



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 electrica
1.5. Ciclu de studii universitare	Licență
1.6. Forma de organizare	Învățământ cu frecvență
1.7. Programul de studii	Inginerie electrica si calculatoare

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Simularea circuitelor electrice / D25IECL763						
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. dr. ing. Lucian MANDACHE						
2.3. Titularul activităților de seminar/ laborator	Prof. dr. ing. Lucian MANDACHE						
2.4. Anul de studiu	4	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	DOB

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	- / 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 - ore/sapt.					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					14
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					8
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat					-
Examinări					3
Alte activități: consultații, cercuri studențești					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	Studentii trebuie să posede cunoștințe fundamentale dobândite la disciplinele: Algebră liniară, geometrie analitică și diferențială; Analiză matematică; Ecuații diferențiale și statistică matematică, Matematici speciale, metode numerice pentru ingineri, precum și cunoștințe specifice domeniului, dobândite la disciplinele: teoria câmpului electromagnetic, Teoria circuitelor electrice.
4.2. de competențe	Studentul: - Cunoaște, înțelege, interpretează și poate utiliza conceptele, teoriile și metodele de bază ale matematicii, fizicii, chimiei, adecvate domeniului ingineriei electrice; - Cunoaște structurile și funcționarea sistemelor de calcul industriale și a celor de uz general, limbaje și tehnici de programare specifice, precum și aplicațiile lor în ingineria electrică;

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	a. <i>Predarea cursului cu prezență fizică</i> se face în sistem clasic, la tablă. Explicațiile sunt însoțite de raționamente bazate pe suport matematic și exemple aplicative; acestea sunt derulate în timp real, în interacțiune cu studenții din sală. Se asigură suport de curs în format electronic și acces la repere bibliografice existente în biblioteca universității. Repartizarea timpului alocat cursului respectă următoarea structură: 80% noțiuni teoretice; 20% exemple aplicative. Exemplele sunt expuse prin mijloace electronice: tablă inteligentă și laptop. b. <i>Predarea cursului în sistem online sincron</i> 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 existente în biblioteca universității. Document de referință: <i>Metodologia derulării activităților de învățare, predare, aplicative și de cercetare în format mixt la Universitatea din Craiova.</i>
5.2. de desfășurare a laboratorului	Studenții au la dispoziție un îndrumar de laborator, ca suport pentru lucrările practice. Laboratorul utilizează tehnica de calcul și software dedicate. Se acordă o atenție deosebită interpretării rezultatelor obținute în urma simulărilor numerice. Se lucrează individual sau în echipe de câte doi studenți. În cazul activității online, se folosesc platformele Google Classroom pentru transfer de documente și comunicare în scris, respectiv Google Meet pentru interacțiune audio-video. În această situație, lucrările de laborator se studiază prin simulări numerice cu simulatorul de circuite open source LTSpice.

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

Cunoștințe	Studentul/Absolventul: - 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: - dezvoltă circuite, sisteme și produse analogice și digitale, electrice și electronice. - utilizează modelarea, simularea și testarea elementelor procesului într-un mod orientat către probleme în integrarea acestora în timpul dezvoltării. - desenează schițe și proiectează sisteme, produse și componente electrice utilizând programe și echipamente informatice de proiectare asistată de calculator (CAD). - creează schițe și desene tehnice prin utilizarea de software specializat. - selectează și aplică metodele actuale de modelare, calcul, proiectare și testare pentru specializarea lor.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/Absolventul: - lucrează în echipă și, dacă este necesar, preia coordonarea echipei.

7. Conținuturi

7.1. CURS	Modalitatea de desfășurare	Metode de predare	Fond de timp alocat (ore)
1. Noțiuni fundamentale privind modelarea circuitelor electrice. Importanța simulării circuitelor electrice în proiectarea echipamentelor electrice. Problema modelării, terminologie specifică. Elemente de bază ale circuitelor model. Metode de modelare a elementelor neliniare. Cazuri	Cu prezență fizică	Conform pct. 5.1.a	4

