

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	Sisteme Electrice în Engleză
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	57.20

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Modelarea numerică a circuitelor electrice				
2.2 Titularul de curs	Conf.dr.ing.ec. Mihaela CREȚU – Mihaela.Cretu@ethm.utcluj.ro				
2.3 Titularul activităților de laborator	Conf.dr.ing.ec. Mihaela CREȚU – Mihaela.Cretu@ethm.utcluj.ro				
2.4 Anul de studiu	IV	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	C
2.7 Regimul disciplinei	Categororia formativă				DS
	Opționalitate				DO

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	56	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										20
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										17
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										14
(d) Tutoriat										14
(e) Examinări										4
(f) Alte activități:										0
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					5					

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Algebră, Matematici speciale, Fizică, Teoria circuitelor electrice I, Teoria circuitelor electrice II, Metode numerice
4.2 de competențe	Cunoștințe fundamentale de matematică și fizică

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	Prezența obligatorie la orele de laborator, conform regulamentului în vigoare

/ proiectului

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	✓ 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 analiza, modelarea și simularea sistemelor electrice. Explicarea și interpretarea unor variate tipuri de concepte, situații, procese, proiecte etc. asociate domeniului; ✓ Capacitatea de a aborda, implementa și utiliza metodele numerice în analiza și proiectarea circuitelor electrice; ✓ Capacitatea de a utiliza instrumente dedicate CAD/CAE/CAM pentru proiectare, modelarea numerică și analiza circuitelor electrice; ✓ Utilizarea echipamentelor moderne de calcul în analiza și proiectarea circuitelor electrice.
Competențe transversale	✓ Capacitatea de a aborda și gestiona aplicații specifice de electrotehnică generală; ✓ Capacitatea de a formula și rezolva probleme specifice circuite electrice în regim variabil, staționar; ✓ Executarea responsabilă a sarcinilor profesionale, în condiții de autonomie restrânsă și asistență calificată; ✓ Capacitatea de a lucra în echipe inter și plurii-disciplinare, 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	Dezvoltarea de competențe în domeniul cunoașterii teoretice și simulării circuitelor electrice în vederea sprijinirii pregătirii vocaționale.
7.2 Obiectivele specifice	• Dobândirea de cunoștințe teoretice referitoare la algoritmi de modelare numerică a circuitelor electrice și modul lor de implementare în construirea software-urilor dedicate analizei circuitelor electrice; • Dobândirea de competențe practice referitoare la operarea cu diverse software-uri dedicate analizei circuitelor electrice; • Rezolvarea problemelor uzuale din domeniul ingineriei electrice folosind software-uri dedicate de analiză a circuitelor electrice; • Realizarea individuală și/sau în echipă a unui proiect de analiză și modelare a unui circuit electric; • Transpunerea unor probleme specifice din ingineria electrică în programe de calculator.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Curs 1. Noțiuni fundamentale privind modelarea și simularea circuitelor electrice analogice liniare, neliniare și parametrice. Analiza circuitelor reciproce.	2	Predarea cursului se va realiza atât sub formă clasică	Predare on-site sau on-line conform legislației în vigoare
Curs 2. Elemente de topologie a circuitelor electrice.	2	(expunere pe	
Curs 3. Modele matematice topologice și metode de simulare numerică a circuitelor analogice liniare în	2	tableta grafică), cât și utilizând mijloace	

regim staționar. Utilizarea grafurilor de curent și de tensiune în analiza circuitelor de curent continuu.		multimedia, respectiv prezentarea cursurilor în format electronic ppt on-site sau on-line (utilizând platforma <i>Microsoft Teams</i>)	
Curs 4. Modele matematice topologice și metode de simulare numerică a circuitelor în regim sinusoidal. Utilizarea grafurilor de curent și de tensiune în analiza circuitelor de curent alternativ.	2		
Curs 5. Principii și tehnici avansate de modelare numerică a circuitelor electrice de joasă frecvență. Rezolvarea matricială a circuitelor electrice. Tehnica nodală de scriere automată a ecuațiilor.	2		
Curs 6. Modele matematice topologice și metode de simulare numerică a circuitelor analogice liniare în regim tranzitoriu; metode în domeniul timp.	2		
Curs 7. Modele matematice topologice și metode de simulare numerică a circuitelor analogice liniare în regim tranzitoriu; metode în domeniul operațional.	2		
Curs 8. Strategii de modelare a cuplajelor magnetice. Cuplaje magnetice simple, cuplaje magnetice multiple. Modelarea cuplajelor magnetice în regim tranzitoriu.	2		
Curs 9. Prezentarea programelor din familia OrCAD-PSPICE. Descrierea pachetului de programe OrCAD-PSPICE pentru analiza numerică a circuitelor electrice. Principii de modelare, algoritmi și opțiuni de calcul numeric, date de intrare, date de ieșire. Exemple.	2		
Curs 10. Răspunsul în frecvență al circuitelor electrice. Aproximarea prin funcții raționale folosind simulatorul ORCAD. Exemple.	2		
Curs 11. Regimul deformant al circuitelor electrice folosind simulatorul ORCAD. Exemple.	2		
Curs 12. Validarea rezultatelor obținute prin simulare numerică.	2		
Curs 13. Rezolvarea circuitelor neliniare.	2		
Curs 14. Funcții de circuit. Noțiuni generale.	2		
Bibliografie 1. L. Mandache, D. Topan, „Simularea circuitelor electrice. Algoritmi și programe de calcul”, Editura Universitaria Craiova, 2009. 2. D. Topan, L. Mandache, „Chestiuni speciale de analiză a circuitelor electrice”, Editura Universitaria Craiova, 2007. 3. M. Iordache, L. Dumitriu, „Teoria modernă a circuitelor electrice”, vol. 2, Editura ALL, București, 2000. 4. Ș. Kilyeni, „Metode numerice. Aplicații în energetică”, Ed. Orizonturi Universitare Timișoara, 2005. 5. M. Iordache, L. Mandache, M. Perpelea, „Analyse numerique des circuits analogiques non lineaires”, Ed. Groupe Genoyer, Marseille, 2006. 6. D. D. Micu, A. Ceclan, „Metode Numerice. Aplicații în ingineria electrică”, Editura Mediamira, Cluj-Napoca, 2007. 7. G. Chindriș, O. Pop, G. Deak, „Simularea și modelarea avansată a circuitelor electronice”, Editura Casa Cărții de Știință, 2002.			
8.2 Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Introducere în OrCAD-PSPICE.	2	Desfășurarea	Laboratorul

