FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	Universitatea Politehnica Timișoara
1.2 Facultatea[1] / Departamentul[2]	Facultatea de Inginerie Hunedoara/Departamentul de Inginerie electrică şi Informatică Industrială
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod [3])	Inginerie electrică / 90
1.4 Ciclul de studii	Licență
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Inginerie electrică şi calculatoare / 60 / inginer

2. Date despre disciplină

2.1a Denumirea disciplinei/Categoria formativă[4]			Modelare numerică a câmpului electromagnetic / DS				
2.1b Denumirea disciplinei în limba engleză			Numerical modeling of the electromagnetic field				
2.2 Titularul activităţilor de curs			Conf. univ. dr. fiz. Mihaela Osaci				
2.3 Titularul activităţilor aplicative[5]			Conf. univ. dr. fiz. Mihaela Osaci				
2.4 Anul de studii[6]	IV	**2.5** Semestrul	8	**2.6** Tipul de evaluare	V	**2.7** Regimul disciplinei[7]	DOP

3. Timp total estimat - ore pe semestru: activități didactice directe (asistate integral sau asistate parțial) și activități de pregătire individuală (neasistate) [8]

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	3.5 , format din:	**3.2** ore curs	2	**3.3** ore seminar/laborator/proiect	0/1.5 /0
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	49 , format din:	**3.2*** ore curs	28	**3.3*** ore seminar/laborator/proiect	0/21/ 0
3.4 Număr de ore asistate parțial/săptămână	- , format din:	**3.5** ore practică	-	**3.6** ore elaborare proiect de diplomă	-
3.4* Număr total de ore asistate parțial/ semestru	- , format din:	**3.5*** ore practică	-	**3.6*** ore elaborare proiect de diplomă	-
3.7 Număr de ore activități neasistate/ săptămână	3,64 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			1.64
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			1
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			1
3.7* Număr total de ore activități neasistate/ semestru	51 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			23
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			14
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			14
3.8 Total ore/săptămână [9]	7,14				
3.8* Total ore/semestru	100				
3.9 Număr de credite	4				

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Cunoștințe de matematici speciale,teoria câmpului electromagnetic, echipamente electrice, convertoare electromagnetice, programarea calculatoarelor și limbaje de programare
4.2 de rezultatele învățării	• Studentul poate aplica instrumentul matematic în raționamente legate de modelare numerică a câmpului electromagnetic, poate utiliza noțiuni despre teora câmpului electromagnetic și dispozitive electromagnetice și poate aplica noțiuni fundamentale de programare.

5. Condiţii (acolo unde este cazul)

5.1 de desfăşurare a cursului	• În sala de curs conexiune la Internet, videoproiector functional, software Matlab, FEMM şi OpenEMS pentru implementarea algoritmilor demonstrativi şi note de curs in format electronic disponibile pe pagina personală a cadrelor didactice.

	• Studenţii vor avea o conduită morală adecvată fără a perturba procesul educaţional • Prezență la orele de curs confom regulamentului UPT de licență
5.2 de desfăşurare a activităţilor practice	• În laborator, conexiune la Internet si videoproiector functional, calculatoare, software Matlab, FEMM şi OpenEMS. • Studentii vor avea o conduita morală adecvată fără a perturba procesul educaţional. • Prezență la orele de curs confom regulamentului UPT de licență.

6. Rezultatele învățării la formarea cărora contribuie disciplina

Cunoștințe	• C8. Studentul/absolventul identifică și descrie principiile utilizate în programare și modelare, simulare, baze de date, inteligență artificială, programare în timp real, învățare automată și rețele neuronale.
Abilități	• A1.Studentul/absolventul ajustează proiectele de produse sau de părți de produse astfel încât acestea să îndeplinească cerințele. Studentul/absolventul creează și/sau execută un plan sau specificație pentru proiectarea unor sisteme industriale, materiale, produse sau un plan de producție, bazate pe concepte de design estetic și/sau funcțional. • A2. Studentul/absolventul specifică proprietăți tehnice ale bunurilor, materialelor, metodelor, proceselor, serviciilor, sistemelor, software-ului și funcționalităților, prin identificarea și răspunsul la nevoile particulare care urmează să fie satisfăcute în funcție de cerințele clienților. • A7. Studentul/absolventul utilizează modelarea, simularea și testarea elementelor procesului într-un mod orientat către probleme în integrarea acestora în timpul dezvoltării • A10. Studentul/absolventul selectează și aplică metodele actuale de modelare, calcul, proiectare și testare pentru specializarea lor •
Responsabilitate și autonomie	• RA1. Studentul/absolventul aplică valorile eticii și deontologiei profesiei de inginer. • RA4. Studentul/absolventul este angajat în învățarea pe tot parcursul vieții pentru dobândirea și implementarea cunoștințelor, după cum este necesar, folosind strategii de învățare adecvate.

7. Obiectivele disciplinei (asociate rezultatelor învățării de la punctul 6)

- **Obiectiv general**:înțelegerea conceptelor fundamentale legate de modelarea numerică a câmpului electromagnetic și aplicarea lor în soluționarea problemelor de inginerie electrică
- **Obiective specifice**: dezvoltarea gândirii critice, analitice și deductive, utilizarea eficientă și potrivit normelor eticii a resurselor informaționale, înțelegerea metodelor de modelare numerică a câmpului electromagnetic, utilizarea aplicațiilor software pentru modelare numerică a câmpului electromagnetic în proiectarea și optimizarea dispozitivelor electromagnetice, îmbunătățirea competențelor de lucru individual și în echipă.

8. Conţinuturi[10]

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare[11]
1.Introducere	0.5	prelegerea, expunerea, conversația, explicaţia, problematizarea, demonstratia, investigația științifică, exercițiul, implementare aplicațiilor împreună cu studenții, utilizarea
2. Ecuațiile câmpului electromagnetic(2.1 Mărimi de câmp și mărimi caracteristice surselor 2.2 Ecuațiile câmpului electromagnetic 2.3 Ecuații la interfață ale câmpului electromagnetic 2.4 Regimuri ale fenomenelor electromagnetice).	1.5	
3. Formulări ale problemelor de câmp electromagnetic.	0.5	
4.Metoda elementelor finite (4.1 Etapele metodei 4.2 Metoda elementelor finite pentru câmpul electrostatic (Metoda elementelor finite pentru ecuația lui Laplace pentru potențial electric scalar, Metoda elementelor finite pentru ecuația lui	19.5	

Poisson pentru potențial electric scalar) 4.3 Metoda elementelor finite pentru câmpul magnetic(Metoda elementelor finite pentru ecuația lui Poisson pentru potențialul magnetic vector) 4.4 Rezolvarea numerică a problemelor de câmp electromagnetic folosind aplicația FEMM(Introducere in FEMM, Implementarea problemelor de câmp electrostatic în FEMM-studii de caz(1.Câmpul electrostatic al condensatorului plan, 2.Câmpul electrostatic al condensatorului cilindric 3. Câmpul electrostatic al condensatorului sferic), Probleme cvasielectrostatice care se rezolvă cu FEMM (Studiu de caz- cablu electric cu un singur conductor și 2 straturi dielectrice), Probleme de câmp magnetic care se rezolvă cu FEMM (Probleme de câmp magnetic static sau staționar, Probleme de câmp magnetic cvasistaționar dependent armonic de timp), studii de caz (1. Câmp magnetic staționar al unui conductor liniar parcurs de curent 2. Câmpul magnetic staționar al unei bobine parcurse de curent 3. Circuit magnetic de cc neramificat 4. Curent turbionar indus într-o conductă de oțel) Limbajul LUA (Studiu de caz care implică cod LUA, 5. Efectul pelicular-studiu optimizat prin scripting LUA).		noilor tehnologii: pagină personalizată de web, resurse în format electronic, Campus Virtual UPT, aplicaţie de videoconferinţă (Zoom)-în cazul scenariului online
5. Metoda diferențelor finite(5.1 Metoda diferențelor finite pentru câmpul electrostatic 5.2 Metoda diferențelor finite pentru câmpul magnetic staționar).	2	
6.Metoda diferențelor finite în domeniul timp (FDTD)(6.1 Metoda diferențelor finite în domeniul timp-cazul unidimensional 6.2 OPEN EMS (Instalare și testare, Introducere în OPEN EMS și aplicații)	4	

Bibliografie[12]

1.M. Osaci, Modelare numerică a câmpului electromagnetic- note curs, Campus Virtual UPT- https://cv.upt.ro/course/view.php?id=5869

2.Umran S. Inan, Robert A. Marchall, Numerical Electromagnetics, Cambridge University Press, 2011,

