



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din Craiova
1.2. Facultatea	Inginerie Electrică
1.3. Departamentul	Inginerie Electrică, Energetică și Aerospațială
1.4. Domeniul de studii	Inginerie Electrică
1.5. Ciclu de studii universitare	Licență
1.6. Forma de organizare	Învățământ cu frecvență
1.7. Programul de studii	Inginerie electrică și calculatoare

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Metoda elementului finit în electrotehnică / D25IECL654						
2.2. Titularul activităților de curs	Ș.l.dr.ing. Ioana-Gabriela ȘIRBU						
2.3. Titularul activităților de seminar/ laborator	Ș.l.dr.ing. Ioana-Gabriela ȘIRBU						
2.4. Anul de studiu	III	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	DOP

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

3.1. Numărul de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3. seminar/laborator/proiect	0/2/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6. seminar/laborator/proiect	0/28/0
Distribuția fondului de timp - ore/sapt.					3.14
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					14
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					11
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					11
Tutoriat					-
Examinări					3
Alte activități: consultații, ș.a.					5
3.7. Total ore studiu individual					44
3.8. Total ore pe semestru					100
3.9. Numărul de credite					4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	• Studenții trebuie să posede cunoștințe fundamentale dobândite la disciplinele: Algebră liniară, geometrie analitică și diferențială, Analiză matematică I și II, Fizică, Desen tehnic, Programarea calculatoarelor și limbaje de programare, Metode numerice, Bazele electrotehnicii, Matematici speciale I-II, Teoria câmpului electromagnetic, Materiale electrotehnice, Introducere în inginerie electrică, Aplicații în MATHCAD și MATLAB/Medii de calcul ingineresc
4.2. de competențe	• Aplicarea adecvată a cunoștințelor fundamentale de matematică, fizică, chimie specifice, în domeniul ingineriei electrice. • Operarea cu concepte fundamentale din știința calculatoarelor și tehnologia informației. Aceste competențe vor fi dezvoltate și în cadrul disciplinei.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Cursul este prezentat cu ajutorul videoproiectorului. Unele detalii sunt prezentate clasic, la tablă. În timpul prezentării se va folosi și conversația examinator, interacționând cu studenții prin întrebări de sondaj din cunoștințele prezentate anterior, exemple și scurte aplicații. În cazul activității online, predarea se face prin intermediul platformei de e-learning Google Classroom, cu interacțiune audio-video prin platforma Google Meet. Se asigură suport de curs în format electronic și acces la repere bibliografice complementare, existente în biblioteca universității. Document de referință: Metodologia derulării activităților de învățare, predare, aplicative și cercetare în format mixt la Universitatea din Craiova
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului	Studenții vor lucra la calculator, individual sau în grupe de câte doi. Pentru laborator studenții își vor însuși noțiunile teoretice prezentate la curs și din platformele de laborator și vor rezolva aplicațiile precizate în fiecare platformă. În cazul activității online, se folosesc platformele Google Classroom pentru transfer de documente și comunicare în scris, respectiv Google Meet pentru interacțiune audio-video.

6. Obiectivele disciplinei - rezultate așteptate ale învățării la formarea cărora contribuie parcurgerea și promovarea disciplinei

Cunoștințe	Studentul/Absolventul: - identifică, formulează, analizează principiile circuitelor de energie electrică și riscurile asociate acestora; - descrie, identifică, sumarizează concepte de inginerie electrică, cum ar fi funcționalitatea, capacitatea de multiplicare și costurile legate de proiectare și modul în care acestea sunt aplicate pentru realizarea proiectelor de inginerie; - explică și interpretează desenele care detaliază proiectarea produselor, a instrumentelor și a sistemelor de inginerie electrică
------------	---

