

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnică Timișoara
1.2 Facultatea ¹ / Departamentul ²	Facultatea de Inginerie Hunedoara/Departamentul de Inginerie electrică și 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 și 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 activităților de curs	Conf. univ. dr. fiz. Mihaela Osaci						
2.3 Titularul activităților aplicative ⁵	Conf. univ. dr. fiz. Mihaela Osaci						
2.4 Anul de studii ⁶	III	2.5 Semestrul	II	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei ⁷	DO

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	4 , format din:	3.2 ore curs	2	3.3 ore seminar/laborator/proiect	0/2/0
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	56 , format din:	3.2* ore curs	28	3.3* ore seminar/laborator/proiect	0/28/0
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	3.14 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			1.14
		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	44 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			16
		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. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Discipline necesare a fi studiate anterior sau în paralel: Matematici speciale, Teoria câmpului electromagnetic, Echipamente electrice, Conversoare 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 teoria câmpului electromagnetic și dispozitive electromagnetice și poate aplica noțiuni fundamentale de programare.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	- În sala de curs conexiune la Internet, videoproiector funcțional, software Matlab, FEMM și OpenEMS pentru implementarea algoritmilor demonstrativi și note de curs în format electronic disponibile pe pagina personală a cadrelor didactice. - Studentii vor avea o conduită morală adecvată fără a perturba procesul educațional
-------------------------------	---

	• Prezență la orele de curs conform regulamentului UPT de licență
5.2 de desfășurare a activităților practice	• În laborator, conexiune la Internet și videoproector funcțional, calculatoare, software Matlab, FEMM și OpenEMS. • Studentii vor avea o conduită morală adecvată fără a perturba procesul educațional. • Prezență la orele de curs conform regulamentului UPT de licență .

6. Rezultatele învățării la formarea cărora contribuie disciplina

Cunoștințe	• C3. Studentul/absolventul explică și interpretează desenele care detaliază proiectarea produselor, a instrumentelor și a sistemelor de inginerie electrică.
Abilități	• A3. 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. •
Responsabilitate și autonomie	• RA2. Studentul/absolventul efectuează căutări bibliografice în literatura de specialitate, consultă și folosește bazele de date științifice și alte surse de informare din domeniul ingineriei electrice.. • RA7. Își evaluează constant propriile nevoi de dezvoltare profesională și adoptă o atitudine proactivă față de învățarea pe tot parcursul vieții.

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. Conținuturi¹⁰

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare ¹¹
1. Introducere	0.5	prelegerea, expunerea, conversația, explicația, problematizarea, demonstrația, investigația științifică, exercițiul, implementare aplicațiilor împreună cu studenții, utilizarea noilor tehnologii: pagină personalizată de web, resurse în format electronic,
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).	1.3	
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 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	19.5	

folosind aplicația FEMM(Introducere în 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).		Campus Virtual UPT, aplicație de videoconferință (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)	2	
Bibliografie¹² 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, Prångelström, 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		
8.2 Activități aplicative¹³	Număr de ore	Metode de predare
Laborator	24	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, aplicație de videoconferință (Zoom sau Teams)-în cazul scenariului online
1. Studiul analitic al condensatorului plan cu un singur stat dielectric și cu 2 straturi dielectrice-implementare în Matlab.	2	
2. Studiul analitic al condensatorului cilindric cu un singur stat dielectric și cu 2 straturi dielectrice-implementare în Matlab	2	
3. Studiul analitic al condensatorului sferic cu un singur stat dielectric și cu 2 straturi dielectrice-implementare în Matlab	2	
4. Implementare în FEMM a problemei electrostatice a condensatorului plan cu 2 straturi dielectrice	2	
5. Implementare în FEMM a problemei electrostatice a condensatorului cilindric cu 2 straturi dielectrice	2	
6. Implementare în FEMM a problemei electrostatice a condensatorului sferic cu 2 straturi dielectrice	2	
7. Implementare FEMM a unui cablu electric multifilar	2	
8. Implementare FEMM a câmpului magnetic staționar al unei spire circulare parcursă de curent electric	2	
9. Implementare FEMM a problemei de câmp magnetic staționar al unui solenoid parcurs de curent electric	2	
10. Implementare FEMM a efectului pelicular, optimizare cu cod LUA	2	
11. Proiectarea și implementarea FEMM a unui transformator electric monofazat	4	
12. Proiectarea și implementarea FEMM a unui motor electric asincron trifazat	4	

Bibliografie¹⁴

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 Baci, 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	Cunoștințe teoretice și implementarea aplicațiilor	Examen în sesiune - subiecte teoretice și implementare pe calculator a unei aplicații	0.66
9.5 Activități aplicative	S: -	-	-
	L: Abilități de modelare numerică și implementare a unei probleme de câmp electromagnetic	Pe parcursul semestrului - se evaluează implicarea studentului în modelare numerică și implementare problemelor de câmp electromagnetic. Temele la laborator se încarcă pe Campusul Virtual UPT	0.34
	P¹⁶: -	-	-
	Pr: -	-	-
9.6 Standard minim de performanță (se prezintă cunoștințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lor ¹⁷)			
Nota minimă de promovare a disciplinei este 5 și se calculează doar dacă atât nota la examen cât și nota la activitatea pe parcurs sunt minim 5.			

Data completării

10.09.2025

Titular de curs
(semnătura)



Titular activități aplicative
(semnătura)



Director de departament
(semnătura)



Data avizării în Consiliul Facultății¹⁸

17.09.2025

Decan
(semnătura)

