

## FIȘA DISCIPLINEI

(licență)

### 1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea „Ștefan cel Mare” Suceava
Facultatea	Inginerie Mecanică, Autovehicule și Robotică
Departamentul	Mecanică și tehnologii
Domeniul de studii	Ingineria autovehiculelor
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii	Autovehicule rutiere

### 2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	ELECTROTEHNICĂ ȘI MAȘINI ELECTRICE I				
Titularul activităților de curs	ș. I. dr. ing. Mihaela Pavăl				
Titularul activităților aplicative	ș. I. dr. ing. Mihaela Pavăl				
Anul de studiu	II	Semestrul	3	Tipul de evaluare	C
Regimul disciplinei	Categorizația formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC – complementară				DD
	Categorizația de opționalitate a disciplinei: DI - impusă, DO - opțională, DF - facultativă				DI

### 3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	4	Curs	2	Seminar	-	Laborator/ lucrări practice	2	Proiect	-
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	56	Curs	28	Seminar	-	Laborator/ lucrări practice	28	Proiect	-

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	14
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	7
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	14
II d) Tutoriat	6
III Examinări	3
IV Alte activități (precizați):	0

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	41
Total ore pe semestru (Ib+II+III+IV)	100
Numărul de credite	4

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Algebră liniară, geometrie analitică și ecuații diferențiale</li> <li>● Analiză matematică</li> <li>● Fizică</li> </ul>
Competențe	<p><b>CP1.</b> Operarea cu concepte fundamentale din domeniul științelor ingineresti (Realizarea de analize de scheme de proces pentru producerea, transportul și distribuția energiei)</p> <p><b>CP2.</b> Utilizarea adecvată a conceptelor fundamentale din domeniul ingineriei autovehiculelor (Modelarea și simularea proceselor și echipamentelor energetice de complexitate mică și medie)</p>

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>● note de curs în format editat/electronic și prezentări PowerPoint disponibile pe internet, simulări în diverse programe de simulare, aplicații pe platformă educațională, laptop, videoproiector, tablă inteligentă</li> </ul>
Desfășurare aplicații	<p>Laborator/ lucrări practice</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● referate de laborator în format editat/electronic și prezentări PowerPoint disponibile pe internet, aparatură laborator, montaje experimentale, soft simulare circuite electrice, aplicații pe platformă educațională, laptop, videoproiector, tablă inteligentă</li> </ul>

