

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN ORADEA
1.2 Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Inginerie Electrică
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electrică
1.5 Ciclul de studii	I
1.6 Programul de studii/Calificarea	Electromecanică /Inginer

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Grafuri de legătură în electrotehnică						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf.dr.ing. Grava Adriana						
2.3 Titularul activităților de seminar /laborator/proiect	Conf.dr.ing. Grava Adriana						
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	3	2.6 Tipul de evaluare	VP	2.7 Regimul disciplinei	DS

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator/proiect	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator/proiect	14
Distribuția fondului de timp					83
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					28
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					19
Tutoriat					2
Examinări					4
Alte activități.					2
3.7 Total ore studiu individual	83				
3.9 Total ore pe semestru	125				
3.10 Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Ecuatiile fizicii matematice, Teoria câmpului electromagnetic, Teoria circuitelor electrice.
4.2 de competențe	Elemente de circuit electric, cunoașterea fenomenelor fizicii și a legilor din electrotehnică și fizică, legarea în serie și paralel a circuitelor electrice

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Videoproiector, laptop, prezentări în VR și pe platforma Eon_reality.
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului	Simulări în programul de simulare 20 SIM, pe baza unor circuite personalizate create de studenți, prezentări în VR – a circuitelor electrice

6.a Competențele specifice acumulate	
Competențe profesionale	Inginerii electricieni desfasoara cercetari, ofera consultanta, proiecteaza si coordoneaza direct activitatea de construire si de exploatare a sistemelor electrice, a componentelor, a motoarelor și a echipamentelor, consiliaza si coordoneaza activitatea de functionare a acestora, de întreținere si de reparare a lor sau studiaza si consiliaza cu privire la aspectele tehnologice ale materialelor, produselor si proceselor de inginerie electrica. CP3 - Aproba proiecte ingineresti CP6 - Modeleaza si simuleaza sisteme electromecanice CP7 - Proiecteaza sisteme electromecanice
Competențe transversale	CT1. Aplică metode de cercetare sistematica și comunica cu părțile relevante pentru a găsi informații specifice și evaluează rezultatele cercetărilor pentru a estima relevanța informațiilor, precum și a sistemelor tehnice conexe și a evoluțiilor acestora. CT2. Interpretează și analizează datele colectate în timpul testării, pentru a formula concluzii, perspective noi sau solutii.

6.b. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	Studentul/absolventul descrie, identifică, sumarizează concepte și metode elementare de realizare, a grafurilor de legătură, analiză limbaje și tehnici de programare și modul lor de aplicare în probleme concrete. Studentul/absolventul identifică, formulează, analizează principiile circuitelor de energie electrică și riscurile asociate acestora.
Aptitudini	Studentul/absolventul utilizează metode și instrumente specifice pentru sinteza circuitelor electrice utilizând grafuri de legătură, realizează comparația rezultatelor obținute în programul de simulare 20 SIM cu metodele clasice de analiză a circuitelor electrice. Studentul/absolventul 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. Studentul/absolventul specifică cerințe, elaborează rezultatele programelor realizate în vederea rezolvării unei probleme concrete, folosind medii de simulare dedicate (20SIM, Python, etc.). Studentul/absolventul realizează proiecte de complexitate medie care implică utilizarea programului de simulare 20 SIM.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/absolventul derulează procese din managementul proiectelor în teoria circuitelor electrice și tehnologii informaționale, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară a acestora. Studentul/absolventul recunoaște nevoia de învățare independentă, pe tot parcursul vieții.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	În cadrul acestei discipline studenților li se prezintă noțiuni de bază privind modelarea sistemelor fizice și în particular a circuitelor electrice și sistemelor electromecanice, cu ajutorul grafurilor de legătură. Acestea reprezintă o modalitate de a modela orice sistem fizic, oricât de complex, astfel fiind posibilă analiza acestuia ca un sistem unic. Utilizarea grafurilor de legătură prezintă avantajul că permite modelarea unitară a unui sistem fizic pluridisciplinar, permițând studiul oricărui sistem fizic complex, rezultat din interconectarea unor sisteme fizice de natură diferită.
---------------------------------------	---

7.2 Obiectivele specifice	După parcurgerea disciplinei ” Grafuri de legătură în electrotehnică ”, studentul poate modela orice sistem fizic pluridisciplinar putându-l analiza cu o singură unealtă de simulare, cum ar fi programul 20 SIM. Față de alte programe de simulare, acest program prezintă avantajul că se pot obține date privind mărimi din domenii diferite ale sistemului analizat, putându-se studia sistemul ca un sistem unic. ▪ Utilizarea mediului de programare 20 SIM pentru a crea, genera și reprezenta grafuri de legături în domeniul ingineriei electrice. ▪ Abilitatea de utilizare la nivel mediu a programului de modelare și simulare 20 SIM..
---------------------------	---

