

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică
1.3 Departamentul	Electrotehnica și Măsurări
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electrică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	ETH
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	55

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Proiectarea optimă a dispozitivelor electromagnetice				
2.2 Titularul de curs	Conf.dr.ing.ec. Nicoleta-Adina Giurgiuman - Adina.Giurgiuman@ethm.utcluj.ro				
2.3 Titularul activităților de laborator	Conf.dr.ing.ec. Nicoleta-Adina Giurgiuman - Adina.Giurgiuman@ethm.utcluj.ro				
2.4 Anul de studiu	IV	2.5 Semestrul	II	2.6 Tipul de evaluare	E
2.7 Regimul disciplinei	Categoriza formativă				DS
	Opționalitate				

3. Timpul total estimate

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar	0	3.3 Laborator	2	3.3 Proiect	0
3.4 Număr de ore pe semestru	125	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar	0	3.6 Laborator	28	3.6 Proiect	0
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										23
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										20
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										23
(d) Tutoriat										0
(e) Examinări										3
(f) Alte activități:										3
3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a))...3.7(f))					69					
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)					125					
3.10 Numărul de credite					6					

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Algebra, Analiza matematică, Matematici speciale, Fizică, Teoria circuitelor electrice I, Teoria circuitelor electrice II, Teoria câmpului electromagnetic, Metode numerice, Modelarea numerică a câmpului electromagnetic
4.2 de competențe	Programare

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Prezența la curs nu este obligatorie
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Prezența obligatorie la orele de laborator, conform regulamentului în vigoare

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cunoașterea, înțelegerea conceptelor, teoriilor și metodelor de bază ale domeniului și ale ariei de specializare; utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională ✓ Utilizarea cunoștințelor de bază pentru explicarea și interpretarea unor variate tipuri de concepte, situații, procese, proiecte etc. asociate domeniului ✓ Capacitatea de a aborda, implementa și utiliza aplicații hardware și software în probleme specifice de inginerie electrică ✓ Capacitatea de a utiliza instrumente dedicate CAD/CAE/CAM pentru proiectare, modelare numerică, optimizare în aplicații de inginerie electrică.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Capacitatea de a aborda și gestiona aplicații specifice de electrotehnică generală ✓ Capacitatea de a formula și rezolva probleme specifice de electromagnetism aplicat de joasă și înaltă frecvență ✓ Executarea responsabilă a sarcinilor profesionale, în condiții de autonomie restrânsă și asistență calificată ✓ Capacitatea de a lucra în echipe inter și pluridisciplinare, de a comunica în mod eficient și de a înțelege responsabilitățile profesionale și de etică ✓ Conștientizarea nevoii de formare continuă; utilizarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare, pentru dezvoltarea personală și profesională

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea principiilor fundamentale de proiectare optimă a dispozitivelor electromagnetice; familiarizarea cu diferite tipuri de concepte, teorii, concepte și metode de optimizare; utilizarea programelor software dedicate proiectării optime
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • să cunoască conceptele, teoriile, metodele și instrumentele fundamentale de proiectare optimă; • să utilizeze metodele de optimizare în proiectarea optimă a dispozitivelor electromagnetice de complexitate redusă; • să rezolve probleme uzuale din domeniul ingineriei electrice folosind metode bazate pe utilizarea de software dedicat și mijloace CAD/CAE/CAM adecvat; • să realizeze individual și/sau în echipa un proiect de proiectare optimă a dispozitivelor electromagnetice; • să utilizeze pachete software de proiectare optimă pentru soluționarea problemelor din domeniul ingineriei electrice; • să interpreteze rezultatele obținute în urma derulării unui proces de optimizare; • să creeze algoritmi de optimizare simpli având la bază conceptele, teoriile și metodele fundamentale de proiectare optimă; • să interpreteze rezultatele obținute în urma soluționării unor probleme de proiectare optimă; • să prezinte cursiv un proiect implementat și rezultatele obținute • să transpună probleme din ingineria electrică în programe de calculator

8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Introducere în proiectarea optimală a dispozitivelor electromagnetice.	2	Predarea cursului se va realiza atât sub formă clasică (expunere pe tableta grafică), cât și utilizând mijloace multimedia, respectiv prezentarea cursurilor în format electronic ppt on-site sau on-line (utilizând platforma Microsoft Teams)	Predare on-site sau on-line conform legislației în vigoare
Probleme inverse electromagnetice. <i>Introducere. Definiții. Clasificări. Metode specifice de sinteză și optimizare.</i>	2		
Tehnici numerice de optimizare I <i>Introducere. Terminologii și concepte fundamentale. Metode stohastice de căutare a optimului.</i>	2		
Tehnici numerice de optimizare II <i>Metode deterministe de căutare a optimului Probleme de optimizare neliniare.</i>	2		
Noțiuni de parametrizare geometrică I <i>Introducere. Descrierea parametrică a unui dispozitiv electromagnetic. Formularea parametrică a problemelor de optimizare a formei.</i>	2		
Noțiuni de parametrizare geometrică II <i>Generator de rețea de discretizare utilizat în rezolvarea problemelor de optimizare a formei prin metode de tip determinist. Posibilități de parametrizare geometrică.</i>	2		
Metode de analiză a sensibilității I <i>Introducere. Definiția sensibilității. Metode de calcul a sensibilității. Evaluarea derivatelor matricelor elementare.</i>	2		
Metode de analiză a sensibilității II <i>Rezolvarea problemelor de optimizare a formei utilizând metode de căutare de tip determinist. Strategii. Metode.</i>	2		
Metode de analiză a sensibilității III <i>Exemple de aplicare a metodei.</i>	2		
Algoritmi genetici <i>Definiții. Noțiuni și parametrii fundamentali. Metode de bază. Tehnici și operatori avansați</i>	2		
Pachetul de programe Opera-2D <i>Descrierea pachetului de programe OPERA-2D pentru analiza numerică a câmpului electromagnetic. Modulul de optimizare prin metoda algoritmului genetic. Exemple.</i>	2		
Pachetul software OptimCond <i>Descrierea pachetului software OptimCond. Determinarea amplasării optime a conductoarelor bobinajelor spiralate. Exemple de optimizare.</i>	2		
Pachetul software CIBSOC <i>Prezentarea programului software CIBSOC (Calculul Inductivității Bobinelor Spirală și Optimizarea Configurației acestora). Determinarea configurației optime a bobinelor spirală. Exemple. Aplicații.</i>	2		
Pachetul software ABSIF Descrierea programului software ABSIF de analiza în înaltă frecvență a bobinelor spirală. Determinarea configurației optime a bobinelor spirală în înaltă frecvență. Exemple. Aplicații.	2		

