei. Exemple. 1.2. Câmpul electrostatic în mediile dielectrice 1.2.1. Starea de polarizare; 1.2.2. Dipolul electric; 1.2.3. Explicația microscopică a polarizației; 1.2.4. Proprietățile electrice ale substanței; 1.2.5. Sarcina de polarizație; 1.2.6. Legea polarizației temporare în medii izotrope și anizotrope 1.2.7. Legea fluxului electric și consecințele ei; 1.2.8. Legea legăturii DEP. Prima ecuație de material a câmpului electromagnetic; 1.2.9. Ecuația cu derivate parțiale a câmpului electrostatic 1.2.10. Legea refracției liniilor de câmp electrostatic pe suprafețe de discontinuitate. 1.3. Corpuri conductoare în regim electrostatic 1.3.1. Fenomenul de influență electrostatică; 1.3.2. Efectul de ecran electrostatic. 1.4. Capacitatea electrică 1.4.1. Definiții; 1.4.2. Condensatorul plan 1.4.3. Condensatorul cilindric 1.4.4. Condensatorul sferic 1.4.5. Gruparea condensatoarelor serie, paralel, mixtă și complexă; 1.4.6. Teoremele lui Maxwell pentru sisteme de conductoare în echilibru electrostatic 1.5. Circuite electrostatice. 1.5.1. Teoremele lui Kirchhoff pentru circuite electrostatice 1.5.2. Relația lui Ohm pentru circuite electrostatice 1.6. Energia și forțele câmpului electrostatic	17 ore	expunerea, prelegerea, demonstrația	

1.6.1.Localizarea și densitatea de volum a energiei electrostatice 1.6.2.Forțe generalizate. Teoremele acțiunilor ponderomotoare în câmp electrostatic			
2.Câmpul electrocinetic 2.1.Stare electrocinetică. Mărimi ce caracterizează starea electrocinetică. 2.2.Legi ce caracterizează starea electrocinetică. 2.3.Curentul electric în regim electrocinetic nestaționar. Curentul hertzian;	4 ore	expunerea, prelegerea, demonstrația	
3.Câmpul magnetic 3.1.Câmpul magnetic în vid 3.1.1.Inducția magnetică; 3.1.2.Forțe de tip Laplace și Lorentz; 3.1.3.Relația Biot-Savart-Laplace; 3.1.4.Forțe electrodinamice; 3.1.5.Legea fluxului magnetic; 3.1.6.Teorema lui Ampere; 3.1.7.Potențialul magnetic scalar; 3.2.Câmpul magnetic în mediile magnetice 3.2.1.Starea de magnetizare; 3.2.2.Curenți moleculari; 3.2.3.Legea magnetizației temporare, 3.2.4.Legea legăturii dintre inducție, intensitate și magnetizație, 3.2.5.Legea circuitului magnetic; 3.2.6.Potențialul magnetic vector; 3.2.7.Proprietățile magnetice ale substanței; 3.2.8.Legea refracției liniilor de câmp magnetic la suprafața de discontinuitate între două medii 3.3.Circuite magnetice 3.3.1.Teoremele lui Kirchhoff pentru circuite magnetice 3.3.2.Relația lui Ohm pentru circuite magnetice 3.3.3.Calculul circuitelor magnetice liniare omogene și neomogene 3.3.4.Circuite magnetice neliniare 3.3.5.Teoremele reluctanțelor echivalente 3.4.Legea inducției electromagnetice 3.4.1.Bazele experimentale ale legii inducției electromagnetice 3.4.2.Forma integrală a inducției electromagnetice, 3.4.3.Forma locală a inducției electromagnetice. 3.5.Inductivități 3.5.1.Definiții 3.5.2.Teorema inductivității mutuale (relațiile lui Neumann); 3.5.3.Relațiile lui Maxwell relative la inductivitățile sistemelor de conductoare; 3.5.4.Calculul inductivităților. 3.6.Energia și forțele generalizate ale câmpului magnetic. 3.6.1.Bilanțul energetic al unui sistem de bobine parcurse de curenți, 3.6.2.Localizarea energiei magnetice. Densitatea de volum a energiei magnetice. 3.6.3.Forțe generalizate în câmp magnetic. Teoremele acțiunilor ponderomotoare în câmp magnetic	15 ore	expunerea, prelegerea, demonstrația	
4.Câmpul electromagnetic cvasistaționar 4.1.Ecuatiile câmpului electromagnetic cvasistaționar în conductoare imobile	6 ore	expunerea, prelegerea, demonstrația	

