



Ministerul Educației și Cercetării
Universitatea „Valahia” din Târgoviște
Scoala Doctorală de Științe Inginerești

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea „Valahia” din Targoviște
1.2 Facultatea/Departamentul	Instituția Organizatoare de Studii Universitare de Doctorat
1.3 Departamentul	Școala Doctorală de Științe Inginerești
1.4 Domeniul de studii	Inginerie electrică
1.5 Ciclu de studii	Doctorat
1.6 Programul de studii/Calificarea	-

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Studiu individual 1 (Stadiul actual al sistemelor PV și IA)						
2.2 Titularul activităților de curs / Conducător doctorat	Prof. univ. dr. ing. Horia Leonard ANDREI						
2.3 Titularul activităților de seminar/laborator							
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	C	2.7 Regimul disciplinei	OB S

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	-	din care: 3.2 curs	-	3.3 seminar/laborator	-
3.4 Total ore din planul de învățământ	-	din care: 3.5 curs	-	3.6 seminar/laborator	-
Distribuția fondului de timp					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					-
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					170
- Studiul bibliografiei recomandate (manuale, monografii, articole ISI, standarde, baze de date) / 90h					
- Documentare suplimentară în biblioteci și baze de date științifice (Scopus, Web of Science, Springer, IEEE etc.) / 45h					
- Elaborarea sintezelor bibliografice, analizelor critice și portofoliului individual de studiu / 35h					
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					-
Tutoriat					20
Examinări (<i>pregătirea și susținerea colocviului</i>)					10
Alte activități					-
3.7 Total ore studiu individual					200
3.8 Total ore pe semestru					200
3.9 Numărul de credite					8

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	
4.2 de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului	

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

6.1 Obiectivul general al disciplinei	Formarea competențelor de documentare științifică avansată, analiză critică și sinteză a literaturii de specialitate privind sistemele fotovoltaice și aplicațiile inteligenței artificiale, în vederea fundamentării temei de doctorat, identificării lacunelor existente în cunoaștere și elaborării cadrului conceptual al unei cercetări originale în domeniul ingineriei electrice.
6.2 Obiectivele specifice	- aprofundarea cunoștințelor privind stadiul actual al cercetărilor din domeniul sistemelor fotovoltaice și al aplicațiilor inteligenței artificiale în producerea, monitorizarea, optimizarea și managementul energiei; - dezvoltarea capacității de documentare științifică utilizând baze de date internaționale și surse bibliografice de înaltă relevanță (IEEE Xplore, Web of Science, Scopus, Springer etc.); - formarea competențelor de analiză critică, comparare și evaluare a soluțiilor și metodelor moderne utilizate în cercetarea sistemelor fotovoltaice bazate pe inteligență artificială; - identificarea tendințelor actuale, a limitărilor și a direcțiilor emergente de cercetare în domeniul sistemelor fotovoltaice inteligente; - dezvoltarea capacității de elaborare a unei sinteze bibliografice argumentate și de fundamentare a cadrului teoretic al cercetării doctorale; - definirea direcției proprii de cercetare și formularea obiectivelor științifice preliminare ale tezei de doctorat, pe baza analizei critice a literaturii de specialitate.

7. Rezultatele învățării

7.1 Cunoștințe (<i>Rezultatul asimilării de informații prin învățare. Cunoștințele reprezintă ansamblul de fapