


FIȘA DISCIPLINEI
1. Date despre program

1.1	Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2	Facultatea	Inginerie Electrică
1.3	Departamentul	Electrotehnică și Măsurări
1.4	Domeniul de studii	Inginerie Electrică
1.5	Ciclul de studii	Licență
1.6	Programul de studii/Calificarea	Sisteme electrice – Cluj-Napoca în limba engleză
1.7	Forma de învățământ	IF-învățământ cu frecvență
1.8	Codul disciplinei	50.00

2. Date despre disciplina

2.1	Denumirea disciplinei	Tracțiune Electrică									
2.2	Titularul de curs	Conf. Dr. Ing. Ștefan BREBAN, Stefan.Breban@emd.utcluj.ro									
2.3	Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Conf. Dr. Ing. Ștefan BREBAN, Stefan.Breban@emd.utcluj.ro S.L. Dr. Ing. Sorin COSMAN, Sorin.Cosman@emd.utcluj.ro									
2.4	Anul de studii	IV	2.6	Semestrul	1	2.7	Evaluarea	Examen	2.8	Regimul disciplinei	DI/DS

3. Timpul total estimat

An/ Sem	Denumirea disciplinei	Nr. săpt.	Curs	Aplicații			Curs	Aplicații			Stud. Ind.	TOTAL	Credite
			[ore/săpt.]				[ore/sem.]						
				S	L	P		S	L	P			
IV/1	Tracțiune Electrică	14	2		1		28		14		58	100	4

3.1	Număr de ore pe săptămână	3	3.2	din care curs	2	3.3	aplicații	1
3.4	Total ore din planul de învăț.	42	3.5	din care curs	28	3.6	aplicații	14
Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:								Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe								20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice și pe teren								10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri								24
Tutoriat								-
Examinări								2,5
Alte activități								1,5
3.7	Total ore studiul individual	58						
3.8	Total ore pe semestru	100						
3.9	Număr de credite	4						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1	De curriculum	Cunoștințe de bază în : mecanica solidului rigid, teoria circuitelor electrice, instalații electrice, transformatoare și mașini electrice, acționări electrice, electronică de putere, teoria sistemelor și a reglajului automat, compatibilitate electromagnetă
4.2	De competente	-

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1	De desfășurare a cursului	-
5.2	De desfășurare a aplicațiilor	-

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Cunoștințe teoretice, (Ce trebuie să)	- să cunoască fenomenele specifice, modelele teoretice și metodele de calcul, precum și soluțiile practice, ale sistemelor actuale de tracțiune electrică pentru transportul urban, suburban și interurban; - să cunoască aspectele fundamentale referitoare la proiectarea, funcționarea și exploatarea instalațiilor fixe (de energoalimentare) și mobile (vehiculele) de tracțiune electrică.
	Deprinderi dobândite: (Ce știe să facă)	să proiecteze și să exploateze echipamente componente ale instalațiilor fixe (de energoalimentare) și mobile (vehiculele propriu-zise) de tracțiune electrică urbană, suburbană și interurbană; - să utilizeze eficient energia electrică în dezvoltarea durabilă a unor moduri ecologice de transport public; - să analizeze și să evalueze performanțele globale ale unor sisteme tehnice complexe cum sunt cele moderne de tracțiune electrică.
	Abilități dobândite: (Ce)	- să aleagă, să pună în funcțiune, să exploateze și să întrețină echipamente ale instalațiilor de energoalimentare și vehiculelor de tracțiune electrică urbană, suburbană și interurbană; - să simuleze și să gestioneze funcționarea de ansamblu a unui sistem de tracțiune electrică urbană/suburbană/interurbană
Competențe transversale	Identificarea responsabilităților și aplicarea eficientă a diviziunii muncii într-o echipă pluridisciplinară de inginerie a transportului urban/ suburban/ interurban.	

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

7.1	Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea de competențe în domeniul proiectării și exploatarei instalațiilor fixe și mobile de tracțiune electrică urbană, suburbană și interurbană.
7.2	Obiectivele specifice	Asimilarea cunoștințelor privind fenomenele specifice, calculul și soluțiile practice ale sistemelor moderne de tracțiune electrică pentru transportul urban, suburban și interurban; Obținerea deprinderilor de exploatare, evaluare a performanțelor și utilizare eficientă a echipamentelor componente ale instalațiilor de energoalimentare și vehiculelor de tracțiune electrică pentru transportul urban, suburban și interurban.

