

FIȘA DISCIPLINEI (licență)

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	Inginerie electrică
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii	Sisteme electrice

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	ELECTROTERMIE				
Titularul activităților de curs	Prof. dr. ing. Radu-Dumitru PENTIUC				
Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	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 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	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	
III Examinări	3
IV Alte activități (precizați):	

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

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	• Teoria câmpului electromagnetic
Competențe	• C3. Operarea cu concepte fundamentale din electrotehnică

5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului	PC, videoproiector și retroproiector	
Desfășurare aplicații	Seminar	
	Laborator/ lucrări practice	PC, videoproiector și retroproiector
	Proiect	

1. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	• C6. Diagnoza, depararea 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 a energiei electrice la conversia termică. În acest sens, pentru instalațiile electrotermice se examinează principalele elemente componente, rolul funcțional și modalitățile de dimensionare. Instalațiile electrotermice sunt grupate funcție de natura procesului la nivelul căruia se realizează conversia energiei electrice în căldură: instalații de încălzire cu rezistență electrică, cuptoare cu arc electric, încălzirea prin câmp electromagnetic variabil a materialelor conductoare ca și a celor dielectrice.
Obiectivele specifice	<ol style="list-style-type: none"> 1. Studiul principalelor elemente componente ale instalațiilor electrotermice, rolul funcțional și modalitățile de dimensionare. 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 electrotermice. 3. În cadrul orelor de laborator studenții sunt familiarizați cu principii de dimensionare și funcționare a instalațiilor electrotermice, cu posibilitățile de execuție, întreținere, exploatare și reparație a acestora.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Conținutul cursului:			
1. Legile de transmitere a căldurii aplicate instalațiilor electrotermice			
1.1. Caracteristicile instalațiilor electrotermice	3	Expunerea, prelegerea, demonstrația.	
1.2. Transmiterea căldurii prin conducție termică. Legea conducției termice			
1.3. Conducția termică în regim staționar prin corpuri fără surse interioare de căldură			
1.4. Conducția termică prin pereți plan paraleli	3		
1.5. Conducția termică prin pereți cilindrici și sferici			
1.6. Transmisia căldurii prin convecție			
1.7. Transmisia căldurii prin radiație			
1.8. Legile radiației termice	3		
1.9. Schimbul de căldură prin radiație termică			
1.10. Transmiterea complexă a căldurii			
2. Materiale utilizate în construcția instalațiilor electrotermice			
2.1. Instalații electrotermice	3	Expunerea, prelegerea, demonstrația.	
2.2. Materiale refractare			
2.3. Materiale termoizolante			
2.4. Materiale refractare cu rezistența mecanică mare			
2.5. Aliaje pentru rezistoare			
3. Cuptoare electrice cu rezistoare			
3.1. Clasificare. Domenii de utilizare	3	Expunerea, prelegerea, demonstrația.	
3.2. Cuptoare electrice cu rezistoare cu încălzire indirectă			
3.2.1. Elemente constructive ale cuptoarelor electrice cu rezistoare			
3.2.2. Calculul cuptoarelor electrice cu rezistoare cu încălzire indirectă			
3.2.2.1. Calculul termic al cuptoarelor electrice cu rezistoare cu încălzire indirectă	3		
3.2.2.2. Calculul electric al cuptoarelor electrice cu rezistoare cu încălzire indirectă			
3.2.3. Echipamentul electric al cuptoarelor electrice cu rezistoare cu încălzire indirectă	3		
3.2.4. Reglajul puterii cuptorului			

<p>4. Instalații de încălzire și uscare cu radiații infraroșii</p> <p>4.1. Comportarea materialelor în câmpul de radiații</p> <p>4.2. Surse de radiații infraroșii</p> <p>4.3. Calculul instalațiilor de încălzire și uscare cu radiații infraroșii</p>	3	Expunerea, prelegerea, demonstrația.	
<p>5. Cuptoare cu arc electric</p> <p>5.1. Arcul electric. Caracteristici.</p> <p>5.2. Stabilitatea arcului</p> <p>5.3. Cuptoare cu arc cu acțiune directă</p> <p>5.3.1. Elemente constructive ale cuptoarelor cu arc cu acțiune directă</p> <p>5.3.2. Echipamentul electric al cuptoarelor cu arc cu acțiune directă</p> <p>5.3.3. Calculul rețelei scurte</p> <p>5.3.4. Calculul rezistenței, reactanței și impedanței</p> <p>5.3.5. Fenomene asimetrice în funcționarea cuptoarelor cu arc</p>	3	Expunerea, prelegerea, demonstrația.	
<p>5.3.6. Caracteristici de funcționare ale cuptoarelor cu arc cu acțiune directă</p> <p>5.3.7. Efecte electrodinamice la cuptoarele cu arc cu acțiune directă</p> <p>5.3.8. Cuptoare electrice cu arc și rezistență</p> <p>5.3.9. Cuptoare cu arc electric cu acțiune indirectă</p> <p>5.3.10. Cuptoare cu arc electric în vid</p> <p>5.3.11. Reglarea automată a regimului de funcționare. Reglarea puterii</p>	2		
<p>6. Instalații de încălzire prin inducție</p> <p>6.1. Clasificări. Domenii de utilizare</p> <p>6.2. Teoria încălzirii prin inducție</p> <p>6.3. Transmiterea energiei electromagnetice între inductor și șarjă</p> <p>6.3.1. Impedanța sistemului inductor șarjă</p> <p>6.3.2. Randamentul și factorul de putere al sistemului inductor șarjă</p> <p>6.4. Cuptoare electrice de inducție cu creuzet. Construcție</p> <p>6.4.1. Efecte electrodinamice în baia de metal topit</p> <p>6.4.2. Echipamentul electric al cuptoarelor electrice de inducție cu creuzet</p>	2	Expunerea, prelegerea, demonstrația.	
<p>6.5. Cuptoare electrice de inducție cu canal. Principii de funcționare. Domenii de utilizare.</p> <p>6.5.1. Efecte electrodinamice în canalul cuptorului</p> <p>6.5.2. Puterea indusă în șarjă</p> <p>6.5.3. Echipamentul electric al cuptoarelor electrice de inducție cu canal</p> <p>6.6. Încălzirea prin inducție pentru tratamentul termic și deformarea la cald a metalelor</p> <p>6.6.1. Încălzirea în volum a metalelor</p> <p>6.6.1.1. Instalații pentru călirea superficială prin inducție</p>	2		
<p>7. Instalații de încălzire prin pierderi dielectrice</p> <p>7.1. Clasificări. Domenii de utilizare</p> <p>7.2. Determinarea puterii pentru încălzirea unui dielectric</p> <p>7.3. Alegerea frecvenței și tensiunii de alimentare</p> <p>7.4. Intensitatea câmpului electric între armaturile unui condensator de lucru plan</p> <p>7.5. Utilizări industriale</p>	3	Expunerea, prelegerea, demonstrația.	
<p>8. Instalații electrochimice și electrometalurgice</p> <p>8.1. Fenomene electrocinetice</p> <p>8.2. Instalații hidroelectrometalurgice</p> <p>8.3. Instalații galvanotehnice</p> <p>8.4. Instalații de electroliză a sărurilor topite</p>	3	Expunerea, prelegerea, demonstrația.	

<p>9. Instalații de sudare electrică</p> <p>9.1. Generalități</p> <p>9.2. Sudarea prin puncte</p> <p>9.3. Sudarea cu arc electric</p>	3	Expunerea, prelegerea, demonstrația.	
<p>Bibliografie</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. [ALTG] Altgauzen, A.P., ș.a. - <i>Instalații electrotermice industriale</i>. București, Editura Tehnică, 1975 2. [ANTO] Antoniu, I.S. - <i>Instalații electrotermice industriale</i>. București, Editura Tehnică, 1975 3. [AREL] Arelmann, F. ș.a. - <i>Industrielle Elektrowarme</i>. Essen, Verlag W. Girardet, 1968. 4. [BRAS] Brașovan, M. - <i>Electrotermie</i>. Timișoara, I.P.T., 1954. 5. [BROK] Brokmayer, K. <i>Cuptoare de inducție pentru topire</i> (în lb. rusă). Moscova, Editura Energia, 1972. 6. [CĂNE] Cănescu, Tr., ș.a. - <i>Instalații electrice de utilizare - îndreptar</i>. București, Editura Tehnică, 1968. 7. [CENT] Centea, O. și Bianchi, C. - <i>Instalații electrice</i>. București, Editura Didactică și Pedagogică, 1973. 8. [COMȘ] Comșa, D., ș.a. - <i>Proiectarea instalațiilor electrice industriale</i>. București, Editura Didactică și Pedagogică, 1973. 9. [COMȘ] Comșa, D. și Pantelimon, L. - <i>Electrotermie</i>. București, Editura Didactică și Pedagogică, 1979. 10. [COMȘ] Comșa, D., ș. a. - <i>Proiectarea instalațiilor electrice industriale</i>. București, Editura Didactică și Pedagogică, 1979. 11. [FIRE] Firețeanu, V. - <i>Procesarea electromagnetice a materialelor</i>. Editura Politehnica București, 1994. 12. [GHEO] Gheorghiu, N., ș. a. - <i>Utilizarea energiei electrice în industrie și agricultură</i>. București, Editura Tehnică, 1974 13. [GOLO] Golovanov, N. ș. a. - <i>Electrotermie și electrotehnologii</i>. Vol.I, Electrotermie, Editura Tehnică, București, 1997 14. [IOAC1] Ioachim, D. – <i>Electrotermie, Bazele teoretice și elemente de proiectare</i>, I. P. Iași, 1980; 15. [IOAC2] Ioachim, D. - <i>Proiectarea instalațiilor industriale</i>, I.P. Iași, 1991; 16. [IOAC3] Ioachim, D, Pentiuc R - <i>Proiectarea cuptoarelor de inducție cu creuzet</i>. Îndrumar pentru proiectare, Universitatea Suceava, 1996. 17. [IVAC] Ivacenco, V.P., ș. a. - <i>Transmisia căldurii</i> (în lb. rusă). Moscova, Editura Energia, 1975. 18. [JUGU] Jugureanu, E. - <i>Transmiterea căldurii</i>. Iași, I.P.I., 1975. 19. [MICU] Micu, E. - <i>Utilizări ale energiei electrice în industrie și transporturi</i>. București, Editura Didactică și Pedagogică, 1975. 20. [MICU] Micu. E. - <i>Construcția și exploatarea cuptoarelor electrice de topire din industrie</i>. București, Editura Tehnică, 1975. 21. [MIHE] Miheev, M.A. și Miheev, M.I. - <i>Bazele transmisiei căldurii</i> (în lb. rusă). Moscova, Editura Energia, 1973. 22. [MIRO] Miron, D. ș.a. - <i>Microunde în procese industriale</i>. Editura ICPE , București, 1995. 23. [MORA] 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. 24. [NEKR] Nekrasova, N.M., ș.a. - <i>Instalații electrotermice industriale</i>. București, Editura Tehnică, 1972. 25. [OPRȘ] Oprisor, M.- <i>Utilizările energiei electrice</i>, I.P. Iași, 1991; 26. [PENT] Pentiuc, R., Ioachim D. - <i>Utilizările energiei electrice</i>. Suceava, Editura Universității Suceava, 1996. 27. [PIET] Pietrăreanu, E. - <i>Reglementări privind proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor electrice de utilizare - îndreptar</i>. București, Editura Tehnică, 1972. 28. [POPA] Popa, B. și Vintilă, C. - <i>Transfer de căldură în procesele industriale</i>. Cluj-Napoca, Editura Dacia, 1975. 29. [PRIS] Prisăcaru, V., ș.a. <i>Utilizările energiei electrice</i>. București, Editura Didactică și Pedagogică, 1969. 30. [PRIS] Prisăcaru, V. și Ponomarev, B. - <i>Radiații infraroșii și aplicații industriale</i>. București, Editura Tehnică, 1972. 31. [RAJA] Rajacopalan, V. - <i>Principe et application des Electrotechnologies</i>. Comite Canadien des Electrotechnologies, 1993. 32. [SUFR] Sufirim, M., ș.a. - <i>Tehnica securității în instalațiile industriale</i>. București, Editura Tehnică, 1963. 33. [SVEN] Svencianski, A.D., ș.a. - <i>Cuptoare electrice industriale</i> (în lb. rusă). Moscova, Editura Energetică de Stat, 1948. 34. [SABA] Sabac, I.Gh. - <i>Matematici speciale</i>, vol.1 și 2. București, Editura Didactică și Pedagogică, 1964. 35. [SCRI] 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 36. [SVET] Svet, I.T., ș.a. - <i>Termotehnică generală</i> (în lb. franceză), Moscova, Editura Mir, 1969. 			

37. [TIMO] Timotin, A., ș.a. - *Lecții de bazele electrotehnicii*. București, Editura didactică și pedagogică, 1970.
38. [VACAZ] Vacaza, Cr. - *Încălzirea prin inducție în joasă și înaltă frecvență*. București, Editura Academiei, 1956.
39. [VĂZD] Văzdăuțeanu, V. - *Utilizările energiei electrice*. București, Editura didactică și pedagogică, 1968.
40. [VLĂD] Vlădea, I. - *Manual de termotehnică*. vol. I și II. București, Editura didactică și pedagogică, 1962.
41. [VEYE] Veyeanu P. ș.a. - *Măsurarea temperaturii în tehnică*. București, Editura Tehnică, 1968.
42. [VLĂD] Vlădea, I - *Tratat de termodinamică tehnică și transmiterea căldurii*. București, editura didactică și pedagogică, 1974.
- 43.
44. [ZAMF] Zamfirescu, I. și Oprescu, I. - *Automatizarea cuptoarelor industriale*. București, Editura tehnică, 1971.
45. *** - *Manualul inginerului* . vol. I și II. București, Editura tehnică, 1957.
46. *** - *Manualul inginerului electrician*. vol. V. București, editura tehnică, 1957.
47. *** - *Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor electrice la consumatori, cu tensiuni până la 1000 V*. București, INCERC, 1978.
48. *** - STAS 3498/73 - Plăci de azbest cu cauciuc pentru garnituri. Plăci de marsit.
49. *** - STAS 8077/72 - Produse din vată de sticlă. Saltele.
50. *** - STAS 5838/1... 8 - produse din vată minerală.
51. *** - STAS 6881/72 - Vată de sticlă
52. *** - STAS 1708/76 - Mase de diatomit pentru izolații termice.
53. *** - STAS 1836/73 - Produse termoizolatoare din diatomit.
54. *** - STAS 7980/67 - Betoane termoizolante pe bază de diatomit.
55. *** - STAS 3512/1 ... 3 - Produse refractare termoizolatoare silico - aluminoase.

Aplicații (seminar/ laborator/lucrări practice /proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Conținutul laboratorului:			
1. Ședință pentru instructaj de protecția muncii și prezentarea lucrărilor	1	Exercițiul, experimentul, lucrări practice.	
2. Materiale refractare și termoizolante	2	Exercițiul, experimentul, lucrări practice.	
3. Transferul termic prin pereți plan paraleli cu un singur strat	2	Exercițiul, experimentul, lucrări practice.	
4. Transferul termic prin pereți plan paraleli multistrat	2	Exercițiul, experimentul, lucrări practice.	
5. Cuptor electric cu rezistoare	2	Exercițiul, experimentul, lucrări practice.	
6. Determinarea caracteristicilor unui rezistor cu secțiune transversală circulară	2	Exercițiul, experimentul, lucrări practice.	
7. Determinarea caracteristicilor unui rezistor cu secțiune transversală dreptunghiulară	2	Exercițiul, experimentul, lucrări practice.	
8. Ședință de recuperare și refacere a lucrărilor	1	Exercițiul, experimentul, lucrări practice.	