8.2 Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Concepte de bază. Prezentarea modului de implementare a dispozitivelor electromagnetice în programe de optimizare. Exemple introductive.	2	Pachetele de programe software de analiză numerică și proiectare optimală utilizate în cadrul orelor de laborator se bazează pe parteneriatul interactiv cadru didactic – student prin implementarea individuală a dispozitivelor electromagnetice în vederea analizei, modelării, simulării și proiectării optime	Predare mixtă, on-line și on-site
Optimizarea dispozitivelor electromagnetice specifice regimului electrostatic	2		
Optimizarea dispozitivelor electromagnetice specifice câmpului magnetic static și staționar	2		
Optimizarea dispozitivelor electromagnetice specifice câmpului magnetic variabil în timp	2		
Aplicații în programul software OptimCond I	2		
Aplicații în programul software OptimCond II	2		
Aplicații în programul software OptimCond III	2		
Aplicații în programul software CIBSOC I	2		
Aplicații în programul software CIBSOC II	2		
Aplicații în programul software CIBSOC III	2		
Aplicații în programul software ABSIF I	2		
Aplicații în programul software ABSIF II	2		
Aplicații în programul software ABSIF III	2		
Colocviu	2		
Bibliografie			
1. Vasile Țopa "Rezolvarea problemelor inverse electromagnetice prin tehnici de optimizare", Editura Casa Cărții de Știință, Cluj Napoca, 1998. 2. Călin Munteanu, "Metode numerice de analiza a câmpului electromagnetic. Metoda elementului de frontiera", Editura Casa Cărții de Știință, Cluj Napoca, 1997. 3. Vasile Țopa, Călin Munteanu, Johan Deconinck, Gilbert De Mey, Emil Simion, "Optimal Design of the Electromagnetic Devices using Numerical Techniques", VUBPRESS Brussels, Belgia, ISBN 90-5487-288-8, 2000. 4. Claudia Păcurar, Vasile Țopa, "Analiza, modelarea și proiectarea optimală a bobinelor spirală din circuite integrate micrometrice", Editura UTPress, Cluj-Napoca, România, ISBN 978-606-737-007-2, 246 pagini, 2014 5. Răcășan Adina N., Munteanu C., Țopa V., Păcurar Claudia, Constantinescu Claudia, "Modelarea numerică a câmpului electromagnetic. Indrumator de laborator – Volumul 1", Editura UTPRESS, Cluj-Napoca, România, ISBN 978-606-737-195-6, 228 pagini, 2016. 6. Giurgiuman Adina N., Munteanu C., Țopa V., Păcurar Claudia, Constantinescu Claudia, "Modelarea numerică a câmpului electromagnetic. Indrumator de laborator – Volumul 2", Editura UTPRESS, Cluj-Napoca, România, ISBN 978-606-737-527-5, 278 pagini, 2016. 7. Răcășan Adina, Păcurar Claudia, Munteanu Călin, Țopa Vasile, "Aplicații de modelare numerică în câmp electromagnetic", Editura Politehnica, Colecția „Electrotehnica”, Timișoara, România, ISBN 978-606-554-601-1, 276 pagini, 2013. 8. Răcășan Claudia, Țopa Vasile, Răcășan Adina, Munteanu Călin, "Modelarea numerică a câmpului electromagnetic", Editura Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, România, ISBN 978-973-133-170-6, 439 pagini, noiembrie 2007. 9. ansys.com			

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

Conținutul disciplinei, cunoștințele, deprinderile, abilitățile și competențele achiziționate corespund așteptărilor organizațiilor profesionale de profil și firmelor de profil la care studenții își desfășoară stagiile de practică și/sau ocupă un loc de muncă, precum și organismelor naționale de asigurare a calității (ARACIS).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Verificarea cunoștințelor teoretice Test grilă (C)	On-site sau on-line conform legislației în vigoare	50%
10.5 Laborator	Verificarea competențelor practice - Implementarea unei aplicații în programe specifice de proiectare optimă a dispozitivelor electromagnetice (L)	On-site sau on-line conform legislației în vigoare	50 %
10.6 Standard minim de performanță $E \geq 5; L \geq 5, N = (0.5 C + 0.5 L) \geq 5$			

 Data completării
 Septembrie
 2021

 Responsabil de curs
 Conf. dr. ing. Nicoleta-
 Adina Giurgiuman

 Responsabil de laborator
 Conf. dr. ing. Nicoleta-Adina
 Giurgiuman

Data avizării în departament

Director departament

Prof.dr.ing. Călin Munteanu

.....

Data avizării în consiliul facultății

Decan

Conf.dr.ing. Andrei Cziker