8. Conținuturi*

8.1 Curs	Metode de predare	Nr. Ore / Observații
1. Elementele principale ale grafurilor de legătură Procedura de construire și modelare a unor sisteme electrice ce se găsesc în regim staționar cu ajutorul grafurilor de legătură.	Prezentare liberă+videoproiector	2h
2. Procedura de construire și modelare a unor sisteme electrice ce se găsesc în regim alternativ sinusoidal cu ajutorul grafurilor de legătură.	Prezentare liberă+videoproiector	2h
3. Procedura de construire și modelare a grafurilor de legătură pentru sisteme electrice trifazate. Exemple	Prezentare liberă+videoproiector	2h
4. Compararea rezultatelor unor circuite electrice ce se găsesc în regim permanent sinusoidal rezolvate utilizând teoremele lui Kirchhoff cu rezultate de simulare utilizând grafurile de legătură și programul de simulare 20 SIM	Prezentare liberă+videoproiector	2h
5. Compararea rezultatelor unor circuite electrice ce se găsesc în regim permanent sinusoidal rezolvate utilizând teorema curenților ciclici cu rezultate de simulare utilizând grafurile de legătură și programul de simulare 20 SIM	Prezentare liberă+videoproiector	2h
6. Compararea rezultatelor unor circuite electrice ce se găsesc în regim permanent sinusoidal rezolvate utilizând teorema potențialelor la noduri cu rezultate de simulare utilizând grafurile de legătură și programul de simulare 20 SIM	Prezentare liberă+videoproiector	2h
7. Cauzalitatea asupra elementelor active și a elementelor de joncțiune.Exemple pentru circuite ce se găsesc în regim alternativ sinusoidal.	Prezentare liberă+videoproiector	2h

8. Bucle cauzale. Căi cauzale. Exemple pentru circuite ce se găsesc în regim alternativ sinusoidal.	Prezentare liberă+videoproiector	2h
---	----------------------------------	----

9. Transmitanța elementelor active, pasive, transmitanța circuitului. Regula lui Mason. Exemple pentru circuite ce se găsesc în regim alternativ sinusoidal.	Prezentare liberă+videoproiector	2h
10. Analiza în frecvență a circuitelor electrice monofazate în regim alternativ sinusoidal, cu ajutorul grafurilor de legătură utilizând programul de simulare 20 SIM	Prezentare liberă+videoproiector	2h
11. Analiza în frecvență a circuitelor electrice trifazate în regim alternativ sinusoidal, cu ajutorul grafurilor de legătură utilizând programul de simulare 20 SIM	Prezentare liberă+videoproiector	2h
12. Calculul transmitanțelor pentru circuite trifazate aplicând Regula lui Mason , cu ajutorul grafurilor de legătură	Prezentare liberă+videoproiector	2h
13. Modelarea circuitelor electrice ce se găsesc în regim nesinusoidal cu ajutorul grafurilor de legătură	Prezentare liberă+videoproiector	2h
14. Calculul transmitanțelor pentru circuite ce se găsesc în regim nesinusoidal cu ajutorul grafurilor de legătură Exemple	Prezentare liberă+videoproiector	2h
Bibliografie 1. Gawthrop P.J. - “Bond graphs and dynamics system”, London Prentice Hall, 1996; 2. Gawthrop P.J. - “Physical Interpretation of inverse dynamic using bond graphs”, The Bond graphs Digest, 2 (1), 1998; 3. Grava A. - “Grafuri de legătură în electrotehnică”, Editura Universității din Oradea, 2004; 4. Grava A. - “Grafuri de legătură în electrotehnică - Aplicații”, Editura Universității din Oradea 2009; 5. Grava A. – https://e.uoradea.ro/course/view.php?id=76853 , 2025 6. Grellet G. - “Actionneurs électriques: principes, modèles, commandes”, Paris, Eyrolles, 2023; 7. Karnopp D., Rosenberg R. - “System dynamics: a unified approach”, John Willey, New-York, Second edition, 1991; 8. Scavarda S., Dauphin-Tanguy G. ș.a - “Les bond-graphs” – Editura Hermes, 2000; 8. Șora, C. - “Bazele electrotehnicii”, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1982.		
8.2 Laborator	Metode de predare	Nr. Ore / Observații
1. Prezentarea programului de simulare 20 SIM Construirea grafurilor de legătură pentru scheme electrice în regim alternativ sinusoidal, realizarea schemelor inverse.	Prezentare liberă+simulare calculator	2h
2. Compararea rezultatelor unor circuite electrice ce se găsesc în regim permanent	Prezentare liberă+simulare calculator	2h

