

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	• Managementul Energiei/Energetică și tehnologii informatice

2. **Date despre disciplină**

Denumirea disciplinei	Bazele electrotehnicii II				
Titularul activităților de curs	conf.dr.ing. Daniela Irimia				
Titularul activităților aplicative	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 domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară				DD
	Categorია de opționalitate a disciplinei: DI - impusă, DO - opțională, DF - facultativă				DI

3. **Timpu total estimat (ore alocate activităților didactice)**

I a) Număr de ore pe săptămână	6	Curs	3	Seminar	1	Laborator/lucrări practice	2	Proiect	
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	84	Curs	42	Seminar	14	Laborator/lucrări practice	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	CP1. Utilizarea cunoștințelor privind principiile de funcționare și impactul asupra mediului aferente sistemelor de producere, transport și distribuție a energiei electrice și termice CP2. Explicarea și interpretarea conceptelor generale și specifice din domeniul energiei și tehnologiilor informatice. CP5. Utilizarea în scop creativ și inovativ a cunoștințelor de bază în modelarea, proiectarea și exploatarea echipamentelor și instalațiilor energetice

5. **Condiții (acolo unde este cazul)**

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

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> CP2. Explicarea și interpretarea conceptelor generale și specific din domeniul energiei și tehnologiilor informatice. CP3. Rezolvarea problemelor de dimensionare, funcționare și mentenanță aferente echipamentelor și instalațiilor energetice CP5. Utilizarea în scop creativ și inovativ a cunoștințelor de bază în modelarea, proiectarea și exploatarea echipamentelor și instalațiilor energetice. CP6. Aplicarea în condiții de autonomie și responsabilitate restrânsă a principiilor de investigare și rezolvare a problemelor din domeniul energiei și a tehnologiilor informatice
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> CT2. Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă pluridisciplinară și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei.

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
	<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
Câmp electromagnetic. Noțiuni generale	1 oră		
1. 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;	3 ore	expunerea, prelegerea participativă, demonstrația, exemplificarea	
1.1.1. Principiul suprapunerii câmpurilor electrostatice 1.1.2. Teorema lui Gauss; Consecințe ale acesteia. 1.1.3. Teorema potențialului electric scalar și consecințele ei. Exemple.	2 ore	expunerea, prelegerea participativă, demonstrația, exemplificarea	
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. Sarcina de polarizație; 1.2.5. Legea polarizației temporare în medii izotrope și anizotrope 1.2.6. Legea fluxului electric și consecințele ei; 1.2.7. Legea legăturii DEP. Prima ecuație de material a câmpului electromagnetic; 1.2.8. Ecuația cu derivate parțiale a câmpului electrostatic 1.2.9. Legea refracției liniilor de câmp electrostatic pe suprafețe de discontinuitate.	3 ore	expunerea, prelegerea participativă, demonstrația, exemplificarea	
1.3. Câmpul electrostatic în mediile dielectrice 1.3.1. Starea de polarizare; 1.3.2. Dipolul electric; 1.3.3. Explicația microscopică a polarizației; 1.3.4. Sarcina de polarizație; 1.3.5. Legea polarizației temporare în medii izotrope și anizotrope 1.3.6. Legea fluxului electric și consecințele ei; 1.3.7. Legea legăturii DEP. Prima ecuație de material a câmpului electromagnetic;	4 ore	expunerea, prelegerea participativă, demonstrația, exemplificarea	

1.3.8. Ecuția cu derivate parțiale a câmpului electrostatic 1.3.9. Legea refracției liniilor de câmp electrostatic pe suprafețe de discontinuitate. 1.4. Corpuri conductoare în regim electrostatic 1.4.1. Fenomenul de influență electrostatică; 1.4.2. Efectul de ecran electrostatic.			
1.5. Capacitatea electrică 1.5.1. Definiții; 1.5.2. Condensatorul plan 1.5.3. Condensatorul cilindric 1.5.4. Condensatorul sferic 1.5.5. Gruparea condensatoarelor serie, paralel, mixtă și complexă; 1.5.6. Teoremele lui Maxwell pentru sisteme de conductoare în echilibru electrostatic 1.6. Circuite electrostatice. 1.6.1. Teoremele lui Kirchhoff pentru circuite electrostatice 1.6.2. Relația lui Ohm pentru circuite electrostatice	4 ore	expunerea, prelegerea participativă, demonstrația, exemplificarea	
1.7. Energia și forțele câmpului electrostatic 1.7.1. Localizarea și densitatea de volum a energiei electrostatice 1.8. Forțe generalizate. Teoremele acțiunilor ponderomotoare în câmp electrostatic	1 oră	expunerea, prelegerea participativă, demonstrația, exemplificarea	
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;	3 ore	expunerea, prelegerea participativă, demonstrația, exemplificarea	
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;	4 ore	expunerea, prelegerea participativă, demonstrația, exemplificarea	
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	4 ore	expunerea, prelegerea participativă, demonstrația, exemplificarea	
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 ore	expunerea, prelegerea participativă, demonstrația, exemplificarea	
3.4. Legea inducției electromagnetice 3.4.1. Bazele experimentale ale legii inducției electromagnetice 3.4.2. Forma integrală a inducției electromagnetice,	4 ore	expunerea, prelegerea participativă, demonstrația, exemplificarea	

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. 3.7. Forțe generalizate în câmp magnetic. Teoremele acțiunilor ponderomotoare în câmp magnetic	3 ore	expunerea, prelegerea participativă, demonstrația, exemplificarea	
4. Câmpul electromagnetic cvasistaționar 4.1. Ecuațiile câmpului electromagnetic cvasistaționar în conductoare imobile 4.2. Teorema energiei electromagnetice 4.3. Propagarea energiei electromagnetice. 4.4. Efectul pelicular 4.5. Curenți turbionari 4.6. Efectul de proximitate	3 ore	expunerea, prelegerea participativă, demonstrația, exemplificarea	
Bibliografie			
<ul style="list-style-type: none"> • Irimia, D., - Electrostatica, EDP, București, 2008 • Mocanu, C.I. - Teoria câmpului electromagnetic, București, EDP 1981 • Silaghi M.A. - Teoria câmpului electromagnetic, Ed. MatrixRom, București, 2022 • Ciuceanu R., I.V.Nemoianu, Maricar M., - Culegere de probleme rezolvate de camp electromagnetic, Editura MatrixRom, București, 2018; • Moraru A. – Complemente de teoria câmpului electromagnetic, Editura MatrixRom, București, 2003 • Md.Abdus Salam- Electromagnetic Field Theories for Engineering, Ed. Springer, 2014, • Gavrilă Gh. –Elemente de electrocinetică și electrodinamică, Editura MatrixRom, București, 2007; • 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 în vid.	2 ore	problematizarea, dezbateră,exercițiul.	
• Calculul intensității câmpului electrostatic și a inducției electrice în dielectric	2 ore	problematizarea, dezbateră,exercițiul.	
• Circuite electrostatice. Teoremele lui Kirchhoff pentru circuite electrostatice. Energia câmpului electrostatic. Forțe generalizate în câmp electrostatic.	2 ore	problematizarea, dezbateră,exercițiul.	
• Forțe de tip Laplace. Forțe electrodinamice între conductoare.	2 ore	dezbateră,exercițiul. problematizarea,	
• Teorema lui Ampere. Legea Biot-Savart-Laplace Legea circuitului magnetic.	2 ore	dezbateră,exercițiul. problematizarea,	
• Legea inducției electromagnetice.	2 ore	dezbateră,exercițiul.	
• Calculul inductivităților. Energia câmpului magnetic. Forțe generalizate în câmp magnetic	2 ore	problematizarea, dezbateră,exercițiul.	
Laborator/lucrări practice			
• Instructaj NTSM, PSI și Măsurări de prim ajutor în caz de electrocutare. Prezentarea aparaturii de laborator	2 ore	problematizarea, dezbateră	
• 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 în cuva electrolitică	2 ore		