4.2.Teorema energiei electromagnetice 4.3.Propagarea energiei electromagnetice. 4.4.Efectul pelicular 4.5.Curenți turbionari 4.6.Efectul de proximitate			
Bibliografie			
<ul style="list-style-type: none"> • Irimia, D., - Electrostatica, EDP, București, 2008 • Mocanu, C.I. - Teoria câmpului electromagnetic, București, EDP 1981 • Moraru A. – Bazele electrotehnicii-Teoria câmpului electromagnetic, Editura MatrixRom, București, 2002; • Ciuceanu R., I.V.Nemoianu, Maricaru M., - Culegere de probleme rezolvate de camp electromagnetic, Editura MatrixRom, București, 2018; • Moraru A. – Complemente de teoria câmpului electromagnetic, Editura MatrixRom, București, 2003 • Rosman H., Petrescu C.,– Bazele teoriei câmpului electromagnetic, vol. III, Electromagnetismul, Editura Universității „Gh. Asachi” Iași, 1999; • Șora, C., - Bazele electrotehnicii, București, EDP 1982 • Gavrilă Gh. –Elemente de electrocinetică și electrodinamică, Editura MatrixRom, București, 2007; • Voicu N., Constantinescu L. M., Gavrilă D., – Teoria câmpului electromagnetic, Editura MatrixRom, București, 2005; • Note de curs 			
Bibliografie minimală			
<ul style="list-style-type: none"> • Irimia, D., - Electrostatica, EDP, București, 2008 • Moraru A. – Bazele electrotehnicii-Teoria câmpului electromagnetic, Editura MatrixRom, București, 2002; • Note de curs 			

Aplicații: Seminar	Nr. ore	Metode de predare	Observații
• Calculul intensității câmpului electrostatic și al potențialului electric scalar in vid.	2 ore	problematizarea, dezbaterea,exercițiul.	
• Calculul intensității câmpului electrostatic și a inducției electrice in dielectric	2 ore	problematizarea, dezbaterea,exercițiul.	
• Circuite electrostatice. Teoremele lui Kirchhoff pentru circuite electrostatice. Energia câmpului electrostatic. Forțe generalizate în câmp electrostatic.	2 ore	problematizarea, dezbaterea,exercițiul.	
• Forțe de tip Laplace. Forțe electrodinamice între conductoare.	2 ore	problematizarea, dezbaterea,exercițiul.	
• Teorema lui Ampere. Legea Biot-Savart-Laplace Legea circuitului magnetic.	2 ore	problematizarea, dezbaterea,exercițiul.	
• Legea inducției electromagnetice.	2 ore	problematizarea, dezbaterea,exercițiul.	
• Calculul inductivităților. Energia câmpului magnetic. Forțe generalizate în câmp magnetic	2 ore	problematizarea, dezbaterea,exercițiul.	
Aplicații: Laborator			
• Instrucțaj NTSM, PSI și Măsurii de prim ajutor în caz de electrocutare. Prezentarea aparaturii de laborator	2 ore	problematizarea, dezbaterea	
• Model electric pentru ecuația Laplace în diferențe finite aplicată la determinarea suprafețelor echipotențiale și liniilor unui câmp electrostatic	2 ore	lucrări practice, experimentul	
• Determinarea suprafețelor echipotențiale și a spectrului unui câmp electrostatic cu simetrie cilindrică în cuva electrolitică	2 ore	lucrări practice, experimentul	
• Modelarea spectrelor unor câmpuri electrostatice în mediul QuickField	2 ore	lucrări practice,	
• Determinarea experimentală a inductivităților proprii și mutuale	2 ore	lucrări practice, experimentul	
• Calculul capacității și a forțelor electrostatice în mediul QuickField	2 ore	lucrări practice,	
• Legea inducției electromagnetice	2 ore	lucrări practice, experimentul	
• Verificarea legii circuitului magnetic	2 ore	lucrări practice, experimentul	

