

FIȘA DISCIPLINEI

(licență)

1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea „ Ștefan cel Mare “ Suceava
Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Departamentul de Electrotehnică
Domeniul de studii	Ingineria Autovehiculelor
Ciclul de studii	Licență, învățământ cu frecvență
Programul de studii	Echipeamente și sisteme de comandă și control pentru autovehicule

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	SOFTWARE PENTRU INGINERIA AUTOVEHICULELOR 1				
Titularul activităților de curs	prof. dr. ing. Laurențiu-Dan Milici				
Titularul activităților aplicative	prof. dr. ing. Laurențiu-Dan Milici				
Anul de studiu	III	Semestrul	5	Tipul de evaluare	colocviu
Regimul disciplinei	Categorizația formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC – complementară				DS
	Categorizația de opționalitate a disciplinei: DI - impusă, DO - opțională, DF - facultativă				DO

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	2	Curs	1	Seminar	0	Laborator	1	Proiect	0
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	28	Curs	14	Seminar	0	Laborator	14	Proiect	0

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	14
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	16
II d) Tutoriat	
III Examinări	3
IV Alte activități (precizați):	

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	44
Total ore pe semestru (Ib+II+III+IV)	75
Numărul de credite	3

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • Metode numerice • Programarea calculatoarelor și limbaje de programare
Competențe	<ul style="list-style-type: none"> • CP1. Operarea cu concepte fundamentale din domeniul științelor ingineresti; • 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	<ul style="list-style-type: none"> • PC, videoproiector, exemple de aplicații software, set de manuale 	
Desfășurare aplicații	Seminar	<ul style="list-style-type: none"> •
	Laborator	<ul style="list-style-type: none"> • Rețea de computere PC cu 12 posturi de lucru și software Matlab - Simulink • referate de laborator, exemple de aplicații software de modelare și simulare, • videoproiector, • publicații de specialitate
	Proiect	<ul style="list-style-type: none"> •

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	CP4. Aplicarea cunoștințelor conceptelor și metodelor de bază cu privire la sistemele electrice, electronice și IT utilizate la autovehicule rutiere; CP5. Proiectarea și aplicarea tehnologiilor de mentenanță pentru autovehicule rutiere;
Competențe transversale	

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

Obiectivul general al disciplinei	Disciplina își propune familiarizarea studenților cu tehnica de programare specifică instrumentației virtuale și cu elemente de programare în aplicații software specific domeniului, dezvoltarea unor deprinderi de programare, înțelegere a aplicațiilor specifice, de interconectare a tehnicii de calcul cu mediul industrial sau din laborator.
	<ul style="list-style-type: none"> Cursul prezintă principalele aspecte teoretice și practice ale analizei sistemelor de la nivelul autovehiculelor electrice
	<ul style="list-style-type: none"> Definirea unor sisteme de comandă și control interne autovehiculului folosind mediul MATLAB & Simulink
	<ul style="list-style-type: none"> Definirea sistemelor de forță ale autovehiculului în mediul MATLAB & Simulink

8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
<ul style="list-style-type: none"> Introducere <ul style="list-style-type: none"> Scop și obiective Mediul MATLAB & Simulink în modelarea proceselor la nivelul sistemelor din componența autovehiculelor electrice 	1	expunerea prelegerea dezbateră	
<ul style="list-style-type: none"> Modelare, simulare și reprezentare de date <ul style="list-style-type: none"> Instrucțiuni și parametri privind modelarea și simularea folosind mediul MATLAB & Simulink Librăria Simulink (de bază) Blocuri discrete și blocuri continue Conversia de date Măști Subsisteme Încărcarea parametrilor, executarea simulărilor, salvarea datelor și reprezentarea grafică a rezultatelor cu ajutorul liniilor de comandă și/sau a fișierelor cu comenzi 	2	expunerea prelegerea problematizarea dezbateră demonstrația	
<ul style="list-style-type: none"> Modelarea proceselor de comandă <ul style="list-style-type: none"> Tabele de căutare Ecuatii Funcții Librăria Simulink – Stateflow Metode și modele matematice pentru comandă 	2	expunerea prelegerea problematizarea dezbateră demonstrația	
<ul style="list-style-type: none"> Modelarea, procesarea și analiza semnalelor <ul style="list-style-type: none"> Modelarea semnalelor (Sinusoidale) Modelarea semnalelor (PWM) Perturbații și zgomote Achiziția și măsurarea semnalelor Procesarea semnalelor Spectrometria semnalelor (Analiză FFT) 	1	expunerea prelegerea problematizarea dezbateră demonstrația	
<ul style="list-style-type: none"> Componente și circuite electrice și/sau electronice <ul style="list-style-type: none"> Librăria Simulink – SimPowerSystems (dedicată) Particularități Exemple tipice de utilizare Exemple specifice pentru modelarea componentelor și circuitelor electrice și/sau electronice din alcătuirea autovehiculelor electrice 	2	expunerea prelegerea problematizarea dezbateră demonstrația	
<ul style="list-style-type: none"> Modelarea proceselor de control <ul style="list-style-type: none"> Procese de control Histerezis Procese de control PID 	1	expunerea prelegerea problematizarea	

<ul style="list-style-type: none"> ○ Metode și modele matematice pentru control 		dezbateră demonstrația	
<ul style="list-style-type: none"> ● Modele ale rețelelor de comunicație (CAN) <ul style="list-style-type: none"> ○ Librăria Simulink – Vehicle Network Toolbox (dedicată) ○ Particularități ○ Exemple tipice de utilizare ○ Exemple specifice pentru modelarea proceselor de comunicație 	1	expunerea prelegerea problematizarea dezbateră demonstrația	
<ul style="list-style-type: none"> ● Modelarea sistemelor electrice și/sau electronice <ul style="list-style-type: none"> ○ Librăria Simulink – Simscape (dedicată) ○ Particularități ○ Exemple tipice de utilizare ○ Exemple specifice pentru modelarea sistemelor electrice și/sau electronice din alcătuirea autovehiculelor electrice 	2	expunerea prelegerea problematizarea dezbateră demonstrația	
<ul style="list-style-type: none"> ● Modelarea sistemelor mecanice și/sau mecatronice <ul style="list-style-type: none"> ○ Librăria Simulink – Simscape (dedicată) ○ Particularități ○ Exemple tipice de utilizare ○ Exemple specifice pentru modelarea sistemelor mecanice și/sau mecatronice din alcătuirea autovehiculelor electrice 	1	expunerea prelegerea problematizarea dezbateră demonstrația	
<ul style="list-style-type: none"> ● Prototiparea bazată pe model <ul style="list-style-type: none"> ○ Cicluri standardizate de conducere ○ Modelarea comportamentului unui autovehicul electric ○ Programarea microcontrolerelor (Arduino și/sau dSPACE) ○ Hardware-in-the-Loop (HIL) ○ Software-in-the-Loop (SIL) ○ Identificarea parametrilor necunoscuți cu ajutorul modelelor de simulare 	1	expunerea prelegerea problematizarea dezbateră demonstrația	
Bibliografie			
<ul style="list-style-type: none"> ● D. Xue și Y. Chen, “System Simulation Techniques with MATLAB and Simulink”, ed. John Wiley & Sons, Hoboken, NJ, Statele Unite ale Americii, 2013. ● H. Klee și R. Allen, “Simulation of Dynamic Systems with MATLAB and Simulink”, ed. John Wiley & Sons, Hoboken, NJ, Statele Unite ale Americii, 2013. ● R. S. Esfandiari și B. Lu, “Modeling and Analysis of Dynamic Systems”, ed. CRC Press, Boca Raton, FL, Statele Unite ale Americii, 2018. ● A. Ulsoy, H. Peng și M. Çakmakci, “Automotive Control Systems”, ed. Cambridge University Press, Cambridge, EN, Regatul Unit, 2012. ● N. Patel, A. K. Bhoi, S. Padmanaban și J. B. Holm-Nielsen, “Electric Vehicles”, ed. Springer, New York, NY, Statele Unite ale Americii, 2021. ● A. Elgowainy, “Electric, Hybrid, and Fuel Cell Vehicles”, ed. Springer, New York, NY, Statele Unite ale Americii, 2020. ● *** https://www.mathworks.com/help/ 			
Bibliografie minimală			
<ul style="list-style-type: none"> ● D. Xue și Y. Chen, “System Simulation Techniques with MATLAB and Simulink”, ed. John Wiley & Sons, Hoboken, NJ, Statele Unite ale Americii, 2013. ● A. Ulsoy, H. Peng și M. Çakmakci, “Automotive Control Systems”, ed. Cambridge University Press, Cambridge, EN, Regatul Unit, 2012. ● *** https://www.mathworks.com/help/ 			

