

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA ȘTEFAN CEL MARE DIN SUCEAVA
Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Departamentul de Electrotehnică
Domeniul de studii	Ingineria autovehiculelor
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii	Echipe și sisteme de comandă și control pentru autovehicule

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	SISTEME DE COMANDĂ ȘI CONTROL PENTRU AUTOVEHICULE - PROIECT				
Titularul activităților de curs	-				
Titularul activităților aplicative	as. univ. dr. ing. Ciprian BEJENAR				
Anul de studiu	IV	Semestrul	7	Tipul de evaluare	Proiect (P)

Regimul disciplinei	Categoria formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC – complementară	DS
	Categoria 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	1	Curs	0	Seminar	0	Laborator/lu crări practice	0	Proiect	1
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	14	Curs	0	Seminar	0	Laborator/lu crări practice	0	Proiect	14

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	8
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	10
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	15
II d) Tutoriat	0
III Examinări	3
IV Alte activități (precizați):	0

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	33
Total ore pe semestru (Ib+II+III+IV)	50
Numărul de credite	2

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	● Sisteme automate pentru autovehicule, Microprocesoare și microcontrolere pentru sisteme de comandă pentru autovehicule I, Echipament electric
Competențe	C1. Operarea cu concepte fundamentale din domeniul științelor ingineresti C2. Utilizarea adecvată a conceptelor fundamentale din domeniul ingineriei autovehiculelor

5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului	-
Desfășurare aplicații	● Sisteme de calcul conectate la Internet; ● Documentație tehnică din industrie.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C6. Rezolvarea problemelor tehnologice care au ca obiect de activitate cercetarea, proiectarea sau întreținerea autovehiculelor electrice, plug-in hibrid și cu hidrogen
Competențe transversale	Nu este cazul

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

Obiectivul general al disciplinei	Disciplina își propune prezentarea unor probleme generale legate de proiectarea sistemelor de comandă și control ale autovehiculelor
Obiective specifice	• Cunoașterea etapelor realizării activităților de proiectare a sistemelor de comandă și control
	• Formarea deprinderilor necesare activităților de proiectare
	• Utilizarea instrumentelor de informare, modelare și simulare în procesul de proiectare a sistemelor de comandă și control

8. Conținuturi

Aplicații (Proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații (suport utilizat)
Dezvoltarea strategiei de control scalar pentru alimentare trifazată sinusoidală a motoarelor sincrone cu magneți permanenți, aflate în gestiunea dinamică a unui sistem de acționare X-by-Wire			
1. Compunerea diagramei generale și trasarea legăturilor principale dintre subsistemele componente ale strategiei de control scalar, pornind de la cerințele beneficiarului	2	conversația, dezbateră, problematizarea, demonstrația, aplicații virtuale	Strategie de control și/sau comandă (MATLAB & Simulink)
2. Dimensionarea ansamblului privitor la panoul de control al poziției și vitezei, alegerea relațiilor de conversie și definirea caracteristicii de control U/f	2		Strategie de control și/sau comandă (MATLAB & Simulink)
3. Alcătuirea referinței pentru alimentare trifazată, cu sinusoidă de amplitudine și frecvență variabilă, împreună cu conceperea impulsurilor modulate în lățime	2		Strategie de control și/sau comandă (MATLAB & Simulink)
4. Parametrizarea modelului echivalent al motorului electric și probarea concordanței între proiect și prototip (comportament dorit și rezultat obținut), în regim de funcționare statică	2		Strategie de control și/sau comandă (MATLAB & Simulink)
5. Alegerea caracteristicilor de mișcare și optimizarea răspunsului în domeniul timp și/sau frecvență, în regim de funcționare dinamică	2		Strategie de control și/sau comandă (MATLAB & Simulink)
6. Realizarea documentației tehnice cu interpretarea rezultatelor analitice, pentru propunerea soluției spre implementare într-un sistem de acționare X-by-Wire	2		Strategie de control și/sau comandă (MATLAB & Simulink)
7. Demonstrarea funcționalităților dezvoltate, în scopul furnizării produsului către beneficiar	2		Strategie de control și/sau comandă (MATLAB & Simulink)