• Modelarea spectrelor unor câmpuri electrostatice în mediul QuickField	2 ore		
• Determinarea experimentală a capacității condensatoarelor	2 ore		
• Calculul capacității electrice și a forțelor electrostatice în mediul QuickField	2 ore		
• Legea inducției electromagnetice	2 ore		
• Verificarea legii circuitului magnetic	2 ore		
• Determinarea experimentală a inductivităților proprii și mutuale	2 ore		
• Circuite magnetice liniare	2 ore		
• Ridicarea curbei de histerezis și măsurarea pierderilor în fier	2 ore		
• Rezolvarea unor circuite magnetice în QuickField-1	2 ore		
• Rezolvarea unor circuite magnetice în QuickField-2	2 ore		
• Sinteza și evaluare finală	2 ore		
Bibliografie			
<ul style="list-style-type: none"> • Ciuceanu R., I.V.Nemoianu, Maricaru M., - Culegere de probleme rezolvate de câmp electromagnetic, Editura MatrixRom, București, 2018; • Răduleț, R., - Bazele electrotehnicii - probleme , vol I, II, București, EDP 1982. • Cioacă G., Stănescu C., Fifirig M., - Probleme rezolvate de electricitate, Editura Tehnică, București, 1997; • Ahmad A. Kamal – 1000 Solved Problems in Classical Physics, Ed. Springer, 2015 • Preda, M., Cristea, P., Manea, F., Bazele electrotehnicii, probleme, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1980. • Irimia D., Bobric E.C. – Teoria câmpului electromagnetic-lucrări practice, Editura Universității Suceava, 2022 • Referate de laborator 			
Bibliografie minimală			
<ul style="list-style-type: none"> • Răduleț, R., - Bazele electrotehnicii - probleme , vol I, II, București, EDP 1982 • Irimia D., Bobric E.C. – Teoria câmpului electromagnetic-lucrări practice, Editura Universității Suceava, 2022 • Referate de laborator 			

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

<ul style="list-style-type: none"> • Conținuturile abordate în cadrul disciplinei sunt în concordanță cu structura cursurilor de la universități de prestigiu și acoperă aspecte fundamentale necesare familiarizării cu fenomenele electromagnetice. • Cursuri similare Berkeley University of California – <i>Applied Electromagnetic Theory</i> Princeton University – <i>Electromagnetism and Modern Applications, Electromagnetic field theory and optics</i> Swiss Federal Institute of Technology Zurich – <i>Electromagnetic field and waves</i> Universitatea POLITEHNICA Bucuresti, Facultatea de Energetică – <i>Bazele electrotehnicii</i> Universitatea Gh. Asachi Iași, Facultatea de Inginerie electrică, energetică și informatică aplicată – <i>Bazele electrotehnicii</i>

10. Evaluare

10.1. Standard minim de performanță evaluare la curs

10.2. Standard minim de performanță evaluare la activitatea aplicativă

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	<ul style="list-style-type: none"> • Înțelegerea terminologiei specifice, explicarea conceptelor prezentate la curs; • Capacitatea de a asocia legile și teoremele câmpului electrostatic și magnetostatic cu diverse aplicații din ingineria electrică; 	<i>Evaluare continua</i> – test teoretic scris	10%
		<i>evaluare sumativă</i> – examinare orală constând în susținerea subiectelor de pe biletul de examen	20%
Seminar	Deprinderea abilităților de a folosi legi și teoreme ale câmpului electrostatic și magnetic pentru rezolvarea unor probleme practice.	<i>evaluare continua</i> - participare activă la seminarii	15%
		<i>evaluare sumativă</i> – examinare orală constând în prezentarea rezolvării	30%

		problemelor de pe biletul de examen	
Laborator /lucrări practice	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitatea de realizare a unor montaje, de efectuare a unor măsurători, de analiză și interpretare a rezultatelor • Abilitatea de a folosi mediul Quickfield pentru studiul unei probleme de câmp electrostatic sau magnetic 	<i>evaluare continuă</i> -pe baza activităților individuale și de grup desfășurate în cadrul laboratoarelor: realizare portofoliu cu referate de laborator.	25%
Proiect			

Standard minim de performanță

10.1 Standard minim de performanță evaluare la curs:

- operarea cu concepte fundamentale ale teoriei câmpului electromagnetic
- însușirea principalelor noțiuni, idei, teorii;
- cunoașterea problemelor de bază din domeniu;

10.2 Standard minim de performanță evaluare la activitatea aplicativă

- determinarea mărimilor caracteristice câmpului electrostatic și magnetic prin metode directe;
- rezolvarea unor probleme de complexitate redusă;
- 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
18.09.2024		

Data avizării	Semnătura responsabilului de program
26.09.2024	

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
26.09.2024	

Data aprobării în consiliul facultății	Semnătura decanului
27.09.2024	