

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 | 52 |

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 | II | 2.6 Tipul de evaluare | C |
| 2.7 Regimul disciplinei | Categororia formativă | | | | DS |
| | Opționalitate | | | | |

3. Timpul total estimate

| | | | | | | | | | | |
|--|----|-----------|----------|----|-------------|---|---------------|----|-------------|----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână | 3 | din care: | 3.2 Curs | 2 | 3.3 Seminar | 0 | 3.3 Laborator | 1 | 3.3 Proiect | 0 |
| 3.4 Număr de ore pe semestru | 42 | din care: | 3.5 Curs | 28 | 3.6 Seminar | 0 | 3.6 Laborator | 14 | 3.6 Proiect | 0 |
| 3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru: | | | | | | | | | | |
| (a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | | | | | | | | | | 8 |
| (b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren | | | | | | | | | | 7 |
| (c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri | | | | | | | | | | 12 |
| (d) Tutoriat | | | | | | | | | | 0 |
| (e) Examinări | | | | | | | | | | 4 |
| (f) Alte activități: | | | | | | | | | | 2 |
| 3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a))...3.7(f)) | | | | | 33 | | | | | |
| 3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8) | | | | | 75 | | | | | |
| 3.10 Numărul de credite | | | | | 3 | | | | | |

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 | <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 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 | <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 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 | <ul style="list-style-type: none"> • 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 (expunere pe tableta grafică), cât și utilizând mijloace | Predare on-site sau on-line conform legislației în vigoare |
| Curs 2. Elemente de topologie a circuitelor electrice. | 2 | | |
| Curs 3. Modele matematice topologice și metode de simulare numerică a circuitelor analogice liniare în | 2 | | |

| | | | | | |
|--|---------|---|--------------------|-------------------|------------|
| 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-SPIICE. Descrierea pachetului de programe OrCAD-SPIICE 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 |
| Laborator 1. Analiza simulatorului OrCAD-SPIICE. Analiza | 2 | Desfășurarea | Laboratorul | | |

| | | | |
|--|---|--|---|
| de curent continuu. Verificarea unor legi și teoreme în curent continuu (Teoremele lui Kirchhoff, Teorema conservării puterilor, Teorema superpoziției, Teorema reciprocității). Analiza parametrică (Teorema generatorului echivalent de curent și tensiune, Teorema transferului maxim de putere). Exemple. | | 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 semigrupe, o dată la două săptămâni, câte 2 ore. Predare mixtă, on-line și on-site, conform legislației în vigoare. |
| Laborator 2. Analiza de curent alternativ. Circuitul RL, RC, RLC serie. Defazaje. Transferul maxim de putere. Rezolvarea unui circuit în regim sinusoidal. | 2 | | |
| Laborator 3. Analiza de curent alternativ. Rezonanța RLC serie și paralel prin variația elementelor reactive de circuit și prin variația frecvenței. | 2 | | |
| Laborator 4. Analiza de curent alternativ. Filtre pasive (Filtrul trece sus, filtrul trece jos, filtrul trece bandă, filtrul oprește bandă). | 2 | | |
| Laborator 5. Analiza circuitelor electrice în regim variabil. Tipuri de surse folosite în regim tranzitoriu. Probleme cu condiții inițiale. Exemple | 2 | | |
| Laborator 6. Simularea numerică a circuitelor trifazate. Reprezentarea rezultatelor unor analize fazoriale sub formă grafică. Exemple. | 2 | | |
| Laborator 7. Colocvii | 2 | | |
| Bibliografie | | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 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 | Modelarea și simularea în Orcad a unei probleme concrete de circuite electrice într-unul dintre regimurile de funcționare studiate. | Examenul constă în prezentarea unei aplicații sau a unui studiu care completează | 70% |



| | | | |
|--|---|---|------|
| | | cele asimilate în cadrul cursului. Evaluarea se va face on-site sau on-line pe platforma TEAMS, conform legislației în vigoare | |
| 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 | 30 % |
| 10.6 Standard minim de performanță $E \geq 5; L \geq 5, N = (0.7 C + 0.3 L) \geq 5$ | | | |

Data completării
Octombrie 2021Responsabil de curs
Conf. dr. ing.
Mihaela CREȚUResponsabil de laborator
Conf. dr. ing.
Mihaela CREȚU

Data avizării în departament

Director departament

Prof.dr.ing. Călin Munteanu

.....

Data avizării în consiliul facultății

Decan

Conf.dr.ing. Andrei Cziker