

## FIȘA DISCIPLINEI

## 1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea „Ștefan cel Mare” Suceava
Facultatea	de Inginerie Mecanică, Autovehicule și Robotică
Departamentul	De Mecanică și Tehnologii
Domeniul de studii	INGINERIA AUTOVEHICULELOR
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii	Autovehicule rutiere

## 2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	ELECTROTEHNICA ȘI MAȘINI ELECTRICE 2				
Titularul activităților de curs	Ș.l.dr.ing. Elena-Daniela LUPU				
Titularul activităților aplicative de laborator	dr.ing. Ilie NIȚAN				
Titularul activităților aplicative de proiect	Ș.l.dr.ing. Elena-Daniela LUPU dr.ing. Ilie NIȚAN				
Anul de studiu	II	Semestrul	4	Tipul de evaluare	E
Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară				DD
	Categorია de opționalitate a disciplinei: DI - impusă, DO- opțională , DL - facultativă				DI

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

I a) Număr de ore pe săptămână	4	Curs	2	Seminar	-	Laborator	1	Proiect	1
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	56	Curs	28	Seminar	-	Laborator	14	Proiect	14

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	10
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	10
II c) Pregătire proiect/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	21
II d) Tutoriat	
III Examinări	3
IV Alte activități:	-

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

## 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	ELECTROTEHNICA ȘI MAȘINI ELECTRICE 1
Competențe	CP2. Utilizarea adecvată a conceptelor fundamentale din domeniul ingineriei autovehiculelor; CP4. Aplicarea cunoștințelor conceptelor și metodelor de bază cu privire la sistemele electrice, electronice și IT utilizate la autovehicule rutiere;

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului	• PC, videoproiector, prezentări PPT	
Desfășurare aplicații	Seminar	•
	Laborator	• PC, videoproiector, rețea de calculatoare conectate la internet, instrumente de măsură specifice, standuri experimentale etc.
	Proiect	• Softuri specializate, îndrumar de proiectare

## 6. Competențe specifice acumulate

Competențe	CP2. Utilizarea adecvată a conceptelor fundamentale din domeniul ingineriei autovehiculelor;
------------	--

profesionale	CP4. Aplicarea cunoștințelor conceptelor și metodelor de bază cu privire la sistemele electrice, electronice și IT utilizate la autovehicule rutiere;
Competențe transversale	Identificarea obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpilor de lucru, termenelor de realizare și riscurilor aferente.
	Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line cataloage de produs.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională pentru realizarea sarcinilor specificate în activitățile didactice programate

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

Obiectivul general al disciplinei	Abilitarea studenților în vederea alegerii corecte, a exploatării și întretinerii în parametri nominal a sistemelor echipate cu motoare electrice de curent alternativ și de curent continuu pentru însușirea unor deprinderi practice în legătură cu exploatarea și încercarea mașinilor electrice precum și abilitarea studenților pentru a înțelege rolului mașinilor electrice în autovehiculele rutiere
-----------------------------------	--

#### 8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
I. Introducere în mașini electrice și rolul lor sistemele electrice actuale respectiv în autovehicule	1h		
II. Aspecte generale ale mașinilor de curent alternativ și curent continuu	1h		
<b>III. Mașina asincronă</b>			
III.1. Principiul de funcționare, elemente constructive de bază, regimuri de funcționare, domenii de utilizare, simbolizare	2h	Expunerea Prelegerea Conversația Demonstrația utilizand prezentari PowerPoint, animatii, filme demonstrative	La curs se prezinta si aplicatii, respectiv exemple de utilizare a formulelor de calcul.
III.2. Ecuatii de funcționare, scheme echivalente, diagrame fazoriale	1h		
III.3. Cuplu electromagnetic, caracteristica $M=f(s)$	1h		
III.4. Pierderi, diagrama energetică, ecuația de echilibru a cuplurilor, caracteristicile de funcționare	1h		
III.5. Aspecte generale privind pornirea și reglarea vitezei motoarelor asincrone	1h		
III.6. Generatorul asincron	1h		
III.7. Defecte și regimuri anormale de funcționare ale motoarelor electrice	1h		
<b>IV. Mașina de curent continuu</b>	1h		
IV.1. Principiul de funcționare, elemente constructive de bază, regimuri de funcționare; domenii de utilizare, simbolizare	1h		
IV.2. Probleme generale privind funcționarea motoarelor de curent continuu (pornirea, reglarea vitezei, inversarea sensului de rotație)	1h		
IV.3. Motorul de curent continuu cu excitație independentă (separată) și derivație. Caracteristici, aplicații	1h		
IV.4. Motorul de curent continuu cu excitație serie. Caracteristici, aplicații	0.5h		
IV.5. Motorul de curent continuu cu excitație compund. Caracteristici, aplicații	1.5h		
IV.6. Pierderi și randament, diagrama energetică, răcirea mașinilor de curent continuu	2h		
IV.7. Mașini speciale de curent continuu. Caracteristici, aplicații	1h		
<b>V. Mașina sincronă</b>			
V.1. Principiul de funcționare, elemente constructive de bază, regimuri de funcționare, tipuri constructive, domenii de utilizare, simbolizare	1h		
	1h		

V.2. Sisteme de excitație ale mașinii sincrone	1 h		
V.3. Ecuațiile tensiunilor în regim staționar; diagrame fazoriale	1h		
V.4. Cuplarea și funcționarea în paralel a generatoarelor sincrone, metoda de sincronizare, repartitia puterii active și reactive între generatoare sincrone conectate în paralel	2h		
V.5. Caracteristicile de funcționare ale generatorului sincron	1h		
V.6. Motorul sincron, principiul de funcționare, domeniul de utilizare, caracteristici și metode de pornire	2h		
V.7. Pierderi, randament, diagrama energetică în regim de generator și în regim de motor sincron	2h		
<b>VI. Transformatoarele electrice și rolul acestora în producerea, transportul și distribuția energiei electrice</b>	2h		

#### Bibliografie

- SIMION Al. *Mașina asincronă*. Iași: Editura PIM, Vol. III, 2012.
- GALAN N. *Mașini electrice*. Editura Academiei Romane 992p ; ISBN: 978-973-27-2077-6; 2011
- Ioan-Adrian Viorel, Radu Ciorbă - *Masini electrice in sisteme de actionare* – Editura UT Press, Cluj-Napoca, 2002.
- OLARIU Elena-Daniela, BACIU Iulian, CERNOMAZU Dorel (2013), *Transformatoare pentru reglarea continuă a tensiunii*, MATRIX ROM, Bucuresti, ISBN: 978-606-25-0012-2, 303 pag
- COJAN, M., SIMION, A., LIVADARU, L., ș.a., *Masini electrice : aplicatii practice*, Iasi : Shakti, 1998
- Popa C. *Statii electrice de inalta tensiune* MATRIX ROM, Bucuresti, ISBN: 978-606-25-0234-8, 2015
- OLARIU Elena-Daniela, UNGUREANU Constantin, Ilie Magdalena, CERNOMAZU Dorel (2013), *Memorator pentru proiectarea transformatoarelor de putere*, ISBN: 978-973-0-15481-8, 362 pag
- BICHIR, N.I., *Masini electrice*, Bucuresti, ICPE, 1995
- SCĂRLĂTESCU, T., *Mașini electrice rotative – vol. I. Condiții generale. Mărimi caracteristice*. Colecția de standarde. Editura Tehnică, București, 1997.
- SCĂRLĂTESCU, T., *Mașini electrice rotative – vol. II. Motoare cu destinație specială. Componente*. Colecția de standarde. Editura Tehnică, București, 1997.
- SCĂRLĂTESCU, T., *Mașini electrice rotative – vol. III. Metode de încercare, verificare, determinare*. Colecția de standarde. Editura Tehnică, București, 1997.
- BERGMAN, I. ș.a. - *Transformatorul electric-îndrumar de proiectare* - I.P. Iași, Facultatea de Electrotehnică, 1974
- JEZIERSKI, E., et.al. *Transformatoare electrice. Construcție și proiectare*. București: Editura Tehnică, 1966.

#### Bibliografie minimală

- SIMION Al. *Mașina asincronă*. Iași: Editura PIM, Vol. III, 2012.
- Simion, Al. *Masini electrice*. Vol. II. *Masina sincronă* . Iasi: Editura Gh Asachi Iasi, 2003
- Simion, Al. *Masini electrice*. Vol. I. *Masina de curent continuu* . Iasi: Editura Gh Asachi Iasi, 2000

