

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2024-2025

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Lucian Blaga din Sibiu
1.2. Facultatea	Facultatea de Inginerie
1.3. Departament	Departamentul de Calculatoare și Inginerie Electrică
1.4. Domeniul de studiu	Inginerie electrică
1.5. Ciclu de studii ¹	Master
1.6. Specializarea	Aplicații avansate în ingineria electrică

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Comanda performantă a mașinii electrice de curent alternativ				Cod	AAIE.302.RO
2.2. Titular activități de curs	șl. dr. ing. Gabriela CRĂCIUNAȘ					
2.3. Titular activități practice	șl. dr. ing. Gabriela CRĂCIUNAȘ					
2.4. An de studiu ²	2	2.5. Semestrul ³	3	2.6. Tipul de evaluare ⁴	E	
2.7. Regimul disciplinei ⁵		O	2.8. Categoria formativă a disciplinei ⁶			R

3. Timpul total estimat

3.1. Extinderea disciplinei în planul de învățământ – număr de ore pe săptămână					
3.1.a.Curs	3.1.b. Seminar	3.1.c. Laborator	3.1.d. Proiect	3.1.e Alte	Total
2		2			4
3.2. Extinderea disciplinei în planul de învățământ – Total ore din planul de învățământ					
3.2.a.Curs	3.2.b. Seminar	3.2.c. Laborator	3.2.d. Proiect	3.2.e Alte	Total ⁷
28		28			56
Distribuția fondului de timp pentru studiu individual⁸					Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					15
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					6
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					56
Tutorat ⁹					14
Examinări ¹⁰					3
3.3. Total ore alocate studiului individual¹¹ (NOSIsem)					94
3.4. Total ore din Planul de învățământ (NOADsem)					56
3.5. Total ore pe semestru¹²(NOADsem + NOSIsem)					150
3.6. Nr ore / ECTS					25
3.7. Număr de credite¹³					6

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. Discipline necesar a fi promovate anterior (de curriculum) ¹⁴	
4.2. Competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. De desfășurare a cursului ¹⁵	Participare activă, prezentarea cursului, videoproiector. Prezentare referate.
5.2. De desfășurare a activităților practice (lab/sem/pr/aplic) ¹⁶	Sală dotată cu standuri de laborator pentru efectuarea lucrărilor practice.

6. Competențe specifice acumulate¹⁷

Număr de credite alocate disciplinei ¹⁸			6	Repartizare credite pe competențe ¹⁹
6.1. Competențe profesionale	CP2	asigură managementul de proiect		1
	CP7	modelează și simulează sisteme electromecanice		1
	CP10	proiectează sisteme electrice		2
	CP12	testează sisteme electromecanice		2
6.2. Competențe transversale				

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

7.1. Obiectivul general	Dobândirea noțiunilor de bază referitoare la fazorii spațiali. Cunoașterea sistemelor de reglare vectorială ale mașinilor de curent alternativ. Aplicarea în practică a metodelor de reglare vectorială.
7.2. Obiectivele specifice	Înțelegerea necesității cunoașterii noțiunii de fazor spațial, aplicabil în comanda mașinilor electrice. Cunoașterea importanței sistemelor de reglare vectorială a mașinilor electrice. Oportunitatea aplicării acestei metode de reglaj în funcție de sistemul de acționare. Înțelegerea complexității metodelor de reglaj vectorial în domeniul mașinilor electrice. Reglaj vectorial versus reglaj prin microcontroler sau metode clasice de comandă. Capabilitatea studentului de a alege un sistem de comandă adecvat sistemului de acționare.

8. Conținuturi

8.1. Curs²⁰		Metode de predare²¹	Nr. ore
Curs 1	Introducere în teoria mașinilor de curent alternativ Legi de bază utilizate la funcționarea mașinilor electrice. Introducere generală în teoria mașinilor electrice de curent alternativ: asincrone și sincrone.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	4
Curs 2	Fundamentele comenzii vectoriale Generalități privind comanda vectorială; Fazorii spațiali; Modelul matematic al mașinilor de c.a.: mașina asincronă, mașina sincronă; Concluzii	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	6
Curs 3	Comanda vectorială a mașinilor asincrone Analogia dintre mașina asincronă și mașina de curent	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	6