Bibliografie

- Documentație tehnică generală privind strategia de control scalar pentru alimentare trifazată sinusoidală
- Documentație tehnică generală privind funcționarea motoarelor sincrone cu magneți permanenți
- Documentație tehnică generală privind prototiparea sistemelor cu instrumentul software *MATLAB & Simulink*
- Cataloge: dispozitive, echipamente și/sau sisteme de comandă și control a sistemelor de acționare X-by-Wire
- Baze de date internaționale și lucrări științifice actuale, în legătură cu tema de proiectare și progresul tehnologic
- B. K. Bose, "Power Electronics and Variable Frequency Drives: Technology and Applications", ed. *IEEE Press*, 1997.
- B. K. Bose, "Power Electronics and Motor Drives: Advances and Trends (2nd Edition)", ed. *Academic Press*, 2020.
- M. Štulrajter, V. Hrabovcová și M. Franko, "Permanent Magnets Synchronous Motor Control Theory", în *Journal of Electrical Engineering (JEE)*, vol. 58, nr. 2, pg. 79-84, 2007.
- R. S. Esfandiari și B. Lu, "Modeling and Analysis of Dynamic Systems (3rd Edition)", ed. *CRC Press*, 2018.
- M. A. A. Hassan, A. R. Abdullah, N. Bahari și M. I. M. Sabri, "Efficiency Comparison of Trapezoidal and Sinusoidal Method for Brushless DC Motor Drive", în *Applied Mechanics and Materials (AMM)*, vol. 785, pg. 248-252, 2015.

- B. Akin și N. Garg, "Scalar (V/f) Control of 3-phase Induction Motors", în *Application Report (SPRABQ8)*, TI, 2013.
- Y. Parmar, P. Patel, N. Pancholi, C. Thakor și U. Mali, "Scalar Control of Permanent Magnet Synchronous Motor", în *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, vol. 3, nr. 12, pg. 364-366, 2016.
- C. Bejenar, "Controlul motoarelor sincrone și comportamentul acestora în sisteme electrice pentru autovehicule", 14th International Workshop of Scientific Students' Papers (ELSTUD), Suceava, România, 2020.
- C. Bejenar, N. D. Irimia, M. Luchian și F. I. Lazăr, "Dynamic Behavior Analysis of a Three-Phase BLDC Motor under Scalar Control Strategy for Automotive Actuation Systems", 15th International Conference on Development and Application Systems (DAS), Suceava, România, 2020.

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

Disciplina *Sisteme de comandă și control pentru autovehicule 1 - proiect* face parte din pachetul disciplinelor de specialitate recomandate de ARACIS. Conținutul disciplinei se regăsește în curricula disciplinelor similare din centre universitare de prestigiu din țară și străinătate.

Evaluare

- 10.1. Standard minim de performanță evaluare la curs (nu e cazul).
 10.2. Standard minim de performanță evaluare la activitatea aplicativă.

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Proiect	Modul de implicare în activitățile directe	<i>evaluare continuă</i> (prin modul de implicare în rezolvarea etapelor de proiectare)	40%
	Analiza rezultatului final al activității de proiectare	<i>Evaluare finală</i> prin susținerea proiectului și evaluarea documentației de dimensionare realizate	60%

Standard minim de performanță

- cunoașterea structurii bloc a sistemului de comandă și control dimensionat;
- înțelegerea și cunoașterea generală a rolului și modului de operare al subsansamblelor sistemului proiectat;
- stăpânirea tehnicilor de dimensionare, modelare și simulare a strategiilor de control.

Standarde minime pentru nota 5:

- însușirea principalelor noțiuni, idei, principii cu privire la proiectarea sistemelor de comandă și control;
- cunoașterea etapelor de dimensionare a subsistemelor și funcționalităților îndeplinite de acestea;
- deprinderi de bază necesare interconectării elementelor necesare modelării strategiei de control;
- transpunerea ecuațiilor teoretice în algoritmi virtuali;
- înțelegerea caracteristicilor de legătură între intrări și ieșiri.

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 academic	Semnătura decanului
27.09.2024	