

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN ORADEA
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Inginerie Electrică
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electrică
1.5 Ciclu de studii	Licență
1.6 Programul de studii/Calificarea	Inginerie electrică și calculatoare / Inginer

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	MODELAREA NUMERICĂ A CÂMPULUI ELECTROMAGNETIC						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf.univ.dr.ing. Arion Mircea Nicolae						
2.3 Titularul activităților de seminar /laborator/proiect	- /Drd.ing. Rus (Leahu) Daiana Ioana /-						
2.4 Anul de studiu	III	2.5 Semestrul	5	2.6 Tipul de evaluare	Ex.	2.7 Regimul disciplinei	O/ DS

(I) Impusă; (O) Opțională; (F) Facultativă; (DS) Disciplină de specialitate

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator/proiect	- / 2 / -
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator/proiect	- / 28 / -
Distribuția fondului de timp					44
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					12
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					12
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat					6
Examinări					4
Alte activități.....					-
3.7 Total ore studiu individual	44				
3.9 Total ore pe semestru	100				
3.10 Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Cunoștințe minimale privind noțiuni fundamentale de teoria câmpului electromagnetic, mașini electrice, elemente constitutive a circuitelor electrice și modul de funcționare al acestora.
4.2 de competențe	Cunoștințe de electricitate

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Cursul se desfășoară față în față în amfiteatru cu tehnicile moderne disponibile: Videoproector, Tablă interactivă, Vorbire liberă.
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului	Aplicațiile practice vor fi realizate utilizând mijloacele moderne de lucru existente în laborator (softuri de modelare a problemelor de câmp electromagnetic). Prezența este obligatorie la toate laboratoarele Va putea fi recuperată pe parcursul semestrului 3 lucrări de laborator; Frecvența la orele de laborator sub 70% conduce la refacerea disciplinei

6.a. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	- C4. Proiectarea sistemelor electrice și a componentelor acestora C4.2. Explicarea tehnicilor specifice analizei, modelării și simulării sistemelor electrice C.4.3. Aplicarea metodologiei de proiectare pentru realizarea de proiecte de componente și sisteme electrice reprezentative - C6. Diagnoza, depanarea și mentenanța elementelor componente și sistemelor electrice C6.1. Definirea conceptelor privind diagnoza și mentenanța componentelor și sistemelor electrice C.6.4. Elaborarea și testare unui program de analiză a unui sistem electric
Competențe transversale	

6.b. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	Studentul/absolventul descrie, identifică și sumarizează conceptele fundamentale privind metodele de modelare, identificare, simulare și analiză a proceselor și a tehnicilor de proiectare asistată de calculator a sistemelor automate clasice și inteligente și modul lor de aplicare în probleme concrete.
Aptitudini	Studentul/absolventul interpretează și explică problemele de modelare și simulare, tehnicile de proiectare asistată de calculator și metodele de analiză specifice ingineriei Studentul/absolventul specifică cerințe, elaborează scenarii de simulare, propune soluții de rezolvare a unor probleme, analizează și evaluează performanțele sistemelor electrotehnice
Responsabilitate și autonomie	Studentul/absolventul are o comportare onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura reputația profesiei.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	- Cursul "Modelarea numerică a câmpului electromagnetic" își propune însușirea principalelor cunoștințe din domeniul de calcul al problemelor de câmp electromagnetic și a parametrilor sistemelor electrotehnice, fiind adresat studenților din domeniul inginerie electrică, specializarea inginerie electrică și calculatoare. - Disciplina încearcă să formeze și următoarele competențe atitudinale: manifestarea unei atitudini pozitive și respectabile față de domeniul științific, valorificarea optimă și creativă a propriului potențial în activitățile științifice, implicarea în inovarea științifică, participarea la propria dezvoltare. Utilitatea cursului: deoarece majoritatea performanțelor echipamentelor utilizate în domeniul ingineriei electrice pot fi evaluate abia după soluționarea problemei complexe de câmp electromagnetic, cursul de "Modelarea numerică a câmpului electromagnetic" reprezintă o componentă importantă în vederea realizării acestor deziderat
7.2 Obiectivele specifice	Obiectivele disciplinei sunt cunoașterea și înțelegerea relațiilor funcționale de bază a echipamentelor electrotehnice și a modului corect de formulare a problemelor de câmp electromagnetic în etapa de simularea a funcționării acestora și efectele produse asupra mediului înconjurător, prin explicarea și interpretarea comportării circuitelor electrice, efectuarea de calcule și

	determinări, verificarea experimentală a relațiilor de bază pentru sisteme fizice întâlnite în practica industrială, simularea funcționării sistemelor electrice cu softuri de specialitate. Activitatea la laborator este axată pe aplicații specifice capitolelor predate la curs și urmărește formarea unor deprinderi de calcul numeric. Efectuarea lucrărilor de laborator, pe lângă formarea unor deprinderi în domeniul calcului numeric, utilizarea modelării fizice și numerice, dimensionarea unor montaje, formularea corectă a problemelor de câmp electromagnetic ce urmează a fi analizate, oferă studenților o mai bună înțelegerea a problemelor fundamentale de câmp electromagnetic și modul de formulare a acestora în etapa de stabilire a modelelor folosite în pachetele software de calcul numeric.
--	---

8. Conținuturi*

8.1 Curs	Metode de predare	Nr. Ore / Observații
CAP.1.Aspectele fizice ale modelării electromagnetice Mărimile caracteristice ale electromagnetismului Legile generale ale electromagnetismului Legile de material Legile de transfer Teoremele de conservare Sinteză: relații cauzale - fenomene electromagnetice fundamentale	videoproiector, vorbire liberă	6
CAP.2. Calculul matematic al problemelor de câmp electromagnetic Regimurile câmpului electromagnetic Formularea problemei de câmp Teoreme de unicitate Existența și continuitatea soluției	videoproiector, vorbire liberă	6
CAP.3. Metode diferențiale de analiză a câmpului electromagnetic cuasistationar Procedeul ($A-V, A$) Procedeul ($A - V, \phi$) Procedeul ($T - \psi, \phi$)	videoproiector, vorbire liberă	6
CAP.4 Modelarea numerică a câmpului electromagnetic Metoda diferențelor finite (FDM) Metoda elementului finit (FEM) Metoda elementelor de frontieră (BEM) Metoda integro-diferențială (FEM – BEM)	videoproiector, vorbire liberă	6
CAP.5. Tratarea neliniarității magnetice în problemele de câmp electromagnetic Metoda Newton – Raphson Metoda polarizației. Metoda Picard – Banach Metoda permeabilității statice Metoda forței brute	videoproiector, vorbire liberă	4
Bibliografie: 1. Mircea Arion – Modelarea numerică a câmpului electromagnetic. Note de curs. 2. Teodor LEUCA, Carmen Molnar, Mircea Arion – Elemente de bazele electrotehnicii – Aplicații utilizând tehnici informatice, Editura Universității din Oradea, 2014, ISBN 978-606-10-1284-8. 3. T.Maghiar, T. Leuca, F.Hantila, Analiza numerică a proceselor de încălzire prin curenți turbionari, Ed. Univ. din Oradea, 2001 4. F.Hantila, E.Demeter, “Rezolvarea numerica a problemelor de camp electromagnetic”, Editor ARI Press, Bucuresti, 1995, 5. F.Hantila, G.Preda, M.Vasilu, T.Leuca, eE. Della Giacomo, “Calculul numeric al curentilor turbionari”, Editura ICPE, 2001, 6. F.Hantila, T.Leuca, C.Ifrim, “Electrotehnica teoretica”, vol. I, Editura Electra, 2002,		

7. F.Hantila, “Campul magnetic in structuri cu magneti permanenti”, Editura Electra, 2004. 8. Houssem Haddar, Ralf Hiptmair, Peter Monk, Computational Electromagnetics: Cetraro, Italy 2014 –(eds.) — 2015 9. P.G. Ciarlet, Essential Numerical Methods for Electromagnetics – (editor) part of Handbook of Numerical Analysis — 2010 10. Levent Sevgi Electromagnetic Modeling and Simulation— 2014 11. Documentatie tehnică a pachetului software FEMM 12. Documentatie tehnică a pachetului software ANSYS		
8.2 Seminar	Metode de predare	Nr. Ore / Observații
8.3 Laborator		
1. Protecția muncii. Prezentarea pachetelor software utilizate în cadrul laboratoarelor.	Vorbire liberă, utilizare pachete software de calcul numeric existente în cadrul laboratorului	2
2. Formularea problemelor de câmp utilizând pachetul software FEMM. Realizarea geometrie și impunerea condițiilor de frontieră pentru structuri 2D. Aplicații	Vorbire liberă, utilizare pachete software de calcul numeric existente în cadrul laboratorului	2
3. Modelarea numerică a câmpului electromagnetic în regim electrostatic pentru structuri 2D Aplicații	Vorbire liberă, utilizare pachete software de calcul numeric existente în cadrul laboratorului	4
4. Modelarea numerică a câmpului electromagnetic în regim magnetostatic pentru structuri 2D. Aplicații	Vorbire liberă, utilizare pachete software de calcul numeric existente în cadrul laboratorului	4
5. Modelarea numerică a câmpului electromagnetic în probleme de curenți turbionari pentru structuri 2D. Aplicații	Vorbire liberă, utilizare pachete software de calcul numeric existente în cadrul laboratorului	4
6. Modelarea numerică a transformatorului electric monofazat. Aplicație	Vorbire liberă, utilizare pachete software de calcul numeric existente în cadrul laboratorului	2
7. Modelarea numerică a transformatorului electric trifazat. Aplicație	Vorbire liberă, utilizare pachete software de calcul numeric existente în cadrul laboratorului	2
8. Modelarea numerică a mașinii electrice liniare. Aplicație	Vorbire liberă, utilizare pachete software de calcul numeric existente în cadrul laboratorului	4
9. Recuperare laboratoare / Test final de verificare. Analiza numerică a unei probleme de câmp electromagnetic	Vorbire liberă, utilizare pachete software de calcul numeric existente în cadrul laboratorului	4
8.4 Proiect		
Bibliografie 1. Documentatie tehnică a pachetului software FEMM 2. Tutoriate FEMM 2. Documentatie tehnică a pachetului software ANSYS 3. Tutoriate ANSYS		

* Se va detalia conținutul, respectiv numărul de ore alocat fiecărui curs/seminar/laborator/proiect pe durata celor 14 săptămâni ale fiecărui semestru al anului universitar.

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

Conținutul disciplinei este adaptat și satisface cerințele impuse pe piața muncii, fiind agreat de partenerii sociali, asociații profesionale și angajatorii din domeniul aferent programului de licență. Conținutul disciplinei se regăsește în curricula specializării INGINERIE ELECTRICĂ ȘI CALCULTOARE și din alte centre universitare din România care au acreditate această specializare, astfel cunoșterea noțiunilor de bază este o cerință stringentă a angajatorilor din domeniu.
--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Pentru nota minimă de promovare – 5 se impune cunoașterea noțiunilor fundamentale cerute în	Observația sistematică, Investigația	

	cadru subiectelor fără a prezenta detalii amănunțite asupra conținutului acestora. Pentru nota maximă -10 se impune cunoașterea amănunțită a subiectelor tratate	Examen pe calculator, se impune rezolvarea unei probleme de câmp electromagnetic	60%
10.5 Seminar	---	---	---
10.6 Laborator	Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate; Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea;	Observația sistematică, Investigația	40%
10.7 Proiect	---	---	---
10.8 Standard minim de performanță			
Standard minim de performanță: Realizarea de lucrări și aplicații, pentru rezolvarea unor probleme specifice sistemelor electrotehnice. Proiectarea unui sistem electric de complexitate redusă. Elaborarea și testarea unui program de analiză a unui sistem electrotehnic.			
Componentele notei: Examen (Ex), Laborator (L). - Formula de calcul a notei: $N = 0,60Ex + 0,4L$; Condiția obținerii creditelor: $N \geq 5$, $L \geq 5$			

Data completării

....., Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de laborator

02.09.2025

Conf.dr.ing. Mircea Nicolae Arion
marion@uoradea.ro

drd.ing. Daiana Ioana Rus

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament

10.09.2025

Conf.univ.dr.ing. Mircea Nicolae Arion
marion@uoradea.ro

Data avizării în Consiliul facultății

.....

25.09.2025

Semnătura Decan
Conf.univ.dr.ing. GERGELY Eugen Ioan
egergely@uoradea.ro