

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnică Timișoara
1.2 Facultatea ¹ / Departamentul ²	Facultatea de Inginerie Hunedoara / Inginerie Electrică și Informatică Industrială
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod ³)	Inginerie electrică / 90
1.4 Ciclul de studii	Licență
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Inginerie electrică și calculatoare / 60 / Inginer

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/Categoria formativă ⁴	Controlul acționărilor electrice / DS						
2.2 Titularul activităților de curs	Șef lucrări dr. ing. Marcel Topor						
2.3 Titularul activităților aplicative ⁵	Șef lucrări dr. ing. Marcel Topor						
2.4 Anul de studii ⁶	IV	2.5 Semestrul	II	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei ⁷	DS

3. Timp total estimat - ore pe semestru: activități didactice directe (asistate integral sau asistate parțial) și activități de pregătire individuală (neasistate)⁸

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	3 , format din:	3.2 ore curs	2	3.3 ore seminar/laborator/proiect	1
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	42 , format din:	3.2* ore curs	28	3.3* ore seminar/laborator/proiect	14
3.4 Număr de ore asistate parțial/săptămână	, format din:	3.5 ore practică		3.6 ore elaborare proiect de diplomă	
3.4* Număr total de ore asistate parțial/semestru	, format din:	3.5* ore practică		3.6* ore elaborare proiect de diplomă	
3.7 Număr de ore activități neasistate/săptămână	4.14 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			1.30
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			1.42
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			1.42
3.7* Număr total de ore activități neasistate/semestru	58 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			18
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			20
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			20
3.8 Total ore/săptămână ⁹	7.14				
3.8* Total ore/semestru	100				
3.9 Număr de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • promovarea cursului de Mașini și acționări electrice
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> • promovare curs Electronică de putere

¹ Se înscrie numele facultății care gestionează programul de studiu căruia îi aparține disciplina.

² Se înscrie numele departamentului căruia i-a fost încredințată susținerea disciplinei și de care aparține titularul cursului.

³ Se înscrie codul prevăzut în HG – privind aprobarea Nomenclatorului domeniilor și al specializărilor/programelor de studii, actualizată anual.

⁴ Disciplina se încadrează potrivit planului de învățământ în una dintre următoarele categorii formative: disciplină fundamentală (DF), disciplină de domeniu (DD), disciplină de specialitate (DS) sau disciplina complementară (DC).

⁵ Prin activități aplicative se înțeleg activitățile de: seminar (S) / laborator (L) / proiect (P) / practică (Pr).

⁶ Anul de studii în care este prevăzută disciplina în planul de învățământ.

⁷ Disciplina poate avea unul din următoarele regimuri: disciplină impusă (DI) sau disciplină obligatorie (DOb)-pentru alte domenii fundamentale de studii oferite de UPT, disciplină opțională (DO) sau disciplină facultativă (Df).

⁸ Numărul de ore de la rubricile 3.1*, 3.2*,...,3.8* se obțin prin înmulțirea cu 14 (săptămâni) a numărului de ore din rubricile 3.1, 3.2,..., 3.8. Informațiile din rubricile 3.1, 3.4 și 3.7 sunt chei de verificare folosite de ARACIS sub forma: (3.1)+(3.4) ≥ 28 ore/săpt. și (3.8) ≤ 40 ore/săpt.

⁹ Numărul total de ore / săptămână se obține prin însumarea numărului de ore de la punctele 3.1, 3.4 și 3.7.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	• Sală de curs echipată cu videoproiector și conexiune la Internet.
5.2 de desfășurare a activităților practice	• Sală de laborator echipată cu calculatoare .

6. Competențe la formarea cărora contribuie disciplina

Competențe specifice	<ul style="list-style-type: none"> • C3 <ul style="list-style-type: none"> • C3.1 Identificarea modelelor standard ale componentelor electrice și electronice ce definesc funcționarea sistemelor electrice modulare și a metodelor de control software • C3.2 Interpretarea datelor numerice obținute în urma simulării și testării modulelor electrice, electronice și informatice • C3.3 Utilizarea instrumentelor informatice pentru integrarea modulelor în sisteme electrice • C3.4 Evaluarea performanțelor și limitărilor obținute pentru fiecare modul electric, electronic, informatic, precum și a sistemului electric în ansamblu • C3.5 Elaborarea de proiecte profesionale pe baza modelării, simulării și testării modulelor sistemelor electrice • C5 <ul style="list-style-type: none"> • C5.1 Descrierea funcționării echipamentelor și instalațiilor electrice, precum și a metodelor de monitorizare și diagnosticare a acestora • C5.2 Interpretarea datelor obținute în urma testării și depanării echipamentelor și instalațiilor electrice utilizând metode de achiziție și prelucrare de date specifice • C5.3 Utilizarea metodelor de proiectare asistată de calculator pentru realizarea proiectelor de echipamente și instalații electrice • C5.4 Evaluarea conform standardelor a îndeplinirii fiecărei etape de proiectare, execuție și verificare a conformității echipamentelor și instalațiilor electrice • C5.5 Elaborarea documentației de proiectare, execuție și testare a echipamentelor și instalațiilor electrice conform cerințelor tehnico-economice • C6 <ul style="list-style-type: none"> • C6.1 Descrierea structurii sistemelor informatice și a modalității de accesare distribuită a resurselor • C6.2 Identificarea și interpretarea corectă a erorilor semnalate în sistem • C6.3 Instalarea, configurarea și întreținerea aplicațiilor software specifice ingineriei electrice • C6.4 Monitorizarea funcționării corecte a sistemului specific și identificarea anomaliilor de funcționare a aplicațiilor software • C6.5 Proiectarea sistemelor informatice aferente aplicațiilor specific ingineriei electrice.
Competențele profesionale în care se înscriu competențele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • C1. Utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice ale științelor ingineresti aplicate • C2. Utilizarea sistemelor informatice de prelucrare și gestiune a datelor. • C3. Modelarea și simularea echipamentelor și proceselor tehnologice din sistemele energetice și sistemele industriale.
Competențele transversale în care se înscriu competențele specifice	<p>C3. Modelarea, simularea și testarea asistată de calculator a modulelor electrice, electronice și informatice ale sistemelor electrice.</p> <p>C5. Proiectarea, realizarea documentației, testarea și depanarea echipamentelor și instalațiilor electrice</p> <p>C6. Configurarea, realizarea, testarea, exploatarea și întreținerea sistemelor informatice specifice domeniului ingineriei electrice.</p> <ul style="list-style-type: none"> •

7. Obiectivele disciplinei (asociate competențelor de la punctul 6)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Obiectivul principal al acestei discipline este concentrat pe furnizarea și formarea unor cunoștințe teoretice și practice solide spre a pregăti specialiști în acționările electrice. Orele de curs, laborator vor oferi studenților posibilitatea formării aptitudinilor de specialiști în domeniu, prin rezolvarea de probleme specifice, prin utilizarea mediului de programare Matlab-Simulink și a sistemelor electronice de control în vederea proiectării, implementării și verificării schemelor de control adoptate
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Asimilarea cunoștințelor teoretice și practice referitoare la principiul de control a acționărilor electrice și utilizarea acestora în acționările electrice performante, cu aprofundarea cunoștințelor necesare pentru înțelegerea funcționării acționărilor electrice moderne. Formarea unei capacități științifice și practice pentru dezvoltarea și implementarea schemelor de acționare electrică. • Să confere abilitățile practice necesare pentru realizarea efectivă și implementarea pe o aplicație reală a algoritmilor de control pentru acționările electrice, cu urmărirea unor criterii de performanță bine precizate. •

8. Conținuturi¹⁰

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare ¹¹
1. Elemente generale. Clasificarea sistemelor de control actuale în sistemele de acționare electrică. Probleme fundamentale a acționărilor electrice moderne	2	Prelegerea, expunerea, conversația, explicația, problematizarea, demonstrația, modelarea, exercitiul, utilizarea noilor tehnologii: pagină personalizată de web, resurse în format electronic .
2. Modelul matematic în coordonate DQ a mașinilor electrice utilizat în controlul acționărilor electrice.	4	
3. Controlul scalar la mașina sincronă.	4	
4. Controlul vectorial (FOC) al mașinilor sincrone	4	
5. Controlul direct de cuplu și flux (DTC) la mașinile sincrone	4	
6. Controlul scalar U/F la mașina asincronă	2	
7. Controlul direct de cuplu (DTC) la mașina asincronă	4	
8. Estimatoare utilizate în controlul acționărilor electrice	4	
Bibliografie ¹² <ol style="list-style-type: none"> 1. Boldea, I., Acționări electrice, Editura Politehnică, Timișoara, 2009. 2. Topor, M., Controlul acționărilor electrice: aplicații numerice Matlab Simulink / Editura PIM - Iași: PIM, 2016. 3. Deaconu, S., Tutelea, L., Iagăr, A., Mașini electrice. Aplicații, Editura Destin, Deva, 2000 4. Deaconu, S., Mașini și acționări electrice. Culegere de probleme, Editura Politehnică, Timișoara, 2005 5. Deaconu, S., Diniș, C., Acționări electromecanice. Lucrări de laborator, Litografia UPT, Timișoara, 1996 6. Deaconu, S., Regimuri nesimetrice, speciale și tranzitorii ale mașinilor electrice, Litografia UPT, Timișoara, 1997 7. Kelemen, A., Imecs, M., Sisteme de reglare cu orientare după câmp ale mașinilor de curent alternativ, Editura Academiei, București, 1989 8. Seracin, E., Popovici, D., Tehnica acționărilor electrice, Editura Tehnică, București, 1987. 9. I. Boldea, S.A. Nasar, Electric Drives, second edition, CRC Press, Taylor and Francis Group, New York, 2006 10. R. Krishnan, Electric Motor Drives, Prentice Hall, 2001 11. D.W. Novotny, T.A.Lipo, Vector Control and Dynamics of A.C. Drives, Oxford University Press, 1996 		
8.2 Activități aplicative ¹³	Număr de ore	Metode de predare
1 Modelarea dinamică a mașinilor de inducție pentru acționări electrice;	2	Algoritmizarea, exemplificarea programării. Sunt fost folosite atât metode de predare
2. Controlul scalar U/f al acționărilor electrice cu mașini de inducție.	2	
3. Controlul FOC al acționărilor electrice cu mașini de inducție.	2	

¹⁰ Se detaliază toate activitățile didactice prevăzute prin planul de învățământ (tematicile prelegerilor și ale seminariilor, lista lucrărilor de laborator, conținuturile etapelor de elaborare a proiectelor, tematica fiecărui stadiu de practică). Titlurile lucrărilor de laborator care se efectuează pe standuri vor fi însoțite de notația „(*)”.

¹¹ Prezentarea metodelor de predare va include și folosirea noilor tehnologii (e-mail, pagină personalizată de web, resurse în format electronic etc.).

¹² Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei iar cel puțin un titlu trebuie să se refere la o lucrare de referință pentru disciplină, de circulație națională și internațională, existentă în biblioteca UPT.

¹³ Tipurile de activități aplicative sunt cele precizate în nota de subsol 5. Dacă disciplina conține mai multe tipuri de activități aplicative atunci ele se trec consecutiv în liniile tabelului de mai jos. Tipul activității se va înscrie într-o linie distinctă sub forma: „Seminat:”, „Laborator:”, „Proiect:” și/sau „Practică:”.

4. Controlul DTC al acționărilor electrice cu mașini de inducție.	2	frontale cu întreaga grupă, cât și metode individuale care suscită activitatea de explorare proprie și rezolvare de probleme cu calculatorul, utilizând și platforma de e-learning a UPT.
5. Controlul FOC al acționărilor electrice cu mașini sincrone cu magneți permanenți.	2	
6. Controlul FOC fără senzori de mișcare al acționărilor electrice cu mașini sincrone cu magneți permanenți.	2	
7. Estimatoare de cuplu și viteză utilizate în controlul acționărilor electrice	2	

Bibliografie¹⁴ 1. Boldea, I., Acționări electrice, Editura Politehnica, Timișoara, 2009.

2. Topor, M, Controlul acționărilor electrice : aplicații numerice Matlab Simulink / Editura PIM - Iași : PIM, 2016
3. Deaconu, S., Tutela, L., Iagăr, A., Mașini electrice. Aplicații, Editura Destin, Deva, 2000
4. Deaconu, S., Mașini și acționări electrice. Culegere de probleme, Editura Politehnica, Timișoara, 2005
5. Deaconu, S., Diniș, C., Acționări electromecanice. Lucrări de laborator, Litografia UPT, Timișoara, 1996
6. Deaconu, S., Regimuri nesimetrice, speciale și tranzitorii ale mașinilor electrice, Litografia UPT, Timișoara, 1997
7. Fransua, Al., Saal, C., Țopa, I., Acționări electrice, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1975.
8. Tunsoiu, Gh., Seracin, E., Saal, C., Acționări electrice, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1982
9. Kelemen, A., Imecs, M., Sisteme de reglare cu orientare după câmp ale mașinilor de curent alternativ, Editura Academiei, București, 1989
10. Seracin, E., Popovici, D., Tehnica acționărilor electrice, Editura Tehnică, București, 1987.
11. I. Boldea, S.A. Nasar, Electric Drives, second edition, CRC Press, Taylor and Francis Group, New York, 2006
12. R. Krishnan, Electric Motor Drives, Prentice Hall, 2001
13. D.W. Novotny, T.A.Lipo, Vector Control and Dynamics of A.C. Drives, Oxford University Press, 1996

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

- Conținutul disciplinei este coroborat cu necesitățile angajatorilor din domeniile: industrie, conversia statică a energiei electrice, producerea energiei electrice din surse regenerabile, transport de bunuri și persoane (vehicule electrice și hibride), comercializarea de acționări electrice, echipamente electrice, utilaje industriale, aparatură electrocasnică etc.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare ¹⁵	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoștințe teoretice și abilități practice	Scris - subiecte teoretice și implementare pe calculator- aplicații	0.66
10.5 Activități aplicative	S:		
	L: Abilități de modelare numerică și implementare a unui algoritm de control digital a unei acționări electrice	Evaluare implementare pe calculator- aplicații	0.34
	P ¹⁶ :		
	Pr:		
10.6 Standard minim de performanță (se prezintă cunoștințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lor¹⁷)			
<ul style="list-style-type: none"> • Efectuarea tuturor lucrărilor practice cu probarea abilităților practice și o verificare a calității analizei și a rezultatelor de simulare. Selecția și utilizarea independentă a metodelor și algoritmilor învățați pentru situații tip cunoscute, validarea 			

¹⁴ Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei.

¹⁵ Fișele disciplinelor trebuie să conțină procedura de evaluare a disciplinei cu precizarea criteriilor, a metodelor și a formelor de evaluare, precum și cu precizarea ponderilor atribuite acestora în nota finală. Criteriile de evaluare se formulează în mod distinct pentru fiecare activitate prevăzută în planul de învățământ (curs, seminar, laborator, proiect). Ele se vor referi și la formele de verificare pe parcurs (teme de casă, referate ș.a.)

¹⁶ În cazul când proiectul nu este o disciplină distinctă, în această rubrică se va preciza și modul în care rezultatul evaluării proiectului condiționează admiterea studentului la evaluarea finală din cadrul disciplinei.

¹⁷ Nu se va explica cum se acorda nota de promovare.

calculului analitic prin simulări numerice. Înțelegerea noțiunilor esențiale, aprofundarea și căpătarea deprinderilor de utilizare a metodelor și modelelor de analiză a tehnicilor de control a acționărilor electrice

Data completării

4.10.2022

**Titular de curs
(semnătura)**



**Titular activități aplicative
(semnătura)**



**Director de departament
(semnătura)**



Data avizării în Consiliul Facultății¹⁸

18.10.2022

**Decan
(semnătura)**



¹⁸ Avizarea este precedată de discutarea punctului de vedere al board-ului de care aparține programul de studii cu privire la fișa disciplinei.