Aplicații (Seminar/ <b>laborator/lucrări practice</b> /proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Ședință introductivă: NPM și PSI în Laboratorul de Mașini Electrice Probleme fundamentale în mașini electrice: Elemente constructive de bază ale mașinilor electrice	2h	efectuarea practica a lucrarilor (experimentelor/ incercarilor) sub supraveghere utilizând resursele/ standurile din laborator și materialul de laborator prezentat la bibliografie existent in laborator și pe paginadidactica	- se vor compare rezultatele cu valori date, pentru determinarea erorilor/abaterilor și tendințelor
2. Studiul caracteristicilor motorul asincron trifazat	2h		- se vor formula concluzii în baza unei analize critice privind performantele mașinii testate
3. Reversarea sensului de rotație a motorului asincron. Pornirea Y-Δ a motorului asincron trifazat.	2h		- se vor utiliza rezultatele în rezolvarea unei probleme și luarea deciziilor optime
4. Studiul motoarelor de curent continuu cu excitație serie și derivație	2h		
5. Generatorul sincron trifazat autonom.	2h		
6. Motorul sincron; principiul de funcționare, caracteristica unghiulară și caracteristica în V.	2h		
7. Ședință recapitulativă de fixare a cunoștințelor practice acumulate la activitățile de laborator	2h		
<b>Bibliografie</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>COJAN, M., SIMION, A., LIVADARU, L., ș.a., <i>Masini electrice : aplicatii practice</i>, Iasi : Shakti, 1998</li> <li>Simion, Al. <i>Masini electrice</i>. Vol. II. <i>Masina sincronă</i> . Iasi: Editura Gh Asachi Iasi, 2003</li> <li>Simion, Al. <i>Masini electrice</i>. Vol. I. <i>Masina de curent continuu</i> . Iasi: Editura Gh Asachi Iasi, 2000</li> <li>SIMION Al. <i>Mașina asincronă</i>. Iași: Editura PIM, Vol. III, 2012.</li> </ol>			
<b>Bibliografie minimală</b>			

1.COJAN, M., SIMION, A., LIVADARU, L., ș.a., Masini electrice : aplicatii practice, Iasi : Shakti, 1998
2.OLARIU Elena-Daniela. <i>Mașini electrice- fișe de laborator</i> – <a href="http://eed.usv.ro/~elenao/my%20teaching%20page.html">http://eed.usv.ro/~elenao/my%20teaching%20page.html</a>

Aplicații (Seminar/laborator/lucrări practice/ <b>proiect</b> )	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Prezentarea datelor de proiect: <i>Proiectarea și optimizarea unui motor electric trifazat asincron utilizat în sistemul propulsie electrică a autovehiculelor rutiere</i>	1h	învățarea bazată pe proiect utilizând un îndrumar de proiectare	Se vor efectua calcule numerice în mai multe etape  Se vor reprezenta grafic caracteristicile motorului proiectat pe baza datele obținute în etapele de proiectare și modelare
Determinarea mărimilor de calcul ale motorului asincron trifazat	1h		
Calculul dimensiunilor principale	1h		
Determinarea lățimii întrefierului	1h		
Înfășurarea și creștăturile statorului.	2h		
Înfășurarea și creștăturile rotorului.	2h		
Calculul circuitului magnetic și curentului de magnetizare.	1h		
Determinarea parametrilor înfășurărilor motorului asincron.	1h		
Modelarea electromagnetica cu FEM a motorului proiectat geometric	3h		
Predarea proiectului și evaluarea	1h		
<b>Bibliografie</b>			
1.LUPU E.D - ETAPELE PROIECTARII ȘI OPTIMIZĂRII MAS - <a href="http://eed.usv.ro/~elenao/my%20teaching%20page.html">http://eed.usv.ro/~elenao/my%20teaching%20page.html</a>			
2.CIOC, I., VLAD, I., CALOTă, G. – <i>Motorul asincron Vol II Indrumar de proiectare</i> - Editura Scrisul Românesc, Craiova, 1989			
3. DORDEA, T. <i>Mașini electrice</i> - Editura Didactică și Pedagogică, București, 1977			
4. SIMION Al. <i>Mașina asincronă</i> . Iași: Editura PIM, Vol. III, 2012.			
5. <a href="https://www.altair.com/fluxmotor">https://www.altair.com/fluxmotor</a>			
<b>Bibliografie minimală</b>			
1. LUPU E.D - Etapele proiectării și optimizării mas - <a href="http://eed.usv.ro/~elenao/my%20teaching%20page.html">http://eed.usv.ro/~elenao/my%20teaching%20page.html</a> , Craiova,			
2. <a href="https://www.altair.com/fluxmotor">https://www.altair.com/fluxmotor</a>			

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

Conținutul cursului și laboratorului este în concordanță cu solicitările angajatorilor în ceea ce privește cunoașterea funcționării, exploatării și alegerii mașinilor electrice de asincron și transformatoarelor electrice.