Analiza curentului continuu. Verificarea legilor și teoremelor în curent continuu (Teoremele lui Kirchhoff, Teorema conservării puterii, Teorema suprapunerii, Teorema reciprocității).	2	lucrărilor de laborator (aplicații practice în programul OrCAD) au la bază parteneriatul interactiv cadru didactic-student, prin implementarea individuală a circuitelor electrice în vederea analizei, modelării și simulării problemelor specifice	se desfășoară pe semigrupuri, o dată la două săptămâni, câte 4 ore. Predare mixtă, on-line și on-site, conform legislației în vigoare.
Analiza curentului continuu. Analiza parametrică (Teorema lui Thevenin și Norton, Teorema transferului maxim de putere). Exemple.	2		
Răspunsul în regim staționar sinusoidal al circuitelor RL, RC, RLC serie. Deplasări de fază. Transferul maxim de putere.	2		
Răspunsul în regim staționar sinusoidal al circuitelor electrice. Rezolvarea unui circuit AC.	2		
Analiza circuitelor AC. Exemple.	2		
Rezonanța serie și paralelă RLC prin variația elementelor reactive ale circuitului și prin variația frecvenței.	2		
Analiza regimului staționar nesinusoidal. Analiza Fourier. Exemple.	2		
Filtre pasive (Filtru trece-sus, Filtru trece-jos, Filtru trece-bandă, Filtru oprește-bandă).	2		
Răspunsul tranzitoriu al circuitelor RL, RC și RLC.	2		
Răspunsul tranzitoriu al circuitelor electrice. Tipuri de surse. Probleme cu condiții inițiale. Exemple.	2		
Simularea numerică a circuitelor trifazate. Exemple.	2		
Analiza și diagramele fasoriale. Exemple.	2		
Examen de laborator.	2		
Bibliografie 1. M. Iordache, L. Dumitriu, „Simularea asistată de calculator a circuitelor analogice, Editura Politehnica București, 2002. 2. G. Chindriș, O. Pop, G. Deak, „Simularea și modelarea avansată a circuitelor electronice”, Editura Casa Cărții de Știință, 2002. 3. F.J. Monssen, „OrCAD Pspice with Circuit Analysis”, 1998. 4. M. Crețu, „Modelarea numerică a circuitelor electrice. Îndrumător de laborator”, Editura UT Press, 2013. 5. D. Șteț, L. Darabant, M. Crețu, „Compatibilitate electromagnetică. Îndrumător de laborator”, Editura UT Press, 2016. 6. L. Darabant, M. Crețu, D. Șteț, „Analiza numerică a circuitelor electrice. Îndrumător de laborator”, Editura UT Press, 2016.			

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 stagii de practică și/sau ocupă un loc de muncă, precum și organismelor naționale de asigurare a calității (ARACIS).

Competențele dobândite pot fi utilizate de Ingineri sau Proiectanți Ingineri Electrici în proiectarea și mentenanța echipamentelor electrice.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota
----------------	---------------------------	-------------------------	-----------------------

			finală
10.4 Curs	Rezolvarea unui circuit electric folosind metodele matriciale studiate, modelarea și simularea în Orcad a circuitului și compararea rezultatelor obținute.	Examenul constă în prezentarea unui proiect sau a unui studiu care completează cele asimilate în cadrul cursului. Evaluarea se va face on-site sau on-line pe platforma TEAMS, conform legislației în vigoare	70%
10.5 Laborator	Verificarea competențelor practice - Implementarea unui circuit electric într-un regim de funcționare studiat în cadrul laboratorului (L)	Test pe calculator și oral cu durata de 2 ore, evaluare mixtă, onsite+on-line, platforma TEAMS, conform legislației în vigoare	30 %
10.6 Standard minim de performanță Nivel calitativ: <i>Cunoștințe minimale:</i> ✓ Analiza topologică a unui circuit electric, determinarea arborelui, co-arborelui, respectiv graful circuitului, în vederea aplicării acestora la rezolvarea matricială a circuitelor electrice; <i>Competențe minimale:</i> ✓ Modelarea numerică și analiza unui circuit electric de complexitate medie; Nivel cantitativ: ✓ Efectuarea tuturor lucrărilor de laborator; ✓ Notele la examen și laborator să fie minim 5. $E \geq 5; L \geq 5,$ Nota la disciplină se calculează cu relația $N = (0.7 C + 0.3 L) \geq 5$			

 Data completării
 Septembrie
 2024

 Responsabil de curs
 Conf. dr. ing.
 Mihaela CREȚU

 Responsabil de laborator
 Conf. dr. ing.
 Mihaela CREȚU

Data avizării în departament

Director departament

. Septembrie 2024

Prof.dr.ing. Dan Doru Micu

Data avizării în consiliul facultății

Decan

Septembrie 2024

Conf.dr.ing. Andrei Cziker