

FISA DISCIPLINEI

1. Date despre programul de studii

1.1 Instituția	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Electrotehnică și măsurători
1.4 Domeniul de studiu	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale; Inginerie și management
1.5 Ciclul de studii	Licenta
1.6 Programul de studii / Calificarea	Electronică aplicată; Tehnologii și sisteme de telecomunicații; Inginerie economică în domeniul electric, electronic și energetic / Inginer
1.7 Forma de învățământ	IF-învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	TST16.00, EA16.00, IEDEEE16.00

2. Date despre subiect

2.1 Denumirea disciplinei	Bazele electrotehnicii II						
2.2 Domeniul de studiu	Domeniul teoretic						
2.3 Responsabil de curs	Prof.dr.ing.mat. Dan Doru Micu						
2.4 Titularul activităților de seminar	Conf.dr.ing. Mihaela Cretu						
2.5 Anul de studiu	II	2.6 Semestru	3	2.7 Evaluare	E	2.8 Categoria de subiect	DD/DI

3. Timpul total estimat

3.1 Numărul de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar	28
Distribuția timpului					ore
Manual, materiale și note de curs, bibliografie					14
Studiu suplimentar în bibliotecă, pe platformele online de specialitate					10
Pregătirea seminariilor, a temelor, a rapoartelor, a portofoliilor și a eseurilor					14
Tutoriat					2
Examene și teste					4
Alte activități:					0
3.7 Total ore de studiu individual	44				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de puncte de credit	4.0				

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 curriculum	Fizică 2, Bazele electrotehnicii 1, Analiză 1, Algebră 1
4.2 competență	Recunoașterea și înțelegerea conceptelor de bază specifice bazelor electrotehnicii; Dezvoltarea deprinderilor și abilităților de analiză și sinteză a câmpurilor electromagnetice; Implementarea relațiilor și teoremelor pentru calculul câmpurilor electromagnetice

5. Conditii (dacă este cazul)

5.1. pentru curs	Amfiteatru, Cluj-Napoca
5.2. pentru seminarii / laboratoare / proiecte	Săli de clasă, Cluj-Napoca

6. Competențe specifice

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitatea de a identifica, formula, și de a rezolva probleme de inginerie in abordare sistemica • Capacitatea de a aborda si gestiona aplicații specifice de electrotehnica generala • Capacitatea de a aborda si rezolva prin metode si procedee specifice electrotehnicii probleme de teoria câmpului electromagnetic • Capacitatea de a cunoaște particularitățile câmpului electromagnetic in diferite regimuri de funcționare • Capacitatea de a simula montaje cu elemente specifice de studiu a mărimilor de câmp electromagnetic • Capacitatea de a efectua determinări practice a parametrilor si mărimilor caracteristice câmpului electromagnetic in diferite regimuri de funcționare • Capacitatea de a rezolva aplicatii de cuplaje electrice si magnetice <p>Aceasta disciplina pregătește viitorii ingineri pentru angajarea în industrie în domeniile: <i>radar, antene și propagarea undelor, fibre optice, interferențe electromagnetice, circuite de înaltă frecvență, compatibilitate electromagnetica și sisteme de comunicații cu microunde.</i></p>	
	În conformitate cu Grila1 și Grila2 RNCIS	<p>C1. Utilizarea elementelor fundamentale referitoare la dispozitivele, circuitele, sistemele, instrumentația și tehnologia electronică</p> <p>C5. Selectarea, instalarea, configurarea și exploatarea echipamentelor de telecomunicații fixe sau mobile și echiparea unui amplasament cu rețele uzuale de telecomunicații.</p> <p>C6. Rezolvarea problemelor specifice pentru rețele de comunicatii de banda larga: propagare în diferite medii de transmisiune, circuite si echipamente pentru frecvente înalte (microunde si optice).</p>
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Flexibilitatea in a aborda si utiliza in practica ultimele tehnologii existente in domeniile de competenta asumate • capacitatea de a lucra in echipa • flexibilitatea de a utiliza cunoștințele dobândite la materiile parcurse anterior • flexibilitatea de a aplica cunoștințele dobândite la materiile de specialitate din anii următori 	

7. Obiectivele disciplinei (ca rezultat al competențelor specific acumulate)

7.1 Obiectivul general	<p>Dobândirea cunoștințelor fundamentale teoretice si aplicative privind studiul legilor câmpului electromagnetic in diferite regimuri de funcționare.</p> <p>Furnizarea de cunoștințe fundamentale despre câmpurile electrice, magnetice și undele electromagnetice într-o manieră structurată, pentru a înțelege principiile de funcționare a dispozitivelor electrice și electronice.</p>
7.2 Obiective specifice	<p>Capacitatea de a aborda probleme specifice de câmp electromagnetic in regim electrostatic, electrocinetic, cvasistaționar, variabil. Dezvoltarea deprinderilor și abilităților necesare pentru rezolvarea problemelor de compatibilitate</p>

electromagnetică. Dezvoltarea competențelor și abilităților pentru analiza, modelarea și sinteza câmpurilor electromagnetice.

