

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	1. Universitatea „ Ștefan cel Mare “ Suceava
Facultatea	2. Facultatea de Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	3. Departamentul de Electrotehnică
Domeniul de studii	4. Inginerie electrică
Ciclul de studii	5. Licență
Programul de studii	6. Sisteme electrice

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	TRACȚIUNE ELECTRICĂ				
Titularul activităților de curs	Prof. dr. ing. Radu-Dumitru PENTIUC				
Titularul activităților de seminar	Prof. dr. ing. Radu-Dumitru PENTIUC				
Anul de studiu	IV	Semestrul	8	Tipul de evaluare	E
Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniul, 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	4	Curs	3	Seminar	-	Laborator/lucrări practice	1	Proiect	-
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	56	Curs	42	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	14
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	13
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	14
II d) Tutoriat	0
III Examinări	3
IV Alte activități:	0

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	41
Total ore pe semestru (I+II+III+IV)	100
Numărul de credite	4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	Recomandat: promovare <i>A acționări electrice</i>
Competențe	CP6 Diagnoza, depanarea și mentenanța elementelor componente și sistemelor electrice

5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurarea cursului	PC, videoproiector și retroproiector, suporturi electronice pentru unitatea de curs, materiale pentru aplicații, manuale.	
Desfășurare aplicații	Seminar	
	Laborator/lucrări practice	PC, videoproiector și retroproiector, suporturi electronice pentru aplicații, standuri și materiale pentru aplicații, referate pentru lucrări de laborator
	Proiect	

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C6. Diagnoza, depanarea și mentenanța elementelor componente și sistemelor electrice
-------------------------	--

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

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

Obiectivul general al disciplinei	Disciplina urmărește cunoașterea principiilor de funcționare, proiectare și exploatare a instalațiilor de utilizare din tracțiunea electrică. În acest sens, pentru instalațiile de transport electric se examinează principalele elemente componente, rolul funcțional și modalitățile de dimensionare. Instalațiile electrice de transport sunt grupate funcție de tensiunea continuă sau alternativă, după utilizarea urbană sau feroviară.
Obiective specifice	<p>1. Studiul principalelor elemente componente ale instalațiilor de transport electric, rolul funcțional și modalitățile de dimensionare.</p> <p>2. Disciplina este prevăzută în anul IV, când cunoștințele acumulate de studenți în domeniile conexe permit o bună și corectă înțelegere a problematicii aferente funcționării și dimensionării elementelor structurale ale instalațiilor de tracțiune electrică.</p> <p>3. În cadrul orelor de laborator studenții sunt familiarizați cu principii de dimensionare și funcționare a instalațiilor de tracțiune, cu posibilitățile de execuție, întreținere, exploatare și reparație a acestora.</p>

8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
<p>1. Teoria tracțiunii prin aderență</p> <p>1.1. Mișcarea convoaielor</p> <p>1.2. Categoriile de vehicule</p> <p>1.3. Forțele ce acționează asupra roții</p> <p>1.4. Rezistențele opuse mersului</p> <p>1.4.1 Rezistența principală în palier și aliniament</p> <p>1.4.1.1. Caracteristici</p> <p>1.4.1.2. Posibilități de ameliorare</p> <p>1.4.2. Rezistențe secundare</p> <p>1.5. Forța de tracțiune</p> <p>1.6. Forța de aderență</p> <p>1.6.1 Coeficientul de aderență</p> <p>1.6.2. Parametri de care depinde forța de aderență</p> <p>1.7. Forța de frânare mecanică</p> <p>1.8. Ecuația generală de mișcare a unui convoi</p> <p>1.9. Graficele de mers</p>	2 h	Expunerea, prelegerea, demonstrația	
<p>2. Substații de tracțiune de curent continuu și curent alternativ</p> <p>2.1. Scheme electrice și componentele unei substații de tracțiune</p> <p>2.2. Circuitele de întoarcere.</p> <p>2.2.1. Efecte parazite și combaterea lor</p> <p>2.3. Analiza energetică a sistemelor de tracțiune electrică</p> <p>2.3.1. Tracțiunea cu aburi</p> <p>2.3.2. Tracțiunea diesel electrică</p> <p>2.3.3. Tracțiunea electrică</p>	2 h		
<p>3. Linia de contact</p> <p>3.1. Elemente constructive</p> <p>3.2. Sistemul catenar</p> <p>3.3. Separația circuitelor electrice. Zona neutră</p> <p>3.4. Elemente de calcul mecanic și electric</p>	2 h		
<p>4. Captatori de curent</p> <p>4.1. Circuitul electric</p> <p>4.2. Construcția mecanică</p> <p>4.3. Sisteme de reducere a oscilațiilor</p>	2 h		
<p>5. Calea de rulare</p> <p>5.1. Compunerea căii pentru tramvaie și trenuri</p> <p>5.2. Probleme de construcție și de întreținere a căii de rulare</p> <p>5.2.1. Calea de rulare la tracțiunea urbană</p> <p>5.2.2. Calea de rulare la tracțiunea feroviară</p> <p>5.2.3. Calea de rulare la metrou</p>	2 h		

