FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	**UNIVERSITATEA DIN ORADEA**
1.2 Facultatea	**INGINERIE ELECTRICĂ ŞI TEHNOLOGIA INFORMAŢIEI**
1.3 Departamentul	**INGINERIE ELECTRICĂ**
1.4 Domeniul de studii	**INGINERIE ELECTRICĂ**
1.5 Ciclul de studii	**MASTER**
1.6 Programul de studii/Calificarea	**SISTEME AVANSATE ÎN INGINRIA ELECTRICĂ/ INGINER**

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei				**SISTEME ELECTROTERMICE MODERNE**			
2.2 Titularul activităţilor de curs				**Prof.univ.dr.ing.habil. BANDICI LIVIA**			
2.3 Titularul activităţilor de seminar /laborator/proiect							
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	Ex.	2.7 Regimul disciplinei	DF

(I) Impusă; (O) Opţională; (F) Facultativă

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităţilor didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	**2**	din care: 3.2 curs	**2**	3.3 proiect	**-**
3.4 Total ore din planul de învăţământ	**28**	din care: 3.5 curs	**28**	3.6 proiect	**-**
Distribuţia fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe					**14**
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren					**13**
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii şi eseuri					**14**
Tutoriat					**3**
Examinări					**3**
Alte activităţi.....					**-**

3.7 Total ore studiu individual	**47**
3.9 Total ore pe semestru	**75**
3.10 Numărul de credite	**3**

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Chestiuni speciale de electrotehnică, Electrotermie, Instalaţii electrice
4.2 de competenţe	Cunoştinţe privind modul de funcţionare a instalaţiilor de încălzire clasice

5. Condiţii (acolo unde este cazul)

5.1. de desfăşurare a cursului	-Videoproiector, calculator.
5.2. de desfăşurare a proiectului	- Întocmirea proiectului după alegerea unei teme

6.a. Competenţele specifice acumulate

Competenţe profesionale	**C1. Aplică componente de comunicare în domeniul tehnic** **CPS1. Utilizează software de desen tehnic** **C5. Asigură respectarea planului de distribuţie a energiei electrice** **CT3. Gestionează dezvoltarea profesională personală**

Competențe transversale	

6.b. Rezultatele aşteptate ale învăţării

Cunoştinţe	Studentul/absolventul înțelege conceptele moderne de conversie și transport al energiei electrice, precum și impactul tehnologiilor inteligente.
Aptitudini	Studentul/absolventul înțelege conceptele și principiile de bază ale sistemelor electrotermice moderne, inclusiv termodinamica, transferul de căldură și electromagnetism aplicate în aceste sisteme. Studentul/absolventul cunoaște și înțelege componentele și tehnologiile utilizate în sisteme electrotermice moderne, sisteme de control și automatizare, materiale avansate. Studentul/absolventul are capacitatea de a evalua și de a asigura fiabilitatea și siguranța sistemelor electrotermice moderne, respectând standardele și reglementările în domeniu. Studentul/absolventul dezvoltă abilității de a identifica probleme tehnice și propune soluții inovatoare pentru optimizarea sistemelor electrotermice moderne.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/absolventul demonstrează autonomie în rezolvarea problemelor tehnice și în adaptarea la noile tehnologii. Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea pentru decizii tehnice în proiecte complexe din domeniul ingineriei electrice.

7. Obiectivele disciplinei (reieşind din grila competenţelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Cursul de "**Sisteme electrotermice moderne**" își propune familiarizarea studenţilor cu studiul şi utilitatea echipamentelor electrotermice moderne. Fiind o disciplină de cunoaştere avansată obiectul ei este prezentarea într-un cadru cât mai unitar a echipamentelor electrotermice moderne de conversie a energiei electrice în căldură, cu precădere cele specifice domeniului industrial. Studenţii masteranzi au posibilitatea familiarizării cu diverse instalaţii electrotermice moderne, deprinderea de capabilităţi practice privind proiectarea, construcţia, dimensionarea şi funcţionarea instalaţiilor electrotermice, posibilităţile de execuţie, întreţinere, exploatare şi reparaţie a acestora.
7.2 Obiectivele specifice	Tematica cursului este astfel concepută încât să ofere viitorilor ingineri masteranzi, deprinderi practice privind proiectarea, realizarea, cercetarea, exploatarea, repararea şi întreţinerea instalaţiilor electrotermice moderne. Studenţii au posibilitatea de a cunoaşte cele mai noi tendinţe ale evoluţiei sistemelor electrotermice moderne. Cunoştinţele sunt utile în formarea unor deprinderi privind abordarea problemelor specifice cu care se confruntă un specialist în domeniu.

8. Conţinut

8.1 Curs	Metode de predare	Nr. Ore / Observaţii
Capitolul I. Probleme energetice specifice sistemelor electrotermice 1.1. Stabilirea limitelor admisibile ale perturbaţiilor determinate de funcţionarea sistemelor electrotermice asupra reţelei electrice de alimentare. 1.2. Cauzele şi efectele circulaţiei de putere reactivă. **Capitolul II. Transferul termic în sistemele electrotermice** 2.1. Transferul de căldură prin conducţie termică. Conducţia termică în regim staţionar într-o suprafaţă plană. Conducţia termică în regim staţionar într-o	Expunere cu videoproiector. Materialele didactice se vor posta pe platforma e-learning a Universităţii din Oradea (https://e.uoradea.ro), iar în modul „conferinţă video – audio", se va utiliza platforma	2

suprafaţă cilindrică. Pătrunderea câmpului termic în semispaţiul omogen, fără surse termice. Pătrunderea câmpului termic în corpuri având formă cilindrică. 2.2. Transmiterea căldurii prin convecţie termică	de comunicare Microsoft Teams sau Zoom. Intercalat sunt solicitate contribuţii ale studenţilor pe subiecte specifice cursului.	
2.3. Transmiterea căldurii prin radiaţie termică. Transferul de căldură radiat prin corpuri perfect negre. Transferul de căldură radiat prin corpul real. Transferul de căldură radiat între două planuri paralele. Transferul de căldură radiat între două suprafeţe izoterme. Transferul de căldură radiat într-un volum închis. Transmiterea căldurii prin convecţie şi radiaţie. Fluxul termic transmis prin radiaţie în regim staţionar 2.4. Transmiterea căldurii în structuri complexe	Idem	2
2.5. Modelarea numerică prin metoda elementului finit. Principiul metodei elementelor finite. Etapele de rezolvare a unei probleme cu ajutorul metodei elementelor finite. Analiza cu elemente finite a problemelor de transfer de căldură.	Idem	2
Capitolul III. Sisteme moderne de încălzire cu rezistenţă electrică 3.1. Calculul parametrilor cuptorului cu rezistoare 3.1.1. Calculul parametrilor elementelor rezistive 3.1.2. Calculul parametrilor regimului termic 3.1.3. Calculul parametrilor incintei cuptorului	Idem	2
3.2. Cuptoare electrice cu rezistoare pentru tratamente termice 3.3. Cuptoare cu acţionare continuă. Cuptoare cu acţionare continuă pentru arderea straturilor groase. 3.4. Instalaţii de încălzire şi uscare cu radiaţii infraroşii 3.4.1. Transformarea energiei radiaţiilor infraroşii în energie termică 3.4.2. Aplicaţii industriale ale încălzirii cu radiaţii infraroşii. Aplicaţii ale încălzirii cu radiaţii infraroşii pentru uscarea suprafeţelor vopsite. Turbosuflanta cu aer cald şi radiaţii infraroşii.	Idem	2
Capitolul IV. Echipamente de încălzirea prin inducţie electromagnetică şi tehnologii specifice 4.1. Ecuaţiile specifice încălzirii prin inducţie 4.1.1. Ecuaţiile câmpului electromagnetic 4.1.2. Ecuaţiile câmpului termic 4.1.3. Interacţiunea dintre câmpul electromagnetic şi cel termic 4.2. Influenţa proprietăţilor de material şi a frecvenţei asupra indicatorilor energetici 4.3. Echipamentul electric al instalaţiilor de încălzire prin inducţie electromagnetică. Soluţii performante în construcţia inductoarelor.	Idem	2
4.4. Aplicaţii ale încălzirii prin inducţie electromagnetică 4.4.1. Cuptoare de inducţie pentru topire 4.4.1.1. Cuptoarele de inducţie cu creuzet 4.4.1.2. Cuptoarele de inducţie cu canal 4.4.2. Instalaţii de încălzire în profunzime prin inducţie electromagnetică 4.4.3. Călirea la suprafaţă prin inducţie electromagnetică a pieselor în mişcare. Călirea prin inducţie electromagnetică a roţilor dinţate cu dinţi conici. Călirea prin inducţie electromagnetică a arborilor cotiţi. Călirea prin inducţie a lingourilor cu diametru mare	Idem	2
4.4.4. Sisteme de încălzire inductivă cu inductoare torsadate. Utilizarea inductoarelor din conductoare torsadate. Sisteme de încălzire inductivă cu inductoare în dublu strat. Inductorul în dublu strat torsadat	Idem	2
4.5. Sisteme performante de concentrare a câmpului electromagnetic în procesele inductive. Rolul concentratoarelor de câmp, în procesele de încălzire inductivă. Alegerea concentratorului potrivit pentru o aplicatie. 4.5.1. Studiu de caz. Realizarea de M.D.M. utilizat la o instalaţie de încălzire inductivă la 2,5 kHz 4.5.2. Randamentul în procesele inductive ce utilizează concentratoare Magnetodielectrice.	Idem	2
4.5.3. Lipirea pieselor prin inducţie electromagnetică. 4.5.3.1. Lipirea prin inducţie a ţevilor din oţel inoxidabil 4.5.3.2. Lipirea prin inducţie a ansamblurilor hidraulice cu piese din oţel inoxidabil 4.5.3.3. Lipirea prin inducţie a plăcilor de măsurare cu paletele turbinelor 4.5.3.4. Lipirea prin inducţie a supapelor din oţel inoxidabil cu piese din alamă 4.5.3.5. Lipirea prin inducţie a ţevilor din oţel inoxidabil cu piese din titan	Idem	2
4.6. Sisteme electrotermice utilizate în industrie 4.6.1. Sisteme electrotermice utilizate în industria metalurgică	Idem	2

4.6.2. Sistem de retopire Electroslag (ESR) 4.6.3. Sistem de topire cu fascicul de electroni (EB) 4.6.4. Sisteme de turnare de precizie în vid 4.6.5. Sisteme de acoperire a lamelor de turbină, în vid		
Capitolul V. Sisteme moderne de procesare în câmp de radio frecvenţă a materialelor dielectrice 5.1. Mecanismele fizice ale procesării 5.2. Analiza numerică a câmpului electromagnetic 5.2.1. Metoda Elementului Finit 5.2.2. Metoda Elementelor de Frontieră	Idem	2
5.3. Sisteme de procesare a biscuiţilor şi a fursecurilor în câmp de radio frecvenţă. 5.4. Sisteme de uscare în câmp de radio frecvenţă şi microunde a pastelor făinoase. 5.5. Sisteme de procesare a alimentelor ambalate în câmp de radio frecvenţă	Idem	2
5.6. Sisteme de pasteurizare şi sterilizare a produselor lichide în câmp de radio frecvenţă. 5.7. Sisteme de încălzire şi dezgheţare rapidă în câmp de radio frecvenţă a produselor	Idem	2

Bibliografie

1. **Livia Bandici** – *Sisteme electrotermice moderne – Curs platforma, 2025, https://e.uoradea.ro/course/view.php?id=21156*
2. **Livia Bandici** – *Sisteme electrotermice moderne*. Editura Universităţii din Oradea, 2014.
3. **Livia Bandici**, D. Hoble, St. Nagy - *Tehnologii inovative în procesarea materialelor*. Editura Universităţii din Oradea, 2011.
4. D. Hoble, **Livia Bandici**, St. Nagy - *Sisteme performante de procesare electrotermică a materialelor.* Editura Universităţii din Oradea, 2012.
5. B. Demidovich - *Development of induction heating systems in the metallurgical industry using digital twin technology*. Metallurgist, 2023, 12, pp. 120–125.
6. V. Fireţeanu - *Procesarea electromagnetică a materialelor*. Editura Politehnică Bucureşti, 1995.
7. V. Fireţeanu, T. Leuca, - *Inducţia electromagnetică şi tehnologii specifice,* Ed. Mediamira, Cluj -Napoca, 1997.
8. N. Golovanov, ş.a. – *Electrotermie şi electrotehnologii*, vol.I. Editura Tehnică, Bucureşti,1997.
9. W. Han, K. Chau, W. Lam - *All-utensil domestic induction heating system*. Energy Convers Manag, 2019, 195:1035–1043.
10. H.K. Hanan, S. Khairy, E. Ahmed - *Design and Analysis of High Frequency Inverter for Induction Heating Application*. IEEE Trans Ind Electron, 2023.
11. F. I. Hănţilă, E. Demeter - *Rezolvarea numerică a problemelor de câmp electromagnetic*, Ed. Ari Press, ICPE-ME, Bucureşti, 1995.
12. F.I. Hănţilă, T. Leuca, **Livia Bandici** - *Tehnici informatice utilizate în ingineria electrică*. Editura Universităţii din Oradea, 2011.
13. S. Khatroth, P. Shunmugam - *Single-stage pulse frequency controlled ac-ac resonant converter for different material vessel induction cooking applications*. Int J Circuit Theory Appl, 2021, 49(9):2865–2884.
14. T.Leuca – *Câmp electromagnetic şi termic cuplat. Curenţi turbionari*. Editura Mediamira, Cluj-Napoca, 1996.
15. Teodor Leuca, **Livia Bandici**, Carmen Molnar – *Aspecte privind încălzirea în câmp de microunde a materialelor dielectrice*. Editura Mediamira – Cluj - Napoca, 2006.
16. M. Ozturk, N. Altintas - *Multi-output ac-ac converter for domestic induction heating*. Electr Eng., 2022.
17. Şt. Nagy, ş.a. – *Procesarea materialelor în câmp electromagnetic aplicaţii utilizând tehnici informatice*. Editura Universităţii din Oradea, 2002.
18. U.T. Shami, T.A. Shami - *An Adaptive Load-matching Method for the Induction Heating Coil with DC Power Supply*. Int. J. Circuit Theory Appl. 2024, 52, 5025–5041.
19. H. Sarnago, O. Lucia, J.M. Burdio - *Dual-Output Extended-Power-Range Quasi-Resonant Inverter for Induction Heating Appliances*. IEEE Trans. Power Electron., 2022, 38, 3385–3397.
20. www.sairem.fr
21. www.stalam.it\
22. https://www.ansys.com
23. https://www.instructables.com/DIY-Induction-Heater

9. Coroborarea conţinuturilor disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor comunităţii epistemice, asociaţiilor profesionale şi angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Conţinutul disciplinei este adaptat şi satisface cerinţelor impuse de piaţa muncii, fiind agreat de partenerii sociali, asociaţii profesionale şi angajatori din domeniul aferent programului de master. Cunoaşterea noţiunilor de bază este o cerinţă stringentă a angajatorilor din domeniu cum ar fi: Faist Mekatronics, S.C. Comau, S.C. Connectronics, S.C. Ţecor Robotics Industries S.A.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	- Pentru nota 5: toate subiectele trebuiesc tratate la standarde minime Cunoaşterea noţiunilor fundamentale privind sistemele electrotermice	Examen oral. Pentru promovarea examenului fiecare subiect trebuie tratat pentru minim nota 5.	60 % Examen 40 % Activitate independentă

	moderne. - Pentru note >5 toate subiectele trebuiesc tratate la standarde maxime. Tratarea amplă a fiecărui subiect.		

10.6. Standard minim de performanţă
Realizarea activităţilor sub coordonarea unui cadru didactic, pentru rezolvarea unor probleme specifice instalaţiilor electrotermice, cu evaluarea corectă a volumului de lucru, resurselor disponibile, timpului necesar de finalizare şi a riscurilor, în condiţii de aplicare a normelor de securitate şi sănătate în muncă. Principiul de funcţionare şi componenţa instalaţiilor electrotermice.
-Componentele notei: Examen(Ex), Activitatea independentă Formula de calcul a notei: $N=0,60\ Ex+0,40A_i$; - Condiţia de obţinere a creditelor: $N\geq 5$;

Data completării | Semnătura titularului de Curs | Semnătura titularului de Proiect

31.08.2025

Prof.univ.dr.ing.habil. Livia BANDICI
E- mail: lbandici@uoradea.ro
https://e.uoradea.ro/

Prof.univ.dr.ing.habil. Livia BANDICI
E- mail: lbandici@uoradea.ro

Data avizării în departament
02.09.2025

Semnătura Directorului de Departament

Conf.univ.dr.ing. Mircea Nicolae ARION
mnarion@gmail.com

Data avizării în Consiliul facultăţii

Semnătură Decan

18.09.2025

Conf.univ.dr.ing.Eugen GERGELY
E-mail: egergely@uoradea.ro