8. Cuprins

8.1 Curs	Metode de predare	Note
<p>Curs 1+2 Complemente de matematica aplicate in teoria campului electromagnetic Introducere; Analiza vectorială și sisteme de coordonate în electromagnetism; vectori și scalari; componente vectoriale; sistem de coordonate carteziene; sistem de coordonate cilindrice; sistem de coordonate sferice; gradientul unui câmp scalar; divergența unui câmp vectorial; rotorul unui câmp vectorial; teorema divergenței; teorema lui Stokes.</p>	<p>Cursul se preda utilizand facilitate multimedia, cu suport demonstratii pe tabla, oferind studentilor detaliile necesare intelegerii aspectelor prezentate</p>	
<p>Cursul 3+4 Electrostatică. Introducere; Distribuția sarcinilor electrice; Legea lui Coulomb; Potențialul electric scalar; Fluxul electric; Legea lui Gauss; Tehnici alternative de evaluare a câmpurilor electrice induse de distribuții simetrice de sarcini; Condiții de frontiera pentru câmpurile electrostatice; Ecuațiile lui Poisson și Laplace; Energii și forțe</p>		
<p>Cursul 5 Electrocinetica. Curentul și densitatea de curent; Conductivitatea și rezistența; Densitatea de current; Condiții de frontiera; Legea lui Ohm - Legea conductivității electrice - forma diferențială; Legea conservării sarcinii. Continuitatea curentului. Ecuația continuității; Legea de conservare a energiei în conductoare - legea Joule-Lenz - forma diferențială; Analogie între câmpul electrostatic și câmpul electrocinetic.</p>		
<p>Cursul 6+7+8 Magnetostatică. Introducere; Legea lui Biot-Savart; Ecuațiile lui Maxwell (legea lui Gauss pentru magnetism - <i>forma integrală și diferențială</i>; Legea lui Ampere - <i>forma integrală și diferențială</i>); aplicații ale legilor lui Biot-Savart și Ampere; Potențialul magnetic scalar; Potențialul magnetic vectorial; ecuațiile lui Poisson și Laplace; Condiții de frontiera; Inductivitate; Energie magnetică.</p>		
<p>Curs 9+10 Regimul variabil al campului electromagnetic. Introducere; Legea lui Faraday; Legea lui Ampere pentru câmpuri variabile în timp; Curentul de deplasare; Ecuațiile lui Maxwell în formă integrală și diferențială; Potențiale electromagnetice</p>		
<p>Curs 11+12 Propagarea undelor electromagnetice. Ecuațiile lui Maxwell. Ecuația undelor. Ecuația de difuzie. Câmpuri armonice; Propagarea undelor în dielectrics cu pierderi; Propagarea undelor</p>		

<p>în medii fără pierderi (dielectrici perfecți); Propagarea undelor în vid; Propagarea undelor în mediul conductor; Teorema lui Poynting; Reflexia și refracția undelor plane; Antene-noțiuni introductive.</p>		
<p>Curs 13+14 Linii de transmisie. Introducere (<i>modurile de propagare</i>); Ecuațiile telegrafistilor; Propagarea undelor pe liniile de transmisie; Linia de transmisie fără pierderi; Impedanța de undă a liniei fără pierderi; Linia microstrip; Cazuri speciale ale liniei fără pierderi; Fluxul de putere pe o linie de transmisie fără pierderi; Regim tranzitoriu</p>		
8.2 Seminar	Metode de predare	Note
<p>Seminar 1+2 Sisteme de coordonate. Operatori vectoriali gradient, divergența, rotor, laplacean.</p>	<p>Tabla ca suport, prezentari PPT, rezolvarea aplicatiilor specifice capitolelor de curs cu implicarea activa a studentilor</p>	
<p>Seminar 3+4+5 Calcul de camp electric cu metoda directa. Calcul de energii si forte in camp electric. Conditii de frontiera. Metoda imaginilor. Calcul de capacitati. Soluții ale ecuației Laplace și Poisson în sisteme de coordonate carteziane, cilindrice și sferice.</p>		
<p>Seminar 6 Probleme de electrocinetica. Transformarea energiei în conductoare. Camp electric imprimat.</p>		
<p>Seminar 7+8 Calcul de camp magnetic cu metoda directa. Calcul de energii si forte in camp magnetic. Aplicatii de circuite magnetice.</p>		
<p>Seminar 9+10 Calcul de camp magnetic variabil. Calcul de inductivitati</p>		
<p>Seminar 11+12 Metode de rezolvare specifice campului electromagnetic</p>		
<p>Seminar 13 Viteza undei, impedanta undei plane. Reflexia si refractia undei plane.</p>		
<p>Seminar 14 Linii de transmisie. Diagrama Bounce. Linii de transmisie pentru RF. Ghiduri de unda.</p>		
<p>Bibliografie</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Gh Mandru, <i>Bazele electrotehnicii</i>, Ed. UTPress, Cluj-Napoca, 2005 2. Hantila F. s.a. <i>Electrotehnica teoretica</i>, Editura Electra, 2002, 3. V. Varvara, <i>Câmpul electromagnetic</i>, Ed. CERMI Iasi, 2007 4. Hantila F., Vasiliu M., <i>Câmpul electromagnetic variabil in timp</i>, Editura Electra, 2005 5. E. Simion, T. Maghiar, <i>Electrotehnica</i>, EDP București, 1981 		