## 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p><b>CP2.</b> Utilizarea adecvată a conceptelor fundamentale din domeniul ingineriei autovehiculelor (Modelarea și simularea proceselor și echipamentelor energetice de complexitate mică și medie)</p> <p><b>CP4.</b> Aplicarea cunoștințelor conceptelor și metodelor de bază cu privire la sistemele electrice, electronice și IT utilizate la autovehicule rutiere (Descrierea unui sistem de management energetic și a funcționării pieței de energie)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● <i>Competențe cognitive</i> (cunoașterea și utilizarea adecvată a noțiunilor disciplinei)<ul style="list-style-type: none"><li>a. Cunoaștere și înțelegere:<ul style="list-style-type: none"><li>- definirea conceptelor de bază: stare electrocinetică, semnal electric, regim electrocinetic, circuit electric/element de circuit electric</li><li>- utilizarea corectă a termenilor de specialitate:<ul style="list-style-type: none"><li>- regim electrocinetic permanent/tranzitoriu, staționar/nestaționar, sinusoidal/deformant</li><li>- mărimi caracteristice ale semnalelor sinusoidale (amplitudine, valoare efectivă, fază inițială) / reprezentări simbolice ale semnalelor sinusoidale</li><li>- parametrii complecși ai circuitelor dipolare (impedanța/admitanța complexă) / modulele (impedanța/admitanța) și argumentele parametrilor complecși</li><li>- circuite (elemente de circuit) active/pasive</li><li>- element ideal/real de circuit</li><li>- elemente pasive de circuit rezistive/reactive</li><li>- tensiune electromotoare de autoinducție/inducție mutuală</li><li>- sistem trifazat simetric/nesimetric de tensiuni electromotoare</li><li>- receptor trifazat echilibrat/dezechilibrat</li><li>- tensiuni/curenți de fază/linie</li></ul></li><li>- înțelegerea noțiunilor de:<ul style="list-style-type: none"><li>- regim electrocinetic staționar/nestaționar</li><li>- putere activă, reactivă, aparentă</li><li>- inductanțe proprii și mutuale</li><li>- tensiune electromotoare de autoinducție/inducție mutuală</li><li>- sistem trifazat simetric/nesimetric de tensiuni electromotoare</li><li>- receptor trifazat echilibrat/dezechilibrat</li></ul></li><li>- cunoașterea și înțelegerea:<ul style="list-style-type: none"><li>- principalelor legi și teoreme aplicate în teoria circuitelor electrice</li><li>- parametrilor elementelor dipolare de circuit</li><li>- ecuațiilor de funcționare a circuitelor dipolare cu și fără cuplaje magnetice în regim permanent sinusoidal</li><li>- legăturilor între tensiunile/curenții de fază și cele/cei de linie în cazul circuitelor trifazate cu conexiune în stea/triunghi</li><li>- funcționării elementelor dipolare de circuit în regim deformant</li><li>- funcționării circuitelor liniare simple în regim tranzitoriu</li><li>- ecuațiilor de funcționare a cuadripolilor și modului de determinare a parametrilor acestora</li><li>- ecuațiilor de funcționare a liniilor electrice</li></ul></li><li>- identificarea pe o schemă electrică a componentelor de circuit</li></ul></li><li>b. Explicare și interpretare (explicarea și interpretarea unor idei, procese, precum și a conținuturilor teoretice și practice ale disciplinei):<ul style="list-style-type: none"><li>- explicarea și exemplificarea:<ul style="list-style-type: none"><li>- efectelor caracteristice stării electrocinetice</li><li>- regulilor de reprezentare simbolică a semnalelor sinusoidale</li></ul></li><li>- explicarea diferenței între:<ul style="list-style-type: none"><li>- impedanță/admitanță/putere aparentă complexă și impedanță/admitanță/putere aparentă</li><li>- elemente de circuit rezistive și reactive</li><li>- tensiune electromotoare de autoinducție/inducție mutuală</li><li>- tensiunile/curenții de fază/linie</li></ul></li><li>- demonstrarea unor legi, teoreme ale circuitelor electrice</li><li>- analiza unor circuite electrice simple</li></ul></li></ul></li><li>● <i>Competențe tehnice / profesionale</i> (proiectarea și evaluarea activităților practice specifice; utilizarea unor metode, tehnici și instrumente de investigare și aplicare):<ul style="list-style-type: none"><li>- capacitatea de a:<ul style="list-style-type: none"><li>- recunoaște simbolurile din schemele electrice</li></ul></li></ul></li></ul>
-------------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- estima valorile mărimilor caracteristice ale unor semnale electrice pentru o anumită schemă electrică</li> <li>- alege aparatele de măsură corespunzătoare</li> <li>- efectua și verifica montajele experimentale</li> <li>- ridica, prelucra și interpreta datele experimentale</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Competențe atitudinal-valorice</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- reacția pozitivă la sugestii, cerințe, sarcini didactice, satisfacția de a răspunde</li> <li>- implicarea în activități științifice în legătură cu disciplina</li> </ul> </li> </ul>
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> <li>●</li> </ul>

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

Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Disciplina „Electrotehnică și mașini electrice I” are ca obiect studiul fenomenelor electrice din punct de vedere al aplicațiilor tehnice, constituind pregătirea teoretică și practică de bază a inginerilor absolvenți ai programului de studii „Echipamente și sisteme de comandă și control pentru autovehicule”.</li> <li>● Disciplina pune la dispoziția studenților noțiuni elementare de electrotehnică cu aplicabilitate în electrotehnică precum și cunoștințe practice referitoare la aplicarea fenomenelor electromagnetice în tehnică.</li> <li>● Urmărind aprofundarea cunoștințelor asimilate la curs, în cadrul orelor de seminar se va forma și dezvolta deprinderea de a pune în ecuație și rezolva o problemă, iar ședințele de laborator au scopul formării deprinderilor de realizare a unor montaje electrice și de măsurare a unor mărimi electromagnetice.</li> <li>● <i>Obiectivele principale</i> ale disciplinei sunt: <ul style="list-style-type: none"> <li>- însușirea și valorificarea unor cunoștințe elementare, teoretice și practice, privind teoria circuitelor electrice, teoria câmpului electromagnetic</li> <li>- formarea de capacități necesare pentru recunoașterea componentelor de circuit, înțelegerea modului de funcționare a unei scheme electrice, estimarea valorilor caracteristice ale diferitelor semnale electrice dintr-un circuit, alegerea aparatelor de măsură adecvate, efectuarea montajelor experimentale, ridicarea, prelucrarea și interpretarea datelor experimentale</li> </ul> </li> <li>● <i>Obiectivele specifice</i> sunt orientate spre obținerea <i>competențelor specifice</i> menționate anterior.</li> </ul>
-----------------------------------	--

### 8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Câmp electrostatic 1.1. Câmp electrostatic în mediile dielectrice 1.2. Corpuri conductoare în regim electrostatic 1.3. Capacitatea electrică 1.4. Circuite electrostatice 1.5. Energia și forțele câmpului electrostatic	2	<i>resurse procedurale curs</i>  - metode de predare-învățare clasice: expunere orală, conversație, demonstrație intuitivă	<i>resurse materiale curs</i>  - note de curs în format editat/electronic și prezentări PowerPoint disponibile pe internet
2. Starea electrocinetică și caracterizarea ei 2.1. Conductori electrici 2.2. Curent electric 2.3. Surse de tensiune electromotoare 2.4. Regimuri electrocinetice 2.5. Efecte caracteristice stării electrocinetice 2.6. Mărimi de stare electrocinetică	2	- metode de predare-învățare moderne: dialog, demonstrație cu ajutorul mijloacelor audio-vizuale, simulare	- simulări în diverse programe de simulare - aplicații pe platformă educațională
3. Semnale periodice sinusoidale 3.1. Clasificarea semnalelor electrice 3.2. Semnale periodice alternative sinusoidale: mărimi caracteristice, reprezentări simbolice	2		- laptop

4. Circuite electrice. Parametrii circuitelor dipolare pasive liniare 4.1. Definiții 4.2. Aproximațiile teoriei circuitelor electrice cu parametri concentrați 4.3. Scheme electrice. Scheme electrice echivalente 4.4. Elemente topologice 4.5. Clasificarea circuitelor electrice 4.6. Regimuri de funcționare a circuitelor electrice 4.7. Parametrii unui circuit dipolar pasiv liniar	2	- <i>procedee didactice:</i> descoperire inductivă	- videoproiector
5. Puteri în circuitele electrice dipolare. Factor de putere 5.1. Puteri în circuite dipolare funcționând în regim permanent sinusoidal 5.2. Factorul de putere al circuitelor dipolare	2		
6. Elemente de circuit 6.1. Reguli de asociere a sensului tensiunii și curentului 6.2. Clasificarea elementelor de circuit 6.3. Elemente de circuit active 6.4. Elemente de circuit pasive	2		
7. Legi, teoreme și principii generale ale teoriei circuitelor electrice 7.1. Legea conservării sarcinii electrice. Consecințe: teorema continuității liniilor de curent; prima teoremă a lui Kirchhoff 7.2. Legea conducției electrice. Consecințe: teorema lui Ohm; a doua teoremă a lui Kirchhoff 7.3. Legea transformării energiei electromagnetice în conductori. Consecințe: teorema Joule-Lenz; teorema conservării puterilor; teorema transferului puterii active maxime	2		
8. Metode de analiză a circuitelor electrice liniare 8.1. Considerații generale 8.2. Metoda utilizării teoremelor lui Kirchhoff 8.3. Metodele transfigurării circuitelor 8.4. Metoda curenților de buclă	2		
9. Analiza circuitelor monofazate fără cuplaje magnetice în regim permanent sinusoidal 9.1. Generalități 9.2. Analiza circuitelor electrice reprezentate prin scheme echivalente serie funcționând în regim permanent sinusoidal 9.3. Analiza circuitelor electrice reprezentate prin scheme echivalente paralel funcționând în regim permanent sinusoidal	2		
10. Circuite electrice monofazate având cuplaje magnetice în regim permanent sinusoidal 10.1. Inductanțe proprii și mutuale 10.2. Fluxul total al unei bobine cuplată magnetic cu alte bobine 10.3. Tensiunea electromotoare de autoinducție și de inducție mutuală 10.4. Teorema lui Ohm generalizată pentru circuitele cuplate magnetic 10.5. Conexiuni serie și paralel de ramuri cuplate magnetic 10.6. Scheme echivalente fără cuplaje magnetice ale circuitelor electrice având cuplaje magnetice 10.7. Transformatorul fără miez: ecuații, diagramă fazorială, bilanț de puteri	2		

11. Circuite electrice trifazate 11.1. Definiții 11.2. Sisteme trifazate de tensiuni și curenți 11.3. Calculul circuitelor trifazate 11.4. Puteri în circuitele trifazate	2		
12. Câmpul magnetic 12.1. Câmpul magnetic în vid 12.2. Câmpul magnetic în mediile magnetice 12.3. Circuite magnetice 12.4. Legea inducției electromagnetice 12.5. Inductivități 12.6. Energia și forțele generalizate ale câmpului magnetic	3		
13. Câmpul electromagnetic cvasistaționar 13.1. Ecuațiile câmpului electromagnetic cvasistaționar în conductoare imobile 13.2. Teorema energiei electromagnetice 13.3. Curenți turbionari 13.4. Efectul de proximitate	3		