Aptitudini (Abilități)	Studentul/Absolventul: 1. ajustează proiectele de produse sau de părți de produse astfel încât acestea să îndeplinească cerințele; 2. 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; 3. descoperă defecte în circuitele electrice și poate să le repare; 4. testează și înlocuiește componentele electrice și cablajele, utilizând aparate de verificat prin măsurare, echipamente de lipit și scule de mână; 5. assemblează echipamente și aparate electromecanice în conformitate cu specificațiile acestora. 6. explică schemele electrice care arată conexiunile dintre dispozitive, cum ar fi conexiunile electrice și de semnale; 7. 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; 8. proiectează și calculează sistemul de rețele electrice inteligente, pe baza sarcinii termice, a curbelor de durată, a simulărilor de energie etc; 9. efectuează evaluarea și analiza potențialului unei rețele electrice inteligente în cadrul proiectului; 10. utilizează modelarea, simularea și testarea elementelor procesului într-un mod orientat către probleme în integrarea acestora în timpul dezvoltării; 11. desenează schițe și proiectează sisteme, produse și componente electrice utilizând programe și echipamente informatice de proiectare asistată de calculator (CAD); 12. creează schițe și desene tehnice prin utilizarea de software specializat; 13. selectează și aplică metodele actuale de modelare, calcul, proiectare și testare pentru specializarea lor.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/Absolventul: 1. recunoaște nevoia de învățare independentă, pe tot parcursul vieții; 2. lucrează în echipă și, dacă este necesar, preia coordonarea echipei; 3. reflectă în mod critic, reflexiv, cu simțul responsabilității și în spirit democratic asupra responsabilităților etice și sociale legate de managementul activităților din domeniul ingineriei energetice, de luarea deciziilor și de formularea opiniilor.

7. Conținuturi

7.1. CURS	Modalitatea de desfășurare	Metode de predare	Fond de timp alocat (ore)
1. Introducere în metoda elementelor finite. Noțiunea de element finit. Principiul rezolvării numerice a unei probleme de electrotehnică. Aplicabilitate.	față în față (săptămâna 1)	Predarea cursului se face cu ajutorul videoproietorului. Unele detalii sunt prezentate clasic, la tablă. În timpul prezentării se va folosi conversația examinatorie, interacționând cu studenții prin întrebări de sondaj din cunoștințele anterioare.	2
2.-3. Legi și teoreme din electrotehnică. Ecuațiile lui Maxwell. Relații constitutive. Fenomene termice.	față în față (săptămânile 2-3)	Predarea cursului se face cu ajutorul videoproietorului. Unele detalii sunt prezentate clasic, la tablă. În timpul prezentării se va folosi conversația examinatorie, interacționând cu studenții prin întrebări de sondaj din cunoștințele anterioare.	4

4.-6. Aspecte de ordin matematic. Ecuatii cu derivate parțiale. Tipuri de analize în probleme de electrotehnică. Regimuri ale câmpului electromagnetic. Regimuri ale câmpului termic. Condiții la limită. Reducerea domeniului de analiză. Simetrii.	față în față (săptămânile 4-6)	Predarea cursului se face cu ajutorul videoproiectorului. Unele detalii sunt prezentate clasic, la tablă. În timpul prezentării se va folosi conversația examinator, interacționând cu studenții prin întrebări de sondaj din cunoștințele anterioare.	6
7.-9. Aspecte matematice ale aproximării problemelor de electrotehnică. Aproximări polinomiale unidimensionale. Aproximări polinomiale bidimensionale. Aproximarea derivatelor prin diferențe finite. Aproximarea derivatelor unei funcții de o variabilă. Aproximarea derivatelor unei funcții de mai multe variabile.	față în față (săptămânile 7-9)	Predarea cursului se face cu ajutorul videoproiectorului. Unele detalii sunt prezentate clasic, la tablă.	6
10.-12. Aproximarea prin elemente finite. Elemente finite unidimensionale. Elemente finite bidimensionale. Elemente finite liniare. Elemente finite pătratice. Aproximări locale. Aproximări globale. Aproximarea integralelor simple și multiple.	față în față (săptămânile 10-12)	Predarea cursului se face cu ajutorul videoproiectorului. Unele detalii sunt prezentate clasic, la tablă.	6
13.-14. Aplicarea metodei elementelor finite în probleme de câmp electromagnetic. Formularea problemei. Problema bidimensională a câmpului electrostatic.	față în față (săptămânile 13-14)	Predarea cursului se face cu ajutorul videoproiectorului. Unele detalii sunt prezentate clasic, la tablă. În timpul prezentării se va folosi conversația examinator, interacționând cu studenții prin întrebări de sondaj din cunoștințele anterioare.	4

Bibliografie:

1. Sîrbu, I.G., Metoda elementului finit în electrotehnică, suport de curs în format electronic, 2024
2. Tomescu, A., Tomescu, I.B.L., Tomescu, F.M.G., Modelarea numerică a câmpului electromagnetic, Ed.Matrix Rom, București, 2003 (cota bibliotecă: III 58819)
3. Pasăre, S., Studii de Electrotehnică. Teorie, experimente si modelare numerica, Ed. Infomed, Craiova, 1999 (cota bibliotecă: III 49529)
4. Mocanu, C., Bazele electrotehnicii: Teoria câmpului electromagnetic, București, Editura Didactică și Pedagogică, 1991 (cota bibliotecă: L 130988)
5. Constantinescu, L. M.; Voicu, N., Gavrilă, D. Teoria câmpului electromagnetic; Ed.Matrix Rom, București, 2005 (cota bibliotecă: III 48694)
6. Tomescu, A.; Tomescu, F. M. G., Mărculescu, R., Bazele electrotehnicii: Câmp electromagnetic; Ed.Matrix Rom, București, 2002 (cota bibliotecă: III 45650)
7. Nicolaide, A., Electromagnetics: General Theory of the Electromagnetic Field; Ed.Transilvania University Press, Brașov, 2009 (cota bibliotecă: III 52844)
8. Mathematical Analysis and Numerical Methods for Science and Technology : Integral Equations and Numerical Methods. Vol. 4, New York, 2000 (cota bibliotecă: III 41700)
9. Munteanu, I.; Ciuprina, G.; Tomescu, F. M. G., Modelarea numerică a câmpului electromagnetic prin programe Scilab, Ed.Printech, București, 2000 (cota bibliotecă: L 120056)
10. Popa, I., Modelisation numerique du transfert thermique – Methode des volumes finis, Ed. Universitaria, Craiova, 2002 (cota bibliotecă: III 46400).
11. Bargallo, R., Finite Elements for Electrical Engineering, course, Universitat Politecnica de Catalunya, 2006.

12. Călbureanu, M., Introducere în metoda elementului finit, Universitaria, Craiova, 2009 (cota bibliotecă: III 51582)
13. Munteanu, M, G., Aplicarea pe calculator a metodei elementului finit, Universitatea din Braşov, Braşov, 1979 (cota bibliotecă: IV 7180)
14. Hărdău, M., Metoda elementului finit, 1995.
15. IEEE Transactions on Magnetics, New York, 2000-2025 (acces electronic prin Anelis)

7.2. Seminar/laborator	Modalitatea de desfășurare	Metode de predare	Fond de timp alocat (ore)
Laborator			
1. Prezentarea normelor de securitate si protecția muncii, a regulilor P.S.I. și a regulilor privind situațiile de urgență. Prezentarea lucrărilor de laborator.	față în față (săptămâna 1)	Studentii vor lucra la calculator, individual sau în grupe de lucru de câte doi.	2
2.-3. Aplicarea metodei elementelor finite pentru probleme de electrostatică. Utilizarea toolbox-ului PDE	față în față (săptămânile 2 -3)	Studentii vor lucra la calculator, individual sau în grupe de lucru de câte doi. Pentru laborator studenții își vor însuși noțiunile teoretice prezentate la curs și din platformele de laborator și vor rezolva aplicațiile precizate în fiecare platformă.	4
4.-5. Aplicarea metodei elementelor finite pentru probleme de câmp magnetic staționar	față în față (săptămânile 4 -5)	Studentii vor lucra la calculator, individual sau în grupe de lucru de câte doi. Pentru laborator studenții își vor însuși noțiunile teoretice prezentate la curs și din platformele de laborator și vor rezolva aplicațiile precizate în fiecare platformă.	4
6.-7. Aplicarea metodei elementelor finite pentru probleme de câmp termic staționar și nestaționar	față în față (săptămânile 6 -7)	Studentii vor lucra la calculator, individual sau în grupe de lucru de câte doi. Pentru laborator studenții își vor însuși noțiunile teoretice prezentate la curs și din platformele de laborator și vor rezolva aplicațiile precizate în fiecare platformă.	4
8.-9. Aplicarea metodei elementelor finite pentru probleme de electrocinetică	față în față (săptămânile 8 -9)	Studentii vor lucra la calculator, individual sau în grupe de lucru de câte doi. Pentru laborator studenții își vor însuși noțiunile teoretice prezentate la curs și din platformele de laborator și vor rezolva aplicațiile precizate în fiecare platformă.	4
10.-11. Aplicarea metodei elementelor finite pentru	față în față (săptămânile 10 - 11)	Studentii vor lucra la calculator, individual sau în grupe de lucru de câte doi.	4