6. Czumbil Levente, Dan D. Micu, Denisa Șteț, *Tehnici de inteligența artificială pentru analiza, modelarea și predicția fenomenelor de interferență electromagnetică*, Ed. UTPres, 2022.
7. D. Șteț, Dan D. Micu, L. Czumbil, *Analiza, Modelarea și Predicția Fenomenelor de Interferență Electromagnetică. Complemente de Matematici*, Ed. Mediamira, 2016.
8. Fawaz T. Ulaby, *Fundamentals of Applied Electromagnetics*, ediția a 7-a, 2021
9. M. Sadiku, *Elemente de electromagnetism - traducere*, ediția a 7-a, 2018
10. G. Mrozynski, *Electromagnetic fields. A Collection of Problems*, Springer, 2014.

Referința on-line

Dan D. Micu, *Teoria câmpului electromagnetic - Note de curs*, 2022

https://didatec.sharepoint.com/:f/r/sites/Bazele_Electrotehnicii_2_ETTI_seria1/Shared%20Documents/General/Curs?csf=1&web=1&e=1CaxBF

9. Corelarea conținutului cursurilor cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor din domeniu

Conținutul disciplinei și competențele dobândite sunt în concordanță cu așteptările organizațiilor profesionale și ale angajatorilor din domeniul în care studenții efectuează stagii de practică și/sau ocupă un loc de, precum și cu așteptările organizației naționale pentru asigurarea calității (ARACIS). Competențele dobândite vor fi folosite în următoarele ocupații conform COR (Clasificarea Ocupațiilor din România): Inginer emisie; Inginer electronist, transporturi, telecomunicații; Inginer imagine; Inginer sunet; Proiectant inginer electronist; Proiectant inginer de sisteme și calculatoare; Inginer șef car reportaj; Inginer șef schimb emisie; Inginer proiectant comunicații; Inginer sisteme de securitate; Inginer suport vânzări; Dezvoltator de aplicații multimedia; Inginer operare rețea; Inginer testare sisteme de comunicații; Manager proiect; Inginer de trafic; Consultant pentru sisteme de comunicații.

10. Evaluare

Tipul de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală
10.4 Curs	Nivelul cunoștințelor teoretice și al abilităților practice dobândite	Proba scrisă și discuție ulterioară	50%
10.5 Seminar/ Laborator	Nivelul de cunoștințe și abilități dobândite	Proba scrisă și discuție ulterioară	50%
10.6 Standardul minim de performanță			
<p>Nivelul de calitate:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistem de coordonate cartezian. Gradientul unui câmp scalar • Calcul de câmp electric cu metoda directă • Calcul de câmp magnetic cu metoda directă • Calcul de inductivități • Calcul de capacități • Impedanța undei plane • Ecuațiile telegrafistilor <p>Nivel cantitativ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nota "5" la examen (teorie + probleme). 			

Data completării:	Responsabil	Titlu Nume și prenume NUME	Semnătură
10.07.2023	Curs	Prof.dr.ing.mat. Dan Doru Micu	
	Aplicații	Conf.dr.ing. Mihaela Cretu	

Data aprobării în cadrul departamentului de Electronica Aplicata	Șef de departament Prof.dr.ing. Dorin PETREUȘ
11.07.2023	
Data aprobării în Consiliul Facultății de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației	Decan Prof.dr.ing. Ovidiu Pop
12.07.2023	