#### Bibliografie

- Milici M.R. – *Noțiuni de teoria circuitelor electrice – Semnale. Legi, teoreme și metode de analiză* – Editura MatrixRom, București, 2005
- Milici M.R. – *Circuite electrice – Regimuri sinusoidale și particulare de funcționare* – Editura MatrixRom, București, 2005
- Timotin A., Hortopan V. – *Lecții de bazele electrotehnicii, vol.1, 2* – Editura didactică și pedagogică, București, 1964
- Antoniu I.S. – *Bazele electrotehnicii, vol.1, 2* – Editura didactică și pedagogică, București, 1974, 1975
- Simion E. – *Electrotehnica* – Editura didactică și pedagogică, București 1978
- Mocanu C.I. – *Teoria circuitelor electrice* – Editura didactică și pedagogică, București, 1979
- Preda M., Cristea P. – *Bazele electrotehnicii, vol.1, 2* – Editura didactică și pedagogică, București, 1980, 1981
- Saimac E., Cruceru C. – *Electrotehnică* – Editura didactică și pedagogică, București, 1981
- Șora I. – *Bazele electrotehnicii* – Editura didactică și pedagogică, București, 1982
- Simion E., Maghiar T. – *Electrotehnica* – Editura didactică și pedagogică, București 1987
- Dumitriu L., Iordache M. – *Teoria modernă a circuitelor electrice, vol.1, 2*, Editura ALL Educational, București, 1989, 2000
- Tomescu A. – *Bazele electrotehnicii – circuite electrice* – MatrixRom, București, 2000
- Mihai C.P. – *Electrotehnică aplicată* – Editura Printech, București, 2005
- Panaitescu A., Niculae D. – *Bazele electrotehnicii* – Editura MatrixRom, București, 2014
- Pop Eleonora, Chiver O. – *Electrotehnică I* – Editura U.T. Press, 2015

#### Bibliografie minimală

- Milici M.R. – *Noțiuni de teoria circuitelor electrice – Semnale. Legi, teoreme și metode de analiză* – Editura MatrixRom, București, 2005
- Milici M.R. – *Circuite electrice – Regimuri sinusoidale și particulare de funcționare* – Editura MatrixRom, București, 2005
- Panaitescu A., Niculae D. – *Bazele electrotehnicii* – Editura MatrixRom, București, 2014

Aplicații (laborator)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Instructaj NTSM, PSI și Măsuri de prim ajutor în caz de electrocutare	2	<i>resurse procedurale laborator</i>	<i>resurse materiale laborator</i>
2. Determinarea suprafețelor echipotențiale și a spectrului unui câmp electrostatic		- metode de predare-învățare clasice: expunere orală, conversația, demonstrația intuitivă, lectura (studiul cu îndrumarul de laborator), descoperirea, exercițiul, învățarea în echipă	- referate de laborator în format editat/electronic și prezentări PowerPoint disponibile pe internet - aparatură laborator - montaje experimentale - soft simulare circuite electrice
3. Studiul unei rețele de curent continuu	2		
4. Dipolul pasiv în curent continuu	2		
5. Determinarea parametrilor unui circuit dipolar pasiv în regim permanent sinusoidal	2		
6. Circuite liniare serie în regim permanent sinusoidal	2		
7. Circuite liniare paralel în regim permanent sinusoidal	2		
8. Determinarea experimentală a inductivităților proprii și mutuale	2		
9. Transferul de putere în circuite cuplate magnetic	2		
10. Receptoare trifazate cu conexiunea în stea	2		
11. Receptoare trifazate cu conexiunea în triunghi	2		