• Studiul ferorezonanței	2 ore	lucrări practice, experimentul	
• Circuite magnetice liniare	2 ore	lucrări practice, experimentul	
• Ridicarea curbei de histerezis și măsurarea pierderilor în fier	2 ore	lucrări practice, experimentul	
• Câmpuri magnetice învârtitoare	2 ore	lucrări practice, experimentul	
• Studiul unor câmpuri magnetice în mediul QuickField	2 ore	lucrări practice, experimentul	
• Sinteza și evaluare finală	2 ore	experimentul	

Bibliografie

- Ciuceanu R., I.V.Nemoianu, Maricar M., - Culegere de probleme rezolvate de camp electromagnetic, Editura MatrixRom, București, 2018;
- Răduleț, R., - Bazele electrotehnicii - probleme , vol I, II, București, EDP 1982.
- Cioacă G., Stănescu C., Fifiș M., - Probleme rezolvate de electricitate, Editura Tehnică, București, 1997;
- Trifan Fl., - Câmp electromagnetic, Probleme rezolvate, Editura Institutului Politehnic Iași, 1983;
- Preda, M., Cristea, P., Manea, F., Bazele electrotehnicii, probleme, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1980.
- Mînescu, D., Cojocariu I.,- Circuite electrice liniare și neliniare. Îndrumar de laborator, Univ. Suceava, 1997.
- Referate de laborator

Bibliografie minimală

- Răduleț, R., - Bazele electrotehnicii - probleme , vol I, II, București, EDP 1982
- Mînescu, D., Cojocariu I.,- Circuite electrice liniare și neliniare. Îndrumar de laborator, Univ. Suceava, 1997.
- Referate de laborator

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

- Cursuri similare
Berkeley University of California – *Applied Electromagnetic Theory*
Princeton University – *Electromagnetism and Modern Applications, Electromagnetic field theory and optics*
Swiss Federal Institute of Technology Zurich – *Electromagnetic field and waves*
Universitatea POLITEHNICA Bucuresti, Facultatea de Energetică – *Bazele electrotehnicii*
Universitatea Gh. Asachi Iași, Facultatea de Inginerie electrică, energetică și informatică aplicată – *Bazele electrotehnicii*

10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Participarea activă în timpul cursurilor Gradul de însușire a subiectelor aferente biletului de examen	<i>evaluare continuă</i> <i>evaluare sumativă</i>	15% 50%
Seminar	Deprinderea abilităților de a rezolva diverse circuite electrice	<i>evaluare continuă</i>	20%
Laborator	Dezvoltarea abilităților practice, realizarea unor montaje, a măsurătorilor aferente, analiza și interpretarea rezultatelor	<i>evaluare continuă</i>	15%
Proiect			

Standard minim de performanță

- cunoașterea mărimilor ce caracterizează câmpul electrostatic, respectiv magnetic și a legilor care le guvernează;
- înțelegerea ecuațiilor câmpului electromagnetic și importanța lor în aplicațiile ingineriei electrice;
- stăpânirea tehnicilor de lucru cu aparatele și echipamentele din laborator.

Standarde minime pentru nota 5 –curs :

- însușirea principalelor noțiuni, idei, teorii;
- cunoașterea problemelor de bază din domeniu;

Standarde minime pentru nota 5- seminar:

- noțiuni elementare de teoria câmpului electromagnetic: mărimi, fenomene, legi, etc.
- cunoașterea problemelor de bază din domeniu;

Standarde minime pentru nota 5- laborator:

- cunoașterea aparaturii de laborator și a modului de utilizare a acesteia;
- realizarea experimentală a unor scheme și ridicarea de date experimentale.

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
21.09.2020		

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
25.09.2020	

Data aprobării în Consiliul academic	Semnătura decanului
01.10.2020	