

PROGRAMA ANALITICĂ / FIȘA DISCIPLINEI
1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea „Ștefan cel Mare” Suceava
Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Electrotehnică
Domeniul de studii	Ingineria autovehiculelor
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii/calificarea	Echipe și sisteme de comandă și control pentru autovehicule / Inginer

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	TRACȚIUNE ELECTRICĂ ȘI HIBRIDĂ 2				
Titularul activităților de curs	conf.dr.ing. Mihai Rață				
Titularul activităților aplicative	conf.dr.ing. Mihai Rață				
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	1	Proiect	
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	42	Curs	28	Seminar		Laborator	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	
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	5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	
Competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului	• PC, videoproiector, prezentări PPT, manuale	
Desfășurare aplicații	Seminar	•
	Laborator	• Laborator de specialitate prevăzut cu echipamente specifice
	Proiect	•

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> C4. Aplicarea cunoștințelor conceptelor și metodelor de bază cu privire la sistemele electrice, electronice și IT utilizate la autovehicule rutiere; C6. Rezolvarea problemelor tehnologice care au ca obiect de activitate cercetarea, proiectarea sau întreținerea autovehiculelor electrice, 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"> • Dobândirea de cunoștințe și formarea de competente referitoare la tracțiunea electrică și hibridă la vehicule.
Obiective specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizarea mediilor software specifice privind dezvoltarea și programarea proceselor industriale în limbaj industrial LD, FBD, IL, ST și SFC.
	<ul style="list-style-type: none"> • Manifestarea gândirii critice și creative în domeniul tehnic.
	<ul style="list-style-type: none"> • Însușirea cunoștințelor necesare utilizării, diagnozei, verificării și întreținerii sistemelor utilizate în vehiculele cu tracțiune electrică și hibridă;

8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
<p>Capitolul 1 NOȚIUNI INTRODUCATIVE PRIVIND TRACȚIUNEA ELECTRICĂ ȘI HIBRIDĂ</p> <p>1.1 Scurt istoric</p> <p>1.2 Clasificări</p> <p>1.3 Avantajele și dezavantajele TEH</p>	4	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
<p>Capitolul 2 SOLUȚII DE STOCARE A ENERGIEI ELECTRICE ÎN VEH</p> <p>2.1 Arhitectura generală a unui automat programabil</p> <p>2.2 Tipuri de acumulatori</p> <p>2.3 Supercondensatori</p> <p>2.4 Celulele cu combustibil (hidrogen) – Fuel Cell</p>	4	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
<p>Capitolul 3. STANDARDUL SR EN 61851-1 SISTEM DE ÎNCĂRCARE CONDUCTIVĂ PENTRU VE</p> <p>3.1 Domeniu de aplicare</p> <p>3.2 Cerințe generale impuse pentru sistem și interfață</p> <p>3.3 Conexiunea între sursa de alimentare și VE</p> <p>3.4 Prescripții specifice pentru fișa vehiculului, conector, fișe și prize specifice</p> <p>3.5 Caracteristicile cablului de încărcare</p> <p>3.6 Cerințe pentru echipamentul de alimentare cu energie electrică a VE (EAVE)</p>	4	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
<p>Capitolul 4. STANDARDUL SR EN 61851-23 STAȚIE DE ÎNCĂRCARE ÎN CURENT CONTINUU PENTRU VE</p> <p>4.1 Domeniu de aplicare</p> <p>4.2 Cerințe generale pentru sistem și interfață</p> <p>4.3 Conectarea între sursa de alimentare și vehicul</p> <p>4.4 Cerințe specifice pentru cuplorul vehiculului</p> <p>4.5 Cerințe pentru echipamentul de alimentare cu energie electrică a VE (EAVE)</p>	4	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
<p>Capitolul 5. STANDARDUL SR EN 61851-24 COMUNICAȚII DIGITALE ÎNTRE STAȚIA DE ÎNCĂRCARE ÎN CURENT CONTINUU ȘI VEhicULUL ELECTRIC, PENTRU CONTROLUL ÎNCĂRCĂRII ÎN CURENT CONTINUU</p> <p>5.1 Domeniu de aplicare</p> <p>5.2 Configurația sistemului</p> <p>5.3 Arhitectură de comunicații digitale</p> <p>5.4 Proces de control al încărcării</p> <p>5.5 Informații schimbate pentru controlul încărcării în curent continuu</p>	4	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
<p>Capitolul 6. VEHICULE ELECTRICE</p> <p>6.1 Generalități</p> <p>6.2 Variante constructive</p> <p>6.3 Tipuri de motoare electrice utilizate în tracțiune electrică</p> <p>6.4 Analiză comparativă între motoarele electrice utilizate în tracțiunea electrică</p>	4	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
<p>Capitolul 7. Vehicule hibride și Plugged hibride</p> <p>7.1 Generalități</p> <p>7.2 Variante constructive</p> <p>7.3 Tipuri de motoare electrice utilizate în tracțiunea hibridă</p> <p>7.4 Analiză comparativă între VE și PHVE</p>	4	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
Bibliografie			