probleme de câmp electromagnetic variabil sinusoidal		Pentru laborator studenții își vor însuși noțiunile teoretice prezentate la curs și din platformele de laborator și vor rezolva aplicațiile precizate în fiecare platformă.	
12.-13. Formularea și rezolvarea unei probleme ingineresti noi, folosind cunoștințele acumulate.	față în față (săptămânile 12-13)	Studenții vor lucra la calculator, individual sau în grupe de lucru de câte doi.	4
14. Încheierea situației la laborator. Testare finală.	față în față (săptămâna 14)	Studenții vor lucra la calculator, individual sau în grupe de câte doi.	2

Bibliografie:

1. Sîrbu, I.G., Metoda elementului finit în electrotehnică, platforme de laborator (electronic), 2024.
2. Munteanu, I., Ciuprina, G., Tomescu, F. M. G., Modelarea numerică a câmpului electromagnetic prin programe Scilab, Ed. Printech, București, 2000 (cota bibliotecă: L 120056)
3. Pasăre, S., Studii de Electrotehnică. Teorie, experimente și modelare numerică, Ed. Infomed, Craiova, 1999 (cota bibliotecă: III 49529)
4. Hortopan, Gh., Principii și tehnici de compatibilitate electromagnetică; Ed. Tehnică, București, 2005 (cota bibliotecă: III 48662)
5. Tudorache, T., Modelarea câmpurilor electromagnetice și termice în sisteme de încălzire prin inducție; Ed. Electra, București, 2002 (cota bibliotecă: II 92532)
6. Popa, I., Modelisation numerique du transfert thermique – Methode des volumes finis, Ed. Universitaria, Craiova, 2002 (cota bibliotecă: III 46400).
7. Munteanu, M. G., Aplicarea pe calculator a metodei elementului finit, Universitatea din Brașov, Brașov, 1979 (cota bibliotecă: IV 7180)

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

Conținutul cursului a fost stabilit în urma discuțiilor cu titulari ai disciplinelor de domeniu și de specialitate. S-a avut în vedere corelarea programei cu discipline similare de la facultăți cu profil electric din țară și străinătate (Universitatea 'Politehnica' București – Facultatea de Inginerie electrică, Universitatea 'Politehnica' Timișoara - Facultatea de Electrotehnică și Electroenergetică, Universitatea Tehnică Cluj-Napoca – Facultatea de Inginerie electrică, ENSTA Paris, Ecole Polytechnique, Franța, Ecole Polytechnique de Montréal, Canada). De asemenea, s-a ținut seama de așteptările unor posibili angajatori privind cunoștințele acumulate ale viitorilor ingineri (de ex. INAS SA, ICMET Craiova).

9. Evaluare

Tip activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. Curs	- Însușirea corectă a unor informații privind principiul modelării cu elemente finite și modul particular de implementare în rezolvarea unor probleme ingineresti din domeniul ingineriei electrice - Capacitatea de a aplica cunoștințele teoretice pentru rezolvarea unor probleme simple - Capacitatea de sinteză a informațiilor primite	Examen scris	70%
9.5. Seminar/laborator	Seminar -	-	-

	<i>Laborator</i> - Abilitatea de a utiliza sau de a realiza programe pe calculator pentru rezolvarea unor probleme simple de modelare numerică a câmpului electromagnetic sau a câmpului termic - Înțelegerea și interpretarea datelor obținute	Verificare pe parcurs și testare finală pe calculator	30%
9.6. Standard minim de performanță			
Obținerea a minim 5 din 10 puncte la proba scrisă. Efectuarea lucrărilor de laborator, predarea referatelor și promovarea testului de laborator. Calculul notei finale se face prin rotunjirea la notă întreagă a punctajului final.			

Data completării
30.09.2025

Titular de disciplină,
Ș.l.dr.ing. Ioana-Gabriela SÎRBU

Semnătura titularului
.....

Data avizării în departament
01.10.2025

Director de departament,
Ș.l. dr. ing. Radu-Cristian DINU

Semnătura directorului de departament,
.....