3. Anders Bondeson, Thomas Rylander, PräIngelström, Computational Electromagnetics, Springer Science 2005,

4. http://www.femm.info/wiki/magneticstutorial,

5. https://www.mathworks.com/help/matlab,

6. http://openems.de/start/index.php

7. M. Osaci, Numerical Simulation Methods of Electromagnetic Field in Higher Education: Didactic Application with Graphical Interface for FDTD Method, International Journal of Modern Education & Computer Science, 10(8), 2018

8. M. Osaci, C. D. Cunțan, I. Baciu, Solution for using FEMM in electrostatic problems with discrete distribution electric charge, I.J. Modern Education and Computer Science, 4, 57-66, 2022

8.2 Activităţi aplicative[13]	Număr de ore	Metode de predare
Laborator	21	expunerea, conversația, explicația, modelarea, problematizarea, studiul de caz, implementarea aplicațiilor împreună cu studenții, învățarea pe grupe mici, utilizarea noilor tehnologii: pagină personalizată de web, resurse în format electronic, Campus Virtual UPT, aplicaţie de videoconferinţă (Zoom sau Teams)-în cazul scenariului online
1. Studiul condensatorului plan cu 2 straturi dielectrice	1.5	
2. Studiul condensatorului cilindric cu 2 straturi dielectrice	1.5	
3. Studiul condensatorului sferic cu 2 straturi dielectrice	1.5	
4. Studiul câmpului electrostratic și al capacității armăturilor dreptunghiulare coplanare	1.5	
5. Studiul câmpului electrostratic și al capacității armăturilor unui condensator cu secțiune transversală pătratică	1.5	
6. Studiul unui cablu electric multifilar	1.5	
7. Determinarea forței de interacțiune între două conductoare parcurse de curent	1.5	
8. Studiul câmpului magnetic staționar al unei spire circulare parcursă de curent electric	1.5	
9. Studiul câmpului magnetic staționar al unui solenoid parcurs de curent electric	1.5	
10. Studiul unui circuit magnetic	1.5	
11. Studiu curenților turbionari	1.5	
12. Studiul efectului pelicular - optimizare cu cod LUA	1.5	

13. Studiul unui transformator electric monofazat 14. Studiul unui motor electric asincron trifazat	1.5 1.5	

Bibliografie[14]

1. M. Osaci, Modelare numerică a câmpului electromagnetic- lucrări de laborator, Campus Virtual UPT- https://cv.upt.ro/course/view.php?id=5869
2. http://www.femm.info/wiki/magneticstutorial,
3. https://www.mathworks.com/help/matlab,
4. http://openems.de/start/index.php
5. Mihaela Osaci, Corina Daniela Cunțan, Ioan Baciu, Solution for Using FEMM in Electrostatic Problems with Discrete Distribution Electric Charge, I.J. Modern Education and Computer Science, 2022, 4, 57-66, 2022

9. Evaluare

Tip activitate	**9.1** Criterii de evaluare[15]	**9.2** Metode de evaluare	**9.3** Pondere din nota finală
9.4 Curs	Cunoştinte teoretice şi implementarea aplicațiilor	Verificare pe parcurs: 2 lucrări (2 întrebări teretice și 7 întrebări dintr-o aplicație ce trebuie implementată în timpul verificării). Nota la verificare reprezintă media aritmetică a notelor la cele două verificări cu condiția ca fiecare notă să fie mai mare sau egală cu 5.	0.66
9.5 Activităţi aplicative	**S:** -	-	-
	L: Abilităţi de modelare numerică şi implementare a unei probleme de câmp electromagnetic	Se evaluează pe parcursul semestrului implicarea studentului implementarea problemelor de câmp electromagnetic. Referatele de laborator se încarcă pe Campusul Virtual UPT	0.34
	P[16]**:** -	-	-
	Pr: -	-	-

9.6 Standard minim de performanţă (se prezintă cunoștințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lor[17])

- Pentru promovare la curs și laborator studentul trebuie să cunoască conceptele fundamentale ale modelării câmpului electromagnetic, să aplice metodele de bază în rezolvarea numerică a problemelor din electromagnetism și să fie capabil să utilizeze software adecvat pentru implementarea problemelor, să interpreteze rezultatele obținute și să folosească corect unitățile SI. Nota minimă de promovare a disciplinei este 5 și se calculează doar dacă atât nota la verificarea pe parcurs cât și nota la activitatea pe parcurs sunt minim 5.

Data completării	**Titular de curs (semnătura)**	**Titular activităţi aplicative (semnătura)**
10.09.2026		
Director de departament (semnătura)	**Data avizării în Consiliul Facultăţii**[18]	**Decan (semnătura)**
	23.09.2026	