5.3. Influenta căii asupra echipamentului electric			
6. Transmisia puterii de la motor la roată 6.1. Transmisia colectivă 6.2. Transmisia individuală 6.2.1 Motorul nesuspendat 6.2.2. Motorul semisuspendat 6.2.3. Motorul complet suspendat 6.2.4. Motorul suprasuspendat (TGV) 6.2.5. Boghiul monomotor 6.2.6. Boghiul metroului parizian 6.3. Soluții constructive la locomotivele românești	2 h		
7. Unități motoare alimentate de la linia de contact în curent alternativ 7.1. Avantajele curentului alternativ în tracțiunea electrică 7.2. Tipuri de unități motoare 7.4. Particularități constructive și funcționale ale motoarelor serie de curent alternativ și ondulat 7.5. Pornirea unităților motoare echipate cu motor serie de c.c. 7.6. Regimul de frânare a unităților motoare echipate cu motor serie de c.c. 7.6.1. Frânarea reostatică a unităților motoare 7.6.1.1. Frânarea reostatică prin decuplare de la rețea 7.6.1.2. Frânarea reostatică prin cuplare la o sursă separată 7.6.2. Frânarea prin cuplare inversă a unităților motoare 7.6.3. Frânarea cu recuperare a unităților motoare	2 h		
8. Unități motoare 8.1. Locomotiva Ganz-Kando 8.2. Locomotiva monofazat trifazată 8.3. Locomotiva monofazat-monofazată	2 h		
9. Unități motoare 9.1. Locomotiva monofazat-ondulată 9.2. Locomotiva electrică românească de 5100 kW 9.2.1. Graduatorul	2 h		
10. Tracțiunea diesel electrică 10.1. Transmisia puterii mecanice 10.2. Caracteristicile motorului diesel 10.3. Avantaje și dezavantaje ale tracțiunii diesel electrice 10.4. Probleme de reglaj la locomotiva diesel electrică 10.5. Scheme electrice de forță și comandă	2 h		
11. Sisteme neconvenționale de transport 11.1. Sustentația pe perna de aer 11.2. Sustentația pe perna electrodinamică și pe perna electromagnetică 11.3. Motoare liniare de inducție	2 h		
12. Vehicule electromotoare autonome 12.1 Electromobile 12.2. Vehicule electrice hibride 12.3. Vehicule electrice	4 h		
13. Tracțiune electrică prin cablu	2 h		
14. Vehicule electrice cu motoare poziționate pe roți	2 h		
Bibliografie			
1. Cantemir, L., Opreșor, M., <i>Tracțiune electrică</i> , E. D. P, București, 1971; 2. Cismaru, C.D.; Nicola, D. A.; Manolea, Gh. <i>Locomotive electrice. Rame și trenuri electrice</i> . Editura SITECH, Craiova, România, 2009; 3. Condacse, N., <i>Locomotive și trenuri electrice</i> , E. D. P, București; 1980; 4. Drăghici, A. Călceanu I., <i>Cartea mecanicului de locomotive electrice</i> , Ministerul Transporturilor și Telecomunicațiilor, Departamentul căilor ferate, Direcția tracțiune și vagoane, 1980; 5. Mihăilescu, D. <i>Locomotive și trenuri electrice cu motoare de tracțiune asincrone</i> . Editura Didactică și Pedagogică, București, 1997; 6. Morancea, S. <i>Utilizarea eficientă a energiei electrice. Teorie și aplicații</i> , Editura A.R.E.L., ISBN: 978-606-92073-5-2, București, 2020; 7. Negreanu, A., <i>Îndrumar pentru proiectarea locomotivelor și trenurilor electrice</i> , I.P. Timișoara, 1976;			

8. Nicola, D.A.; Cismaru, D.C. <i>Tracțiune electrică. Fenomene. Modele. Soluții.</i> vol. I, Editura SITECH, Craiova, România, 2006;
9. Pentiu, R., <i>Tracțiune electrică</i> , Editura Universității Suceava, 1998;
10. Pentiu, R., Cantemir, L., <i>Tracțiune electrică. Acționarea unităților motoare de curent continuu și ondulat</i> , Editura Universității Suceava, 1999;
11. Scripcariu, M., Bitir-Istrate, I.S., Pavel, C., Gheorghiu, C. <i>Servicii de performanță energetică. Imperativ pentru o dezvoltare durabilă</i> , Editura POLITEHNICA PRESS, ISBN: 978-606-9608-31-9, Bucuresti, 2022;
12. Zarojanu, D. <i>Fiabilitatea căii ferate</i> . Editura AGIR, București, 2001.
Bibliografie minimală
1. Cantemir, L., Opreșor, M., <i>Tracțiune electrică</i> , E. D. P, București, 1971;
2. Pentiu, R., <i>Tracțiune electrică</i> , Editura Universității Suceava, 1998.
3. Pentiu, R., Cantemir, L., <i>Tracțiune electrică. Acționarea unităților motoare de curent continuu și ondulat</i> , Editura Universității Suceava, 1999.

Aplicații (seminar/ laborator/lucrări practice /proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Conținutul laboratorului:		<i>resurse procedurale seminar</i>	
1. Ședință pentru instructaj de protecția muncii și prezentarea lucrărilor de laborator.	1 h	- <i>metode de predare- învățare clasice:</i>	
2. Sisteme de tracțiune electrică	1 h	expunere orală,	
3. Substația de tracțiune urbană.	1 h	conversația, demonstrația	
4. Vehicule pentru tracțiunea urbană. Transmisia mișcării la troleibuzul E 17 135 M1; Partea electrică a troleibuzului. E17 135 M1 și a troleibuzului DAC 112 EM.	1 h	intuitivă, lectura (studiul cu temele de seminar),	
5. Vehicule din tracțiunea feroviară Instalația electrică de forță la locomotiva electrică. Graduatorul. Echipamentul de siguranță și supraveghere a locomotivei. Pedala de om mort.	1 h	descoperirea, exercițiul,	
6. Substația de tracțiune feroviară	1 h	învățarea în echipă	
7. Sisteme de tracțiune electrică cu motoare hibride. Determinarea alunecării motorului hibrid prin metode directe și indirecte; determinarea cuplului de pornire la motorul hibrid.	1 h	- <i>metode de predare- învățare moderne:</i> observația, experimentul, simularea, dialogul, demonstrația cu ajutorul mijloacelor audio- vizuale,	
		- <i>procedee didactice:</i> descoperirea deductivă	
		- <i>tehnici de instruire:</i> tehnica efectuării temelor de seminar pentru realizarea metodei exercițiului, tehnica folosirii mijloacelor audio-vizuale pentru realizarea metodei demonstrației intuitive	
		- <i>moduri de organizare:</i> grupuri, individual	
Bibliografie			
1. Cantemir, L., Opreșor, M., <i>Tracțiune electrică</i> , E. D. P, București, 1971;			
2. Condacse, N., <i>Locomotive și trenuri electrice</i> , E. D. P, București; 1980;			
3. Drăghici, A. Călceanu I., <i>Cartea mecanicului de locomotive electrice</i> , Ministerul Transporturilor și Telecomunicațiilor, Departamentul căilor ferate, Direcția tracțiune și vagoane, 1980			
4. Negreanu, A., <i>Îndrumar pentru proiectarea locomotivelor și trenurilor electrice</i> , I.P. Timișoara, 1976;			
5. Nicola, D.A.; Cismaru, D.C. <i>Tracțiune electrică. Fenomene. Modele. Soluții.</i> vol. I, Editura SITECH, Craiova, România, 2006.			
6. Pentiu, R., <i>Tracțiune electrică</i> , Editura Universității Suceava, 1998.			
7. Pentiu, R., Cantemir, L., <i>Tracțiune electrică. Acționarea unităților motoare de curent continuu și ondulat</i> , Editura Universității Suceava, 1999.			
Bibliografie minimală			
1. Pentiu, R., <i>Tracțiune electrică</i> , Editura Universității Suceava, 1998.			
2. Pentiu, R., Cantemir, L., <i>Tracțiune electrică. Acționarea unităților motoare de curent continuu și ondulat</i> , Editura Universității Suceava, 1999.			

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

Conținutul cursului al laboratorului și proiectului sunt în concordanță cu competențele cerute de angajatorii din sectorul industrial, din domeniul electric, electronic și energetic.

Compatibilitatea națională și internațională

Tracțiune electrică; Universitatea Tehnică „Gheorghe ASACHI” Iași; <http://www.ee.tuiasi.ro/wp-content/uploads/2011/05/Sisteme-electrice—anul-IV.pdf>

Tracțiune electrică; Universitatea Tehnică Cluj Napoca; http://ie.utcluj.ro/files/pi/Plan-Invatamant_EPAAE_anIV_2013-14.pdf

Tracțiune electrică; Universitatea POLITEHNICA Timișoara;

<http://www.et.upt.ro/admin/tmpfile/fileV1208926835file480ec273869ab.pdf>

Tracțiune electrică; Universitatea din Craiova; <http://ie.ucv.ro/index.php/educatie/programe-de-studii-edu/licenta-edu/16-sisteme-electrice>

Tracțiune electrică; Universitatea din Oradea; http://electroinf.uoradea.ro/images/Anul_universitar_2013-2014/Planuri_de_invatamant/PI_SE_licenta_2013-2014.doc

Electrical traction; Hawaii Community College; 200 West Kawili Street, Hilo, HI 96720-4091, Telephone: (808) 934-2500 Fax: (808) 934-2501, <http://hawaii.hawaii.edu/eimt/>

Traction System Assets Management; UNIVERSITY OF WOLLONGONG; Wollongong NSW 2522, Australia, Phone: 1300 367 869, International: +61 2 4221 3218, Switchboard: +61 2 4221 3555; <http://coursefinder.uow.edu.au/information/index.html?course=CF23A5D4>;

10. **Evaluare**

10.1. Standard minim de performanță evaluare la curs

10.2. Standard minim de performanță evaluare la activitatea aplicativă

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	● Nota acordată participarea activă în timpul cursurilor	● evaluare continuă	10 %
	● Nota acordată la examinarea finală	● evaluare prin probă finală orală și probe scrise la examenele parțiale	50 %
Seminar			
Laborator/lucrări practice	● Media notelor acordate la testele periodice de la laborator	● evaluare sumativă (prin metode orale și tematica studiată în timpul semestrului)	40 %
Proiect			

Standard minim de performanță

Elaborarea și testarea unui program de analiză a unui sistem de transport din tracțiunea electrică.

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
20.09.2023		

Data avizării	Semnătura responsabilului de program

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
20.09.2023	

Data aprobării în Consiliul academic	Semnătura decanului
20.09.2023	