tipice de inconsistență a modelelor. Instrumente hardware și software necesare în simularea circuitelor			
2. Elemente de topologie a circuitelor electrice. Grafuri de conexiune. Descrierea topologică prin matrice de conexiune. Exemple. Arbore normal asociat unui graf. Construirea sistematică a arborilor normali și a matricelor de conexiune. Algoritm numeric specific și implementare. Exemplu.	Cu prezență fizică	Conform pct. 5.1.a	4
3. Simularea circuitelor analogice în regim staționar. Model matematic general al unui regim staționar. Modele matematice de dimensiuni reduse și construirea lor sistematică: metoda ecuațiilor lui Kirchhoff, metoda nodală modificată, metoda hibridă. Verificarea sistematică a rezultatelor. Rezolvarea modelelor matematice neliniare prin metode iterative. Algoritmi numerici specifici și implementări în programe de calcul. Exemple.	Cu prezență fizică	Conform pct. 5.1.a	6
4. Simularea circuitelor analogice în regim sinusoidal. Noțiuni generale, metoda simbolică. Model matematic general al unui regim sinusoidal. Modele matematice de dimensiuni reduse și construirea lor sistematică: metoda ecuațiilor lui Kirchhoff, metoda nodală modificată, metoda hibridă. Modelarea cuplajelor magnetice. Verificarea sistematică a rezultatelor. Rezolvarea modelelor matematice neliniare prin metode iterative. Algoritmi numerici specifici și implementări în programe de calcul. Exemple.	Cu prezență fizică	Conform pct. 5.1.a	4
5. Simularea circuitelor liniare în regim tranzitoriu. - Model matematic general, variabile de stare, ecuații de stare, elemente de circuit esențiale, elemente de circuit în exces, condiții inițiale. Construirea sistematică a ecuațiilor de stare; metoda surselor echivalente, metode topologice, metoda nodală modificată. Algoritmi de integrare numerică a ecuațiilor de stare. Alegerea opțiunilor de calcul pentru integrarea numerică. Exemple comparative. - Analiza regimurilor tranzitorii prin scheme echivalente rezistive. Exemple. - Analiza regimurilor tranzitorii prin metoda operațională. Modele matematice de dimensiuni reduse. Modelarea cuplajelor magnetice în domeniul operațional. Modele compatibile cu metoda nodală. Algoritmi numerici specifici și implementări în programe de calcul. Exemple. - Verificarea sistematică a soluțiilor unui regim tranzitoriu.	Cu prezență fizică	Conform pct. 5.1.a	10
Bibliografie:			
1. L. Mandache, Simularea circuitelor electrice, suport de curs în format electronic, versiune actualizată 2025-2026, disponibilă în platforma Google Classroom 2. L. Mandache, D. Topan, Simularea circuitelor electrice. Algoritmi și programe de calcul, Ed. Universitaria, Craiova, 2009; 210 p. B5, ISBN 978-606-510-504-1 2. L. Mandache, Analiza asistată de calculator a circuitelor electrice, Ed. Sitech, Craiova, 2004; 190 p. A5, ISBN 973-657-737-6 3. D. Topan, L. Mandache, Chestiuni speciale de analiza circuitelor electrice, Ed. Universitaria, Craiova, 2007; 250 p. B5, ISBN 978-973-742-808-0 4. M. Iordache, L. Mandache, Analiza asistată de calculator a circuitelor analogice neliniare, Ed. Politehnica Press, București, 2004; 400 p. B5, ISBN 973-8449-36-7			

7.2. Laborator	Modalitatea de desfășurare	Metode de predare	Fond de timp alocat (ore)
Analiza topologiei unui circuit analogic cu parametri concentrați	Cu prezență fizică	Conform pct. 5.2	2
Prezentarea programului SPICE. Principii de calcul, date de intrare, date de ieșire	Cu prezență fizică	Conform pct. 5.2	2
Simularea circuitelor liniare în regim staționar	Cu prezență fizică	Conform pct. 5.2	2
Simularea circuitelor neliniare în regim staționar. Construirea caracteristicilor statice. Familii de caracteristici statice.	Cu prezență fizică	Conform pct. 5.2	4
Simularea circuitelor în regim sinusoidal fără/cu cuplaje magnetice. Construirea caracteristicilor de frecvență. Familii de caracteristici.	Cu prezență fizică	Conform pct. 5.2	4
Studiul filtrelor pasive și active.	Cu prezență fizică	Conform pct. 5.2	2

Simularea circuitelor în regim tranzitoriu. Tratarea condițiilor inițiale Alegerea opțiunilor de calcul și influența lor asupra preciziei rezultatelor.	Cu prezență fizică	Conform pct. 5.2	4
Construirea familiilor de caracteristici la variația unui parametru.	Cu prezență fizică	Conform pct. 5.2	2
Simulări orientate pe optimizarea unei funcții-obiectiv.	Cu prezență fizică	Conform pct. 5.2	2
Simularea numerică a circuitelor trifazate.	Cu prezență fizică	Conform pct. 5.2	2
Evaluarea finală a activității de laborator.	Cu prezență fizică	Conform pct. 5.2	2
Bibliografie:			
1. L. Mandache, I.G. Sirbu, <i>Simularea circuitelor electrice, îndrumar de laborator</i> , versiune actualizată 2025-2026, format electronic disponibilă în platforma Google Classroom			
2. I.G. Sirbu, L. Mandache, <i>Simularea circuitelor electrice, îndrumar de laborator</i> , Facultatea de inginerie electrică Craiova, Ediția 2023, în platforma Google Classroom			
3. L. Mandache, I.G. Sîrbu, <i>Ghid rapid de utilizare a simulatorului de circuite LTspice</i> , 2020			

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

Conținutul cursului a fost adaptat în urma consultării cu titularii disciplinelor de domeniu și de specialitate, precum și cu reprezentanții unor agenți economici din regiune: SC IPA SA, FORD, Continental Romania, Prysmian Group Romania, Cummins Generators Romania, SC INDAELTRAC, SC ELPREST Craiova, ICMET Craiova, SC Distribuție Oltenia, SC CESI AUTOMATION Craiova

9. Evaluare

Tip activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. Curs	- Identificarea regimurilor de funcționare și capacitatea de a construi modelele matematice adecvate - Capacitatea de a determina și soluții pentru modelele matematice specifice - Capacitatea de a interpreta soluțiile obținute - Capacitatea de sinteză	Examen scris cu 4 subiecte propuse	60%
9.5. Laborator	- Însușirea de abilități pentru utilizarea programelor de calcul dedicate - Definirea problemelor de analiză a circuitelor - Realizarea de simulări numerice și interpretarea rezultatelor obținute - Gestionarea erorilor	Verificare pe parcursul semestrului, cu notă acordată pe baza răspunsurilor și a referatelor de laborator	40%
9.6. Standard minim de performanță			
- Obținerea a minim 50 % din punctajul verificărilor pe parcurs și examenului final. - Calculul notei finale se face prin rotunjirea la valoare întreagă a punctajului final.			

Data completării
30.09.2025

Titular de disciplină,
Prof. dr. ing. Lucian MANDACHE

Semnătura titularului

.....

Data avizării în departament

.....

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

Semnătura directorului de departament,

.....