sinusoidal rezolvate utilizând teoremele lui Kirchhoff cu rezultate de simulare utilizând grafurile de legătură și programul de simulare 20 SIM		
3. Analiza în frecvență a circuitelor electrice monofazate în regim alternativ sinusoidal. Calculul funcției de transfer	Prezentare liberă+simulare calculator	2h
4. Analiza în frecvență a circuitelor electrice bifazate în regim alternativ sinusoidal. Calculul funcției de transfer	Prezentare liberă+simulare calculator	2h
5. Analiza în frecvență a circuitelor electrice trifazate în regim alternativ sinusoidal. Calculul funcției de transfer	Prezentare liberă+simulare calculator fîă în față sau on-line	2h
6. Simularea circuitelor electrice ce se găsesc în regim periodic nesinusoidal	Prezentare liberă+simulare calculator	2h
7. Recuperarea laboratoarelor		2h
8.4 Proiect		
Bibliografie		
1. Gawthrop P.J. - "Bond graphs and dynamics system", London Prentice Hall, 1996; 2. Gawthrop P.J. - "Physical Interpretation of inverse dynamic using bond graphs", The Bond graphs Digest, 2 (1), 1998; 3. Grava A. - "Grafuri de legătură în electrotehnică", Editura Universității din Oradea, 2004; 4. Grava A. - "Grafuri de legătură în electrotehnică - Aplicații", Editura Universității din Oradea, 2009; 5. Grava A. – https://prof.uoradea.ro/agrava/ ; 6. Grellet G. - "Actionneurs électriques: principes, modèles, commandes", Paris, Eyrolles, 1997; 7. Karnopp D., Rosenberg R. - "System dynamics: a unified approach", John Willley, New-York, Second edition, 1991; 8. Scavarda S., Dauphin-Tanguy G. ș.a - "Les bond-graphs" – Editura Hermes, 2000; 8. Șora, C. - "Bazele electrotehnicii", Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1982.		

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

Conținutul disciplinei este adaptat cerințelor unor potențiali principali angajatori ai studenților acestei specializări. Împreună alte discipline din planul de învățământ, răspunde unor aplicații practice ce se pot aplica în procesul de producție al majorității angajatorilor din parcul industrial al municipiului Oradea.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs		Prezentare de simulare cu discuție orală- pe tema personalizată a fiecărui student	50%
10.6 Laborator	Activitate laborator	Prezentare de simulare cu discuție orală	25% Realizarea chestionarului în platforma EON XR

			pentru totalitatea experiențelor educaționale postate pe platforma e.uoradea.ro Un procent de 25% din nota finală de la laborator, se acordă pentru finalizarea cu succes a tematicii de studiu individual și pentru activitatea de pe parcursul semestrului.
10.8 Standard minim de performanță: Realizarea unei lucrări/ unui proiect, executând cu responsabilitate sarcini specifice rolului într-o echipă pluridisciplinară. Utilizarea surselor informationale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată pentru a interpreta și analiza datele testelor colectate. Standard minim de performanță: tratarea cel puțin a unui subiect de teorie, răspunsul corect – minim 50 % calificativ obținut pentru experiențelor educaționale postate pe platforma e.uoradea.ro- în EON_XR, respectiv conceperea și simularea unui graf de legătură în programul de simulare 20 SIM, cu obținerea rezultatelor corecte comparative cu metodele clasice.			

**Data
completării:**
01.09.2025

Semnătura titularului de curs
Conf.univ.dr.ing. Grava Adriana

Date de contact:
Tel.: 0259 / 410.667, e-mail:
agrava@uoradea.ro

Semnătura titularului de laborator

Conf.univ.dr.ing. Grava Adriana

Date de contact:
Tel.: 0259 / 410.667, e-mail:
agrava@uoradea.ro

Data avizării în departament:
10.09.2025

Semnătura Directorului de Departament

Conf.univ.dr.ing.. Mircea Nicolae Arion

Data avizării în Consiliul Facultății:

25.09.2025

Semnătură Decan
Conf.univ.dr.ing. Eugen Gergely