12. Legea inducției electromagnetice	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- metode de predare-învățare moderne: observația, experimentul, simularea, dialogul, demonstrația cu ajutorul mijloacelor audio-vizuale,</li> <li>- procedee didactice: descoperirea deductivă</li> <li>- tehnici de instruire: tehnica efectuării lucrărilor de laborator pentru realizarea metodei exercițiului, tehnica folosirii mijloacelor audio-vizuale pentru realizarea metodei demonstrației intuitive</li> <li>- moduri de organizare: grupuri, individual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- aplicații pe platformă educațională</li> <li>- laptop</li> <li>- videoproiector</li> <li>- tablă inteligentă</li> </ul>
13. Verificarea legii circuitului magnetic	2		
14. Circuite magnetice liniare	2		
<b>Bibliografie</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Milici M.R., Milici L.D. – <i>Electrosecuritate</i> – Editura Universității Suceava, 1998</li> <li>● Minescu D., Cojocariu I. – <i>Circuite electrice liniare și neliniare – îndrumar de laborator</i> – Universitatea „Ștefan cel Mare” Suceava, 1997</li> <li>● Irimia Daniela, Bobric Elena-Crenguța – <i>Teoria câmpului electromagnetic – lucrări practice</i> – Editura Universității Suceava, 2022</li> </ul>			
<b>Bibliografie minimală</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Minescu D., Cojocariu I. – <i>Circuite electrice liniare și neliniare – îndrumar de laborator</i> – Universitatea „Ștefan cel Mare” Suceava, 1997</li> <li>● Irimia Daniela, Bobric Elena-Crenguța – <i>Teoria câmpului electromagnetic – lucrări practice</i> – Editura Universității Suceava, 2022</li> </ul>			

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

- Conținutul cursului și laboratorului este în concordanță cu solicitările angajatorilor.
- Conținutul disciplinei este în concordanță cu fișele disciplinelor similare de la Univ. Politehnică București, Univ. Tehnică „Gh. Asachi” Iași, Univ. Tehnică din Cluj-Napoca, Univ. Politehnică din Timișoara, Univ. „Lucian Blaga” din Sibiu, Univ. din Oradea, Univ. „Dunărea de Jos” Galați, Univ. Petrol-Gaze din Ploiești
- Conținutul disciplinei este în concordanță, parțial, cu structura cursurilor similare de la Massachusetts Institute of Technology.

**10. Evaluare**

10.1. Standard minim de performanță evaluare la curs

10.2. Standard minim de performanță evaluare la activitatea aplicativă

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
----------------	----------------------	--------------------	-------------------------

Curs	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <math>C_{AS}</math> – notă acordată pentru evaluarea formativă din conținutul cursului</li> </ul> <p>probe de <i>evaluare formativă</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- teste grilă, din materia unui secvențe finalizate (capitol, parte), date la finalul fiecărei secvențe (print / platformă educațională)</li> </ul> <p><math>C_{AS}</math> este egală cu media testelor de curs.</p>	evaluare formativă (pe parcurs)	20%
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <math>C_E</math> – notă acordată pentru examinarea finală din conținutul cursului</li> </ul> <p><i>examinare finală</i> combinată (test docimologic, examinare orală):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 subiecte teoretice din conținutul cursului</li> </ul> <p><math>C_E</math> se calculează ca medie ponderată a notelor acordate celor 2 subiecte.</p>	evaluarea finală	30%
Laborator/lucrări practice	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <math>L_{AS}</math> – notă acordată pentru evaluarea formativă din conținutul laboratorului</li> </ul> <p>probe de <i>evaluare formativă</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- referate de laborator predate după fiecare lucrare de laborator</li> </ul> <p><math>L_{AS}</math> este egală cu media notelor referatelor.</p>	evaluare formativă (pe parcurs)	20%
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <math>L_E</math> – notă acordată pentru examinarea finală din conținutul laboratorului</li> </ul> <p><i>examinare finală</i> (orală):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 întrebări de complexitate diferită, din conținutul laboratorului</li> </ul> <p><math>L_E</math> se calculează ca medie ponderată a notelor acordate pentru răspunsul la cele 2 întrebări.</p>	evaluare finală	30%

Standard minim de performanță

Curs

- cunoașterea și înțelegerea conceptelor de bază ale teoriei circuitelor electrice
- utilizarea corectă a termenilor de specialitate

Seminar

- rezolvarea și explicarea unor probleme de complexitate minimă, din teoria circuitelor electrice

Laborator



- capacitatea de a:
  - recunoaște simbolurile din schemele electrice
  - estima valorile mărimilor caracteristice ale unor semnale electrice pentru o anumită schemă electrică
  - alege aparatele de măsură corespunzătoare

Nota 5

- însușirea principalelor noțiuni, idei, teorii
- cunoașterea problemelor de bază din domeniu

Nota 10

- abilități, cunoștințe certe și profund argumentate
- exemple analizate, comentate
- mod personal de abordare și interpretare

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
16.09.2024		

Data avizării	Semnătura responsabilului de program
17.09.2024	

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
26.09.2024	

Data aprobării în consiliul facultății	Semnătura decanului
27.09.2024	