Conținutul cursului, al laboratorului și proiectului sunt în concordanță și cu conținutul disciplinelor similare de la:

- Universitatea Politehnica din București Facultatea de Transporturi, Domeniul: Ingineria Autovehiculelor Programul de studii: Ingineria Sistemelor de Propulsie pentru Autovehicule [http://autovehiculerutiere.pub.ro/wp-content/uploads/planuri/Plan%20Invatamant%20ISPA%202019-2020%20-tranzit%20\(an%20III\)-OK.pdf](http://autovehiculerutiere.pub.ro/wp-content/uploads/planuri/Plan%20Invatamant%20ISPA%202019-2020%20-tranzit%20(an%20III)-OK.pdf)
- Universitatea Tehnică Cluj Napoca, <https://armm.utcluj.ro/2-AR.html>
- Philadelphia University , Faculty of Engineering , Department of Electrical, Electrical Machines (1) <http://www.philadelphia.edu.jo/engineering/Electrical/syllabus/610381s.pdf>

#### 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	Cunoașterea terminologiei utilizate în construcția și funcționarea unei mașini electrice rotative	<i>evaluare continuă pentru activitatea semestrială de la curs: 2 teste grilă scrise sau pe platforma educațională anunțate pe parcursul semestrului</i>	<b>10%</b>
	Capacitatea de a realiza analize reflexive și critic constructive asupra fenomenelor și proceselor care au loc în structura internă a mașinilor electrice	<i>evaluare sumativă: examen programat în sesiune, probă finală scrisă urmată de verificarea orală a gradului de îndeplinire a cerințelor în lucrarea scrisă.</i>	<b>50%</b>
Laborator/ Lucrări practice	Capacitatea de a recunoaște diferite tipuri de mașini electrice	<i>evaluare continuă pentru activitatea semestrială la laborator: realizare</i>	<b>10%</b>

	Cunoașterea parametrilor diferitelor tipuri de mașini electrice studiate Capacitatea de utilizare adecvată a tehnicilor de investigare și cunoașterea procedurilor de determinare a caracteristicilor de funcționare a mașinilor electrice Capacitatea de analiză, sinteză și comparație pentru a avea ulterior posibilitatea identificării, alegerii și utilizării celor mai potrivite mașini electrice funcție de specificul aplicațiilor reale.	referate de laborator, mod finalizare teme practice la laborator	
		<i>evaluare sumativă : colocviu final pentru activitatea semestrială de la laborator</i> sub forma de probă practică ce constă în determinarea unor parametrii fundamentali ale mașinilor electrice studiate în timpul semestrului.	<b>10%</b>
Proiect	Capacitatea de a folosi informațiile date pentru a proiecta corect un <i>motor electric asincron trifazat</i>	<i>evaluare continuă pentru activitatea semestrială de la proiect</i> – verificarea modului și corectitudinii realizării calcului de proiectare pentru fiecare etapă de proiect	<b>10%</b>
	Capacitatea de a prezenta, descrie și oferi explicații cu privire la corectitudinea soluțiilor adoptate în realizarea proiectului <i>motor electric asincron trifazat</i> Calitatea proiectului realizat și corectitudinea documentației proiectului	<i>evaluare sumativă pentru activitatea semestrială de la proiect</i> : prezentarea și/sau susținerea proiectului	<b>10%</b>

**Standard minim de performanță**

Proiectarea unui sistem electric de complexitate redusă. Realizarea unor încercări pentru o mașină electrică; analiza, măsurarea și interpretarea datelor.

**Standard minim de performanță evaluare la curs:**

- însușirea principalelor noțiuni, idei, teorii despre mașinile electrice studiate;
- cunoașterea principiilor constructive și de funcționare pentru mașinile electrice studiate;
- rezolvare de probleme de complexitate redusă;

**Standard minim de performanță evaluare la activitatea aplicativă laborator/lucrări practice:**

- însușirea principalelor metode de testare și determinare a caracteristicilor de funcționare a mașinilor electrice
- participarea activă la toate laboratoarele și realizarea referatelor de laborator pe baza măsurătorilor efectuate pe mașina electrică studiată.
- cunoașterea notiunilor de bază în analiza datelor experimentale

**Standard minim de performanță evaluare la activitatea aplicativă proiect:**

- alegerea metodei adecvate de dimensionare și verificare, precum și aplicarea etapelor de calcul pentru proiectarea unui transformator electric trifazat
- participarea activă la etapele de calcul pentru proiect

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
<b>22.09.2023</b>		

Data avizării	Semnătura responsabilului de program
<b>.09.2023</b>	

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
<b>.09.2023</b>	

Data aprobării în Consiliul academic	Semnătura decanului
<b>.09.2023</b>	