

FIȘA DISCIPLINEI

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	Echipamente și sisteme de comandă și control pentru autovehicule

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	TRACȚIUNE ELECTRICĂ ȘI HIBRIDĂ 2				
Titularul activităților de curs	șef lucrări dr. ing. Elena-Daniela LUPU				
Titularul activităților de laborator	șef lucrări dr. ing. Elena-Daniela LUPU				
Anul de studiu	IV	Semestrul	8	Tipul de evaluare	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/lucrari practice	1	Proiect	-
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	42	Curs	28	Seminar	-	Laborator/lucrari practice	14	Proiect	-

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	10
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	10
II d) Tutoriat	0
III Examinări	3
IV Alte activități:	0

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	30
Total ore pe semestru (I+II+III+IV)	75
Numărul de credite	3

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	●
Competențe	● cunoștințe generale despre sistemul de propulsie al autovehiculelor

5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> ● note de curs în format electronic și prezentări PowerPoint disponibile ● rețea de calculatoare (min.10), ● aplicații pe platformă educațională, laptop, videoproiector 		
Desfășurare aplicații	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 20%;">Laborator/lucrari practice</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● referate de laborator (tutoriale) în format electronic rețea de calculatoare (min.10), studii didactice dedicate ● lucrări pe grupe de studenți ● videoproiector </td> </tr> </table>	Laborator/lucrari practice	<ul style="list-style-type: none"> ● referate de laborator (tutoriale) în format electronic rețea de calculatoare (min.10), studii didactice dedicate ● lucrări pe grupe de studenți ● videoproiector
Laborator/lucrari practice	<ul style="list-style-type: none"> ● referate de laborator (tutoriale) în format electronic rețea de calculatoare (min.10), studii didactice dedicate ● lucrări pe grupe de studenți ● videoproiector 		

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; CP6. Rezolvarea problemelor tehnologice care au ca obiect de activitate cercetarea, proiectarea sau întreținerea autovehiculelor hibrid, plug-in hibrid și cu hidrogen
-------------------------	---

Competențe transversale	
-------------------------	--

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

Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Însușirea de către studenți a noțiunilor legate de sistemele actuale de propulsie destinate mobilității rutiere și tehnologiile de încărcare a acestor sisteme.
-----------------------------------	---

8. **Conținuturi**

Conținutul cursului:	Nr. ore	Metode de predare	Observații
I. Bilanțul energetic al autovehiculelor electrice. Bilanț de tip „well to wheel” / „tank to wheel” vs. „total life cycle assessment”	2h	<i>resurse procedurale curs</i> - <i>metode de predare-învățare clasice:</i> expunere orală, conversație, demonstrație intuitivă	<i>resurse materiale curs</i> prezentări PowerPoint disponibile pe internet
I. Eficiența motoarelor electrice folosite în tracțiunea electrică și hibridă a autovehiculelor	2h	- <i>metode de predare-învățare moderne:</i> dialog, demonstrație cu ajutorul mijloacelor audio-vizuale, simulare	- rețea de calculatoare (min.10)
I. Tehnici avansate pentru optimizarea eficienței energetice a automobilelor electrice	2h	- <i>procedee didactice:</i> descoperire inductivă	- aplicații pe platformă educațională
V. Strategii de frânare regenerativă a autovehiculelor electrice	2h	- <i>tehnici de instruire:</i> tehnica muncii intelectuale pentru realizarea metodei lecturii, tehnica folosirii mijloacelor audio-vizuale pentru realizarea metodei demonstrației intuitive	- laptop
V. Strategii pentru managementul energiei în automobilele electrice	2h	- <i>moduri de organizare:</i> frontal, pe grupe, individual, combinat	- videoproiector
I. Managementul termic al autovehiculului electric	4h		
I. Unități integrate de propulsie pentru BEV, HEV și FCEV	4h		
I. Strategia de control a sistemului de propulsie pentru autovehiculul electric cu baterie	4h		
K. Strategia de operare a sistemului de propulsie pentru autovehicul hibrid	4h		
K. Electromobilitate pentru vehicule cu două roți	4h		

Bibliografie

- [1] John G. Hayes, G. Abas Goodarzi *Electric Powertrain: Energy Systems, Power Electronics and Drives for Hybrid, Electric and Fuel Cell Vehicles* ISBN 9781119063667, 2018, 560 Pages
- [2] Mehrdad Ehsani, Yimin Gao, Ali Emadi *Modern Electric, Hybrid Electric, and Fuel Cell Vehicles: Fundamentals, Theory, and Design*, Second Edition, ISBN 9781420054002, 557 pagini
- [3] K Wang Hee Nam: *AC Motor Control & Electrical Vehicle Application*, CR Press, Taylor & Francis Group, 2019
- [4] Bosch Automotive Handbook 11th Edition, ISBN 978-1-119-91190-6, 2022
- [5] SR EN 61851-1:2011, Sistem de încărcare conductivă pentru vehicule electrice.
- [6] SR EN 61851-21:2003, Sistem de încărcare conductivă pentru vehicule electrice.
- [7] SR EN 61851-21-1:2018, Sistem de încărcare conductivă pentru vehicule electrice.

