

FIȘA DISCIPLINEI
(licență)

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	SOFTWARE PENTRU INGINERIA AUTOVEHICULELOR 1				
Titularul activităților de curs	<i>prof. univ. dr. ing.</i> Laurențiu-Dan MILICI				
Titularul activităților aplicative	<i>as. univ. dr. ing.</i> Ciprian BEJENAR				
Anul de studiu	III	Semestrul	6	Tipul de evaluare	Examen (E)
Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC – complementară				DS
	Categorია 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	3	Curs	2	Seminar		Laborator/lucrări practice	1	Proiect	
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	42	Curs	28	Seminar		Laborator/lucrări practice	14	Proiect	

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	9
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	9
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	12
II d) Tutoriat	0
III Examinări	3
IV Alte activități (precizați):	

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	30
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"> ● Operarea cu concepte fundamentale din știința calculatoarelor, tehnologia informației și comunicațiilor folosite în industria autovehiculelor ● Conceperea și coordonarea de modelări, simulări, experimente și încercări

5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> ● PC, videoproiector, prezentări PPT, aplicații software și de prezentare, manuale
Desfășurare aplicații	<ul style="list-style-type: none"> ● Laborator/lucrări practice ● rețea de calculatoare 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

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"> ● Definierea unor sisteme de comandă și control interne autovehiculului folosind mediul MATLAB & Simulink
	<ul style="list-style-type: none"> ● Definierea 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 în dezvoltarea bazată pe model <ul style="list-style-type: none"> ○ Scop și obiective ○ Mediul MATLAB & Simulink în modelarea proceselor la nivelul sistemelor din componența autovehiculelor electrice 	2	expunerea, prelegerea, problematizarea, dezbateră, demonstrația	Învățare interactivă (MATLAB & Simulink)
<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 	4		Învățare interactivă (MATLAB & Simulink)
<ul style="list-style-type: none"> ● Modelarea matematică a fenomenelor <ul style="list-style-type: none"> ○ Ecuații ○ Funcții ○ Tabele de căutare ○ Completarea modelelor matematice descriptive 	3		Învățare interactivă (MATLAB & Simulink)
<ul style="list-style-type: none"> ● Modelarea, procesarea și analiza semnalelor <ul style="list-style-type: none"> ○ Modelarea semnalelor (Sinusoidale) ○ Modelarea semnalelor (Trapezoidale) ○ Achiziția și măsurarea semnalelor ○ Perturbații și zgomote ○ Procesarea semnalelor ○ Spectrometria semnalelor (Transformata Fourier Rapidă) 	4		Învățare interactivă (MATLAB & Simulink)
<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 	4		Învățare interactivă (MATLAB & Simulink)
<ul style="list-style-type: none"> ● Modelarea proceselor de comandă și control <ul style="list-style-type: none"> ○ Procese de comandă condiționate/declanșate ○ Procese de control/comandă cu ciclu histerezis ○ Procese de control cu regulatoare ○ Optimizarea algoritmilor pentru comandă și control 	3		Învățare interactivă (MATLAB & Simulink)
<ul style="list-style-type: none"> ● Alternative pentru modelarea proceselor de comandă/control <ul style="list-style-type: none"> ○ Librăria Simulink – Stateflow ○ Particularități 	2		Învățare interactivă (MATLAB & Simulink)

<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		Învățare interactivă (MATLAB & Simulink)
<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 	2		Învățare interactivă (MATLAB & Simulink)
<ul style="list-style-type: none"> ● Noțiuni privind prototiparea bazată pe model <ul style="list-style-type: none"> ○ Programarea microcontrolerelor (Arduino și/sau dSPACE) ○ Model-in-the-Loop (MIL) ○ Hardware-in-the-Loop (HIL) ○ Identificarea parametrilor necunoscuți cu ajutorul modelelor de simulare 	2		Învățare interactivă (MATLAB & Simulink)
Bibliografie			
<ol style="list-style-type: none"> 1. D. Xue și Y. Chen, “System Simulation Techniques with MATLAB and Simulink”, ed. John Wiley & Sons, Hoboken, NJ, Statele Unite ale Americii, 2013. 2. H. Klee și R. Allen, “Simulation of Dynamic Systems with MATLAB and Simulink”, ed. John Wiley & Sons, Hoboken, NJ, Statele Unite ale Americii, 2013. 3. R. S. Esfandiari și B. Lu, “Modeling and Analysis of Dynamic Systems”, ed. CRC Press, Boca Raton, FL, Statele Unite ale Americii, 2018. 4. A. Ulsoy, H. Peng și M. Çakmakci, “Automotive Control Systems”, ed. Cambridge University Press, Cambridge, EN, Regatul Unit, 2012. 5. N. Patel, A. K. Bhoi, S. Padmanaban și J. B. Holm-Nielsen, “Electric Vehicles”, ed. Springer, New York, NY, Statele Unite ale Americii, 2021. 6. A. Elgowainy, “Electric, Hybrid, and Fuel Cell Vehicles”, ed. Springer, New York, NY, Statele Unite ale Americii, 2020. 7. *** https://www.mathworks.com/help/ 			
Bibliografie minimală			
<ol style="list-style-type: none"> 1. D. Xue și Y. Chen, “System Simulation Techniques with MATLAB and Simulink”, ed. John Wiley & Sons, Hoboken, NJ, Statele Unite ale Americii, 2013. 2. A. Ulsoy, H. Peng și M. Çakmakci, “Automotive Control Systems”, ed. Cambridge University Press, Cambridge, EN, Regatul Unit, 2012. 3. *** https://www.mathworks.com/help/ 			

Aplicații (laborator)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
● Norme generale privind desfășurarea activităților	1	expunerea lucrarea practică exercițiul experimentul dezbateră	
● Introducere în mediul MATLAB & Simulink	1		
● Modelare, simulare și reprezentare de date	2		
● Modele, parametri și scenarii de simulare	2		
● Modelarea echivalentă cu funcții de transfer a comportamentului unui autovehicul în deplasare (Modelarea unei strategii de limitare a răspunsului la accelerație a unui autovehicul)	2		
● Modelarea unei strategii pentru controlul și comanda periodică a răcirii active a unui element supus încălzirii (Implementarea unor scenarii de parametrizare pentru strategia de comandă condiționată cu ciclul de control histerezis, al unui echipament electric pentru răcire)	4		
● Evaluare	2		
Bibliografie			
<ol style="list-style-type: none"> 1. D. Xue și Y. Chen, “System Simulation Techniques with MATLAB and Simulink”, ed. John Wiley & Sons, Hoboken, NJ, Statele Unite ale Americii, 2013. 2. S. Miller, “Battery Electric Vehicle with Motor Cooling in Simscape”, GitHub, 2022. 3. *** https://www.mathworks.com/products/matlab.html 4. *** https://www.mathworks.com/products/simulink.html 5. *** https://www.mathworks.com/learn/tutorials/simulink-onramp.html 			

6. *** https://www.mathworks.com/products/simscape.html
7. *** https://www.mathworks.com/learn/tutorials/simscape-onramp.html
8. *** https://www.mathworks.com/matlabcentral/
Bibliografie minimală
1. D. Xue și Y. Chen, “System Simulation Techniques with MATLAB and Simulink”, ed. John Wiley & Sons, Hoboken, NJ, Statele Unite ale Americii, 2013.
2. S. Miller, “Battery Electric Vehicle with Motor Cooling in Simscape”, GitHub, 2022.
3. *** 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**


10.1. Standard minim de performanță evaluare la curs

- Însușirea principalelor noțiuni, idei și teorii referitoare la utilizarea mediilor de programare folosite în industria autovehiculelor;
- Cunoașterea principalelor biblioteci folosite în modelare;
- Cunoștințe generale cu privire la tendințele actuale în domeniul software-ului pentru ingineria autovehiculelor.

10.2. Standard minim de performanță evaluare la activitatea aplicativă

- Realizarea unei aplicații simple de simulare și reprezentare a datelor;
- Însușirea principalelor noțiuni, referitoare la modelarea scenariilor de simulare a unui algoritm;
- Cunoașterea modului de modelare și simulare a a principalelor fenomene la nivelul unui automobil electric;

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	<ul style="list-style-type: none"> • Cunoștințe generale cu privire la utilizarea software-ului pentru automobile • Cunoașterea principalelor structuri și funcții ale mediului de programare grafic • Cunoașterea noțiunilor referitoare la achiziția, procesarea și afișarea datelor 	<i>Evaluare continuă</i>	10 %
		<i>Evaluare prin probă finală orală și probe scrise</i>	50 %
Laborator	<ul style="list-style-type: none"> • Abilități de programare într-un mediu de modelare-simulare • Cunoașterea principalelor avantaje ale utilizării unei aplicații de modelare software 	<i>Evaluare continuă (prin metode orale și probe practice)</i>	20 %
		<i>Evaluare sumativă (prin metode orale din tematica studiată în timpul semestrului).</i>	20 %

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	
------------	--