Bibliografie

- [ALTG] Altgauzen, A.P., ș.a. - *Instalații electrotermice industriale*. București, Editura Tehnică, 1975
- [ANTO] Antoniu, I.S. - *Instalații electrotermice industriale*. București, Editura Tehnică, 1975
- [BRAS] Brașovan, M. - *Electrotermie*. Timișoara, I.P.T., 1954.
- [CĂNE] Cănescu, Tr., ș.a. - *Instalații electrice de utilizare* - îndreptar. București, Editura Tehnică, 1968.
- [CENT] Centea, O. și Bianchi, C. - *Instalații electrice*. București, Editura Didactică și Pedagogică, 1973.
- [COMȘ] Comșa, D., ș.a. - *Proiectarea instalațiilor electrice industriale*. București, Editura Didactică și Pedagogică, 1973.

7. [COMȘ] Comșa, D. și Pantelimon, L. - *Electrotermie*. București, Editura Didactică și Pedagogică, 1979.
8. [COMȘ] Comșa, D., ș. a. - *Proiectarea instalațiilor electrice industriale*. București, Editura Didactică și Pedagogică, 1979.
9. [FIRE] Fireșteanu, V. - *Procesarea electromagnetice a materialelor*. Editura Politehnica București, 1994.
10. [GOLO] Golovanov, N. ș. a. - *Electrotermie și electrotehnologii*. Vol.I, Electrotermie, Editura Tehnică, București, 1997
11. [IOAC1] Ioachim, D. – *Electrotermie, Bazele teoretice și elemente de proiectare*, I. P. Iași, 1980;
12. [IOAC2] Ioachim, D. - *Proiectarea instalațiilor industriale*, I.P. Iași, 1991;
13. [IOAC3] Ioachim, D, Pentiu R - *Proiectarea cuptoarelor de inducție cu creuzet*. Îndrumar pentru proiectare, Universitatea Suceava, 1996.
14. [PENT] Pentiu R., Ioachim D. - *Utilizările energiei electrice*. Suceava, Editura Universității Suceava, 1996.
15. [PIET] Pietrăreanu, E. - *Reglementări privind proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor electrice de utilizare - îndreptar*. București, Editura Tehnică, 1972.
16. [POPA
17. *** - STAS 3498/73 - Plăci de azbest cu cauciuc pentru garnituri. Plăci de marsit.
18. *** - STAS 8077/72 - Produse din vată de sticlă. Saltele.
19. *** - STAS 5838/1... 8 - produse din vată minerală.
20. *** - STAS 6881/72 - Vată de sticlă
21. *** - STAS 1708/76 - Mase de diatomit pentru izolații termice.
22. *** - STAS 1836/73 - Produse termoizolatoare din diatomit.
23. *** - STAS 7980/67 - Betoane termoizolante pe bază de diatomit.
24. *** - STAS 3512/1 ... 3 - Produse refractare termoizolatoare silico - aluminoase.

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

Conținutul cursului și al laboratorului este în concordanță cu cerințele societăților comerciale de instalații și prelucrări tehnologice prin tratamente termice.

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	cunoașterea principiilor de funcționare, proiectare și exploatare a instalațiilor de utilizare a energiei electrice la conversia termică	<i>evaluare continuă</i>	10
		Evaluare prin probă finală orală și probe scrise la examenele parțiale	40
Seminar			
Laborator/lucrări practice	capacitatea de elaborare și testarea unui program de analiză a unui sistem electrotermic	<i>evaluare continuă</i> (prin metode orale și probe practice)	25
		<i>evaluare sumativă</i> (prin metode orale din tematica studiată în timpul semestrului).	25
Proiect			
Standard minim de performanță			
● Elaborarea și testarea unui program de analiză a unui sistem electrotermic			

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
20.09.2024		

Data avizării	Semnătura responsabilului de program
24.09.2024	

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
26.09.2024	

Data aprobării în Consiliul academic	Semnătura decanului
27.09.2024	