	continuu; Principiul de reglare cu orientare după câmp al mașinii asincrone: Comanda directă și Comanda indirectă		
Curs 4	Comanda vectorială a mașinilor asincrone în sisteme sensorless Generalități privind comenzile vectoriale ale mașinilor asincrone în sisteme sensorless; Estimatoare de flux rotorice; Estimatoare de viteză rotorice; Implementarea comenzilor vectoriale în sisteme sensorless	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	6
Curs 5	Modelul mașinii sincrone Ecuațiile generale ale mașinii sincrone, cu mărimi rotorice raportate la stator. Modelul mașinii sincrone cu considerarea saturației.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2
Curs 6	Comandă vectorială a mașinilor sincrone; sisteme sensorless Generalități privind comenzile vectoriale ale mașinilor sincrone. Comanda cu orientare după câmp la mașina sincronă cu magneti permanenți în sistem sensorless. Comanda cu orientare după câmp la mașina sincronă cu excitație electrică.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	4
Total ore curs:			28

8.2. Activități practice

8.2.b. Laborator		Metode de predare ²²	Nr. ore
Laborator 1	Noțiuni introductive. Mediul de simulare MATLAB-SIMULINK	Dezbateri. Lucrare în Simulink	2
Laborator 2	Modelarea motorului asincron în coordonate trifazice. Transformarea Park (d-q) aplicată motorului asincron.	Dezbateri. Lucrare în Simulink	2
Laborator 3	Controlul mărimilor electrice/mecanice pentru motorul de c.a. folosind un regulator PI; Acordarea reguletoarelor.	Dezbateri. Lucrare în Simulink	2
Laborator 4	Comanda vectorială directă al motorului asincron cu orientare după flux rotorice	Dezbateri. Lucrare în Simulink	2
Laborator 5	Comanda vectorială indirectă al motorului asincron cu orientare după flux rotorice	Dezbateri. Lucrare în Simulink	2
Laborator 6	Comanda motorului asincron utilizând tehnica de reglare pe curentul d și q	Dezbateri. Lucrare în Simulink	2
Laborator 7	Comanda motorului asincron în sistem sensorless – estimatoare de flux	Dezbateri. Lucrare în Simulink	2
Laborator 8	Comanda motorului asincron în sistem sensorless – observatoare de flux robust adaptive	Dezbateri. Lucrare în Simulink	2
Laborator 9	Comanda motorului asincron în sistem sensorless – estimatoare de viteză	Dezbateri. Lucrare în Simulink	2
Laborator 10	Comanda vectorială a motorului sincron cu magneti permanenți	Dezbateri. Lucrare în Simulink	2
Laborator 11	Comanda motorului sincron utilizând tehnica de reglare pe curentul d și q	Dezbateri. Lucrare în Simulink	2
Laborator 12	Comanda vectorială a motorului sincron cu magneti permanenți cu orientare după flux statoric	Dezbateri. Lucrare în Simulink	2
Laborator 13	Comanda motorului sincron în sistem sensorless	Dezbateri. Lucrare în Simulink	2
Laborator 14	Colocviu laborator	Evaluare	2
Total ore laborator:			28

9. Bibliografie

9.1. Referințe bibliografice recomandate	1. Kelemen A., Imecs M. – <i>Sisteme de reglare cu orientare după câmp ale mașinilor de curent alternativ</i> , E.A., București, 1989. 2. Boldea I. – <i>Parametrii mașinilor electrice</i> , E.A., București, 1991. 3. Cavallo, A., Setola, R., Vasca, R. - <i>Using MATLAB , SIMULINK and Control System Toolbox - A practical approach</i> , Prentice Hall, 1996. 4. Boldea I., Atanasiu Gh. – <i>Analiza unitară a mașinilor electrice</i> , E.A., București, 1983.
9.2. Referințe bibliografice suplimentare	1. Site-uri Internet adecvate.

10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului²³

Conținutul disciplinei a fost coroborat cu conținutul unor discipline similare din România, și cu conținutul unor manuale consacrate utilizate în universități de prestigiu. Deasemenea, conținutul disciplinei a fost discutat cu reprezentanți ai unor companii locale și din țară. Disciplina a fost evaluată de către agenția ARACIS.