Bibliografie minimală

- [1] John G. Hayes, G. Abas Goodarzi *Electric Powertrain: Energy Systems, Power Electronics and Drives for Hybrid, Electric and Fuel Cell Vehicles* ISBN 9781119063667, 2018, 560 Pages
- [2] Bosch Automotive Handbook 11th Edition, ISBN 978-1-119-91190-6, 2022
- [3] note de curs

Aplicații (Laborator/lucrari practice)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
--	---------	-------------------	------------

1.	NTSPM și PSI.	2h	- demonstrația intuitivă, lectura (studiul cu tutorialele),	- referate de laborator
2.	Modelarea sistemului de propulsie pentru vehicule electrice folosind Simulink	2h	descoperirea, exercițiul, învățarea în echipă	- laptop, videoprojector
3.	Modelarea sistemului de management termic pentru un autovehicul electric	4h	- modelare în softuri specializate	- standuri didactice dedicate
4.	Modelarea unui BEV cu sistem de răcire pentru motor în Simscape Matlab	2h		- software dedicat modelării autovehiculelor
5.	Managementul termic al unui BEV cu pompă de căldură	2h		- Acces internet,
6.	Modelarea sistemului de control al unui motor IPMSM utilizat într-un autovehicul hibrid	2h		
Bibliografie				
[1]	K M Vishnu Murthy, <i>Computer aided design of electrical machines</i> . B S Publications , 2010			
[2]	<i>Referate pentru laborator, Laborator Tracțiune electrica și hibrida 2</i> disponibile pe pagina didactica.			
[3]	https://www.mathworks.com/products/simulink.html			
Bibliografie minimală				
•	<i>Referate pentru laborator, Laborator Tracțiune electrica și hibrida 2</i>			

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

- Conținutul cursului și laboratorului este în concordanță cu solicitările angajatorilor.
- Conținutul disciplinei este în concordanță cu fișele disciplinelor similare de la universități din țară. Universitatea din Pitești Facultatea de Mecanică și Tehnologie SISTEME NECONVENȚIONALE DE PROPULSIE SI TRANSPORT https://www.upit.ro/document/25091/itt4_snpt.pdf
- Conținutul disciplinei este în concordanță cu fișele disciplinelor similare de la universități din străinătate. ADVANCE ELECTRICAL DESIGN & ENGINEERING INSTITUTE <https://www.advanceelectricaldesign.com/Syllabus-hybrid-electric-vehicle-design>
Western Michigan University <https://wmich.edu/sites/default/files/attachments/u883/2021/EV%20Syllabus%20-%20Sp22.pdf>

10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Capacitatea de a prezenta noțiuni de bază privind grupul motopropulsor electric al autovehiculelor electrice	<i>evaluare continuă:</i> 1 test scris anunțat pe parcursul semestrului	15%
	Capacitatea de a evalua diferite tipologii de sisteme de propulsie electrică Capacitatea de a prezenta diferite modalități de comanda a sistemelor de propulsie electrica	<i>evaluare sumativă: examen programat</i> -proba finală scrisă și orală, constă în realizarea și prezentarea de raspunsuri la întrebările de pe biletul de examen	50%
Laborator	Capacitatea de a recunoaște componentele de baza a autovehiculelor electrice Capacitatea de a identifica tipologii tehnice și comerciale a EV Capacitatea de utilizare adecvată a tehnicilor de investigare și cunoașterea procedurilor de determinare a caracteristicilor de funcționare a EV	<i>evaluare continuă:</i> realizare referate de laborator, mod finalizare teme la laborator	35%

Standard minim de performanță evaluare la *curs*:

- însușirea noțiunilor de baza a autovehiculelor propulsate electric și hibrid studiate
- cunoașterea strategiilor de control a sistemelor de propulsie hibridă
- cunoașterea modalităților de încărcare a autovehiculelor electrice și hibride
- rezolvare de probleme de complexitate redusă;

Standard minim de performanță evaluare la activitatea aplicativă

- cunoașterea parametrilor și performanțelor EV
- participarea activă la toate laboratoarele și realizarea referatelor de laborator pe baza măsurătorilor efectuate pe mașina electrica studiată.
- capacitatea de a deosebi diferite topologii de sisteme de propulsie electrica
-

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
15.09.2024		

Data avizării	Semnătura responsabilului de program
16.09.2024	

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
26.09.2024	

Data aprobării în Consiliul academic	Semnătura decanului
27.09.2024	