<p>Bibliografie Rață, M., <i>Tracțiune electrică și hibridă 2</i> – fascicule de curs, 2020; RAȚĂ Mihai, RAȚĂ Gabriela (2016), <i>Study Solution of Induction Motor Dynamic Braking</i>, 13th international conference on development and application systems (DAS 2016), 19-21 Mai, 2016, Suceava, Romania, ISSB/ISBN: 978-1-5090-1993-9, pag: 33-37, RAȚĂ Mihai, GRAUR Adrian, RAȚĂ Gabriela, AFANASOV Ciprian, PRODAN Cristina (2016), <i>Researches in Stefan cel Mare University of Suceava about Electric Vehicle</i>, ACTA ELECTROTEHNICA (COPERNICUS Master List Journal- http://journals.indexcopernicus.com/masterlist), ISSN: 2344-5637, vol: 57, nr: 3-4, pag. 375-379 Rata Mihai, Rata Gabriela, Filote C., Raboaca M.S., Graur A., Afanasov C., Felseghi A.R., <i>The ElectricalVehicle Simulator for Charging Station in Mode 3 of IEC 61851-1 Standard</i>, Energies, Volume 13, Issue 1, Article Number 176, Published 31 december 2019 G. Rata, C. Bejenar and M. Rata, "A Solution for Studying the D.C. Motor Control Using NI MyRIO-1900," <i>2019 8th International Conference on Modern Power Systems (MPS)</i>, Cluj Napoca, Romania, 2019, pp. 1-4. doi: 10.1109/MPS.2019.8759723 RAȚĂ M., RAȚĂ G., "An Efficient Method for Studying the Motion Graphs Optimization in Electric Drive Systems", <i>International Conference and Exposition on Electrical and Power Engineering - EPE2018</i>, IASI, 18-19 oct, ISBN:978-1-5386-5062-2, WOS:000458752200088, pp 465-469 RAȚĂ G., RAȚĂ M., <i>Temperature Control Solution with PLC</i>, International Conference and Exposition on Electrical and Power Engineering - EPE2016, IASI, 20-22 oct, WOS:000390706300115, pp 571-575; Piroi Ion, Spunei Elisabeta, <i>Tracțiune electrică</i>, Editura Eftimie Murgu, Reșița, 2013</p>
<p>Bibliografie minimală</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rață, M., <i>Tracțiune electrică și hibridă 2</i> – fascicule de curs, 2020; • Piroi Ion, Spunei Elisabeta, <i>Tracțiune electrică</i>, Editura Eftimie Murgu, Reșița, 2013

Aplicații (/laborator)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Laborator			
1. El. de tehnica securității muncii în laborator și organizarea activităților în laborator	2	exercițiul, conversația, demonstrația	
2. Studiul stațiilor de încărcare a VE și PHEV în c.a. în modul 2 și 3	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
3. Studiul unui vehicul cu tracțiune electrică.	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
4. Studiul unui vehicul cu tracțiune hibridă.	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
5. Studiul regimului generator-motor la un motor electric utilizat la tracțiune electrică și/sau hibridă.	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
6. Studiul regimului de frânare cu recuperare utilizat la vehiculele cu tracțiune electrică și/sau hibridă.	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
7. Studiul funcționării unei celule cu combustibil (hidrogen) – Fuel Cell.	2	conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	

<p>Bibliografie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rață, M., <i>Tracțiune electrică și hibridă 2</i> – fascicule de lucrări de laborator; • RAȚĂ Mihai, RAȚĂ Gabriela (2016), <i>Study Solution of Induction Motor Dynamic Braking</i>, 13th international conference on development and application systems (DAS 2016), 19-21 Mai, 2016, Suceava, Romania, ISSB/ISBN: 978-1-5090-1993-9, pag: 33-37, • RAȚĂ Mihai, GRAUR Adrian, RAȚĂ Gabriela, AFANASOV Ciprian, PRODAN Cristina (2016), <i>Researches in Stefan cel Mare University of Suceava about Electric Vehicle</i>, ACTA ELECTROTEHNICA (COPERNICUS Master List Journal- http://journals.indexcopernicus.com/masterlist), ISSN: 2344-5637, vol: 57, nr: 3-4, pag. 375-379 • Rata Mihai, Rata Gabriela, Filote C., Raboaca M.S., Graur A., Afanasov C., Felseghi A.R., <i>The ElectricalVehicle Simulator for Charging Station in Mode 3 of IEC 61851-1 Standard</i>, Energies, Volume 13, Issue 1, Article Number 176, Published 31 december 2019 • G. Rata, C. Bejenar and M. Rata, "A Solution for Studying the D.C. Motor Control Using NI MyRIO-1900," <i>2019 8th International Conference on Modern Power Systems (MPS)</i>, Cluj Napoca, Romania, 2019, pp. 1-4. doi: 10.1109/MPS.2019.8759723
--

- **RAȚĂ M., RAȚĂ G.**, "An Efficient Method for Studying the Motion Graphs Optimization in Electric Drive Systems", *International Conference and Exposition on Electrical and Power Engineering - EPE2018*, IASI, 18-19 oct, ISBN:978-1-5386-5062-2, WOS:000458752200088, pp 465-469
- Piroi Ion, Spunei Elisabeta, *Tracțiune electrică*, Editura Eftimie Murgu, Reșița, 2013
-

Bibliografie minimală

- Rață, M., *Tracțiune electrică și hibridă 2* – fascicule de lucrări de laborator;
- **RAȚĂ Mihai**, RAȚĂ Gabriela (2016), *Study Solution of Induction Motor Dynamic Braking*, 13th international conference on development and application systems (DAS 2016), 19-21 Mai, 2016, Suceava, Romania, ISSB/ISBN: 978-1-5090-1993-9, pag: 33-37,
- **RAȚĂ Mihai**, GRAUR Adrian, RAȚĂ Gabriela, AFANASOV Ciprian, PRODAN Cristina (2016), *Researches in Stefan cel Mare University of Suceava about Electric Vehicle*, ACTA ELECTROTEHNICA (COPERNICUS Master List Journal- <http://journals.indexcopernicus.com/masterlist>), ISSN: 2344-5637, vol: 57, nr: 3-4, pag. 375-379
- **Rata Mihai**, Rata Gabriela, Filote C., Raboaca M.S., Graur A., Afanasov C., Felseghi A.R., *The Electrical Vehicle Simulator for Charging Station in Mode 3 of IEC 61851-1 Standard*, Energies, Volume 13, Issue 1
- Piroi Ion, Spunei Elisabeta, *Tracțiune electrică*, Editura Eftimie Murgu, Reșița, 2013

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

- Conținutul cursului și al laboratorului sunt în concordanță cu conținutul disciplinelor similare de la programe de studiu din același domeniu de la alte universități din țară și străinătate.

10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Participarea activă în timpul cursurilor	<i>evaluare continuă</i>	10 %
	Dovada însușirii de cunoștințe la examinarea finală	Evaluare prin probă finală orală și probe scrise la examenele parțiale	50 %
Laborator	Participarea activă la lucrări practice	<i>evaluare continuă</i> (prin metode orale și probe practice)	10 %
	Prestația la susținerea colocviului de laborator	<i>evaluare sumativă</i> (prin metode orale din tematica studiată în timpul semestrului).	30 %
Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> • însușirea principalelor noțiuni cu privire la tracțiunea electrică și hibridă • cunoașterea și înțelegerea problemelor de bază din domeniu; • utilizarea corectă a termenilor de specialitate. 			

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
1.03.2020		

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
11.03.2020	

Data aprobării în Consiliul facultății	Semnătura decanului
30.03.2020	