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare		11.3 Pondere din nota finală	Obs. ²⁴
11.4a Examen / Colocviu	• Cunoștințe teoretice și practice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea).	Teste pe parcurs ²⁵ :		70%	CPE
		Teme de casă:			
		Alte activități ²⁶ :			
		Evaluare finală:	100%		
11.4c Laborator	• Cunoașterea aparaturii, a modului de utilizare a instrumentelor specifice; realizarea unor montaje, efectuarea de simulări în Matlab - Simulink; prelucrarea și interpretarea unor rezultate.	• Chestionar scris • Răspuns oral • Caiet de laborator, lucrări experimentale, referate etc. • Demonstrație practică		30%	CPE
11.5 Standard minim de performanță ²⁷ .					5

Fișa disciplinei cuprinde componente adaptate persoanelor cu CES (persoane cu dizabilități și persoane cu potențial înalt), în funcție de tipul și gradul acestora, la nivelul tuturor elementelor curriculare (competențe, obiective, conținuturi, metode de predare, evaluare alternativă), pentru a asigura șanse echitabile în pregătirea academică a tuturor studenților, acordând atenție sporită nevoilor individuale de învățare.

Data completării: 12.09.2024

Data avizării în Departament: 16.09.2024

	Grad didactic, titlul, prenume, numele	Semnătura
Titular disciplină	șl. dr. ing. Gabriela CRĂCIUNAȘ	
Responsabil program de studii	ș.l. dr. ing. Ioan Lucian DIODIU	
Director Departament	conf. dr. mat. Radu George CREȚULESCU	

Decan	prof. dr. ing. Maria VINȚAN	
--------------	-----------------------------	--

¹ Licență / Master

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru master

³ 1-8 pentru licență, 1-3 pentru master

⁴ Examen, colocviu sau VP A/R – din planul de învățământ

⁵ Regim disciplină: O=Disciplină obligatorie; A=Disciplină opțională; U=Facultativă

⁶ Categoria formativă: S=Specialitate; F=Fundamentală; C=Complementară; I=Asistată integral; P=Asistată parțial; N=Neasistată

⁷ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.2.a.b.c.)

⁸ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.37.

⁹ Între 7 și 14 ore

¹⁰ Între 2 și 6 ore

¹¹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹² Suma (3.5.) dintre numărul de ore de activitate didactică directă (NOAD) și numărul de ore de studiu individual (NOSI) trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.7) x nr. ore pe credit (3.6.)

¹³ Numărul de credit se calculează după formula următoare și se rotunjește la valori vecine întregi (fie prin micșorare fie prin majorare)

$$Nr. credite = \frac{NOCpSpD \times C_C + NOApSpD \times C_A}{TOCpSdP \times C_C + TOApSdP \times C_A} \times 30 \text{ credite}$$

Unde:

- NOCpSpD = Număr ore curs/săptămână/disciplina pentru care se calculează creditele
- NOApSpD = Număr ore aplicații (sem./lab./pro.)/săptămână/disciplina pentru care se calculează creditele
- TOCpSdP = Număr total ore curs/săptămână din plan
- TOApSdP = Număr total ore aplicații (sem./lab./pro.)/săptămână din plan
- C_C/C_A = Coeficienți curs/aplicații calculate conform tabelului

Coeficienți	Curs	Aplicații (S/L/P)
Licență	2	1
Master	2,5	1,5
Licență lb. străină	2,5	1,25

¹⁴ Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente

¹⁵ Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice, platforme on-line etc.

¹⁶ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, platforme on-line etc.

¹⁷ Competențele din Grilele aferente descrierii programului de studii, adaptate la specificul disciplinei

¹⁸ Din planul de învățământ

¹⁹ Creditele alocate disciplinei se distribuie pe competențe profesionale și transversale în funcție de specificul disciplinei

²⁰ Titluri de capitole și paragrafe

²¹ Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicei studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții (pentru fiecare capitol, dacă este cazul)

²² Demonstrație practică, exercițiu, experiment

²³ Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii

²⁴ CPE – condiționează participarea la examen; nCPE – nu condiționează participarea la examen; CEF - condiționează evaluarea finală; N/A – nu se aplică

²⁵ Se va preciza numărul de teste și săptămânile în care vor fi susținute.

²⁶ Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.

²⁷ Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii, dacă este cazul.