8. Conținuturi

8.1. Curs (programa analitică)		Metode de predare	Observații
1	Probleme generale privind tracțiunea electrică. Dezvoltarea tracțiunii electrice în România. Evoluția recentă a tracțiunii electrice	Prelegeri interactive folosind materiale de curs PowerPoint	
2	Instalații fixe de energoalimentare în tracțiunea electrică urbană și suburbană (de c.c.). Substații de tracțiune electrică urbană și suburbană (de c.c.). Linia de contact și circuitul de retur în		

	tracțiunea electrică urbană și suburbană (de c.c.)		
3	Instalații fixe de energoalimentare în tracțiunea electrică feroviară interurbană (de c.a. monofazat). Echilibrarea sarcinii electrice monofazate de tracțiune. Substații de tracțiune electrică de c.a. monofazat. Linia de contact și circuitul de retur în tracțiunea electrică de c.a. monofazat.		
4	Bazele dinamicii vehiculelor electrice motoare (VEM)		
5,6	Sisteme de transmisie la VEM echipate cu motoare rotative. Sisteme de sustentație și ghidare la VEM echipate cu motoare liniare		
7,8	VEM echipate cu mașini de tracțiune de c.c. și variatoare statice de tensiune continuă (choppere) sau transformatoare variabile. Regimul de tracțiune. Regimul de frânare electrică. Locomotiva electrică românească		
9	VEM echipate cu mașini de tracțiune asincrone și inverter MLI. Regimul de tracțiune. Regimul de frânare electrică		
10	VEM echipate cu mașini de tracțiune sincrone și inverter MLI. Regimul de tracțiune. Regimul de frânare electrică		
11	Pile de combustibil utilizate la alimentarea vehiculelor electrice		
12	Baterii electrochimice utilizate la alimentarea vehiculelor electrice		
13	Sisteme de management a bateriei vehiculelor electrice		
14	Recapitulare		
Bibliografie			
1. V. IANCU, M.M. RĂDULESCU, Gh. PĂPUȘOIU, 'Tracțiune electrică', Ed. Inst. Politehnic Cluj-Napoca, 1989. 2. A. STEIMEL, 'Electric Traction – Motive Power and Energy Supply', Oldenbourg Industrieverlag, München, 2008 3. J.-M. ALLENBACH et al., 'Traction électrique', 2eme edition, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne, 2008 4. D.A. NICOLA, D.C. CISMARU, 'Tracțiune electrică. Fenomene. Modele. Soluții', Ed. Sitech, Craiova, Vol. I, 2006. 5. D.C. CISMARU, D.A. NICOLA, Gh. MANOLEA, 'Locomotive electrice, rame și trenuri electrice, Ed. Sitech, Craiova, 2009. 6. Z. FILIPOVIC, 'Elektrische Bahnen', Springer-Verlag, Berlin, 3. Auflage, 1995.			

8.2. Aplicații (seminar/lucrări/proiect)		Metode de predare	Observații
1	Protecția muncii (1 oră) Modelarea în Malab/Simulink a dinamicii mișcării unui vehicul (1 ore).	Lucrări dirijate, studii de caz, rezolvare probleme de dinamica mișcării, vizite tehnice	
2	Complexul instalațiilor fixe (de energoalimentare) de tracțiune electrica de c.c și de c.a.. Studii de caz. Probleme rezolvate. Modelare în Matlab/Simulink (4 ore)		
3	Probleme de dinamică a VEM (1 ore)		
4	Circuitul electric de forță al unui VEMC echipat cu mașină de tracțiune de c.c. serie si transformator variabil. Studiu pe model de laborator. (1 ore)		
5	Circuitul electric de forță al unui VEM echipat cu mașină de tracțiune asincronă trifazată și inverter de tensiune MLI. Studiu pe model de laborator. (1 ore)		
6	Circuitul electric de forță al unui VEM echipat cu mașină de tracțiune		

	sincronă trifazată și inverter de tensiune MLI. Studiu pe model de laborator. (1 ore)		
7	Modelarea unei baterii electrochimice și a sistemului de management al acesteia. (2 ore)		
9	Evaluare de laborator (2 ore).		
10	Vizite tehnice la: Stația de Redresare Centru, Depoul de tramvaie Cluj-Napoca, Secția de troleibuze și autobuze electrice Cluj-Napoca, Depoul C.F. Cluj - opționale.		
Bibliografie 1. S BREBAN, M.M. RĂDULESCU, 'Tracțiune electrică - Aplicații', U.T.PRESS, Cluj-Napoca, 2013.			

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

Competențele achiziționate vor fi necesare celor angajați ca ingineri de exploatare și întreținere a sistemelor de transport electric rutier și feroviar, urban și interurban.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Ponderea din nota finală
10.4 Curs	Rezolvarea unor subiecte teoretice sau aplicative din curs și aplicații	Examen cu 4-6 subiecte teoretice sau aplicative din curs și aplicații - durata 2,5 ore	100 %
10.5 Aplicații	Răspunsul la întrebări și modelarea unui sistem electric în Matlab/Simulink	Întrebări cu privire la subiecte practice și fenomenologice de la laborator. Evaluarea modelului realizat în Matlab/Simulink	100 %
10.6 Standard minim de performanță Punctajul echivalent notei minime 5/10 trebuie obținut la examenul scris cu chestiuni de la cursul predat și de la aplicații.			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
01.09.2024	Curs	Conf.Dr.Ing. Ștefan Breban	
	Aplicații	Conf.Dr.Ing. Ștefan Breban	
		S.L. Dr. Ing. Sorin Cosman	
Data avizării în Consiliul Departamentului			
Septembrie 2024	Director Departament Electrotehnică și Măsurări Prof. Dr. ing. Dan Doru Micu		
Data aprobării în Consiliul Facultății			
	Decan Conf.dr.ing. Andrei Cziker		
Septembrie 2024			