Aplicații (laborator)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
• Norme pentru desfășurarea activităților	1	expunerea lucrarea practică exercițiul experimentul dezbateră	
• Modelare, simulare și reprezentare de date	1		
• Modelarea componentelor și circuitelor electrice și/sau electronice din alcătuirea autovehiculelor electrice	2		
• Metode și modele matematice pentru control	2		
• Modelarea sistemelor electrice și/sau electronice din alcătuirea autovehiculelor electrice	2		
• Modelarea sistemelor mecanice și/sau mecatronice din alcătuirea autovehiculelor electrice	2		
• Modelarea comportamentului unui autovehicul electric	2		
• Identificarea parametrilor necunoscuți cu ajutorul modelelor de simulare	2		
Bibliografie			
<ul style="list-style-type: none"> • D. Xue și Y. Chen, “System Simulation Techniques with MATLAB and Simulink”, ed. John Wiley & Sons, Hoboken, NJ, Statele Unite ale Americii, 2013. • S. Miller, “Battery Electric Vehicle with Motor Cooling in Simscape”, GitHub, 2022. • *** https://www.mathworks.com/products/matlab.html • *** https://www.mathworks.com/products/simulink.html • *** https://www.mathworks.com/learn/tutorials/simulink-onramp.html • *** https://www.mathworks.com/products/simscape.html • *** https://www.mathworks.com/learn/tutorials/simscape-onramp.html • *** https://www.mathworks.com/matlabcentral/ 			
Bibliografie minimală			
<ul style="list-style-type: none"> • D. Xue și Y. Chen, “System Simulation Techniques with MATLAB and Simulink”, ed. John Wiley & Sons, Hoboken, NJ, Statele Unite ale Americii, 2013. • S. Miller, “Battery Electric Vehicle with Motor Cooling in Simscape”, GitHub, 2022. • *** https://www.mathworks.com/learn/ 			

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

Conținutul cursului și al laboratorului se regăsește în curricula disciplinelor similare din centrele universitare de prestigiu din țară și este în concordanță cu însușirea noilor concepte de implementare a *Tehnologiei informației* în toate sectoarele de activitate din domeniul ingineriei autovehiculelor. Același conținut se regăsește și în curricula programelor de studiu de la Universitatea Tehnică „Gh. Asachi” Iași și de la Universitatea „Politehnica” din București.

10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală [%]
Curs	Cunoștințe generale cu privire la utilizarea software-ului pentru automobile	<i>evaluare continuă</i>	10
	Cunoașterea principalelor structuri și funcții ale mediului de programare grafic Cunoașterea noțiunilor referitoare la achiziția, procesarea și afișarea datelor	Evaluare prin probă finală orală și probe scrise la examenele parțiale	50
Laborator	Abilități de programare într-un mediu de modelare-simulare	<i>evaluare continuă</i> (prin metode orale și probe practice)	20
	Cunoașterea principalelor avantaje ale utilizării unei aplicații de modelare software	<i>evaluare sumativă</i> (prin metode orale din tematica studiată în timpul semestrului).	20
Standard minim de performanță			
Elaborarea și implementarea unui instrument virtual specific domeniului ingineriei autovehiculelor folosind pachete de programe și baze de date specifice: <ul style="list-style-type: none"> - însușirea principalelor noțiuni, idei și teorii referitoare la modelarea numerică; - cunoașterea principiului funcțional și a principalelor structuri în aplicațiile software specific domeniului; - cunoașterea modului de rulare a aplicațiilor în Matlab; - însușirea principalelor noțiuni referitoare la achiziția, procesarea și afișarea datelor; - cunoștințe generale cu privire la tendințele actuale în domeniul software-ului pentru autovehicule. 			

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
23.09.2022		

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
26.09.2022	

Data aprobării în consiliul facultății	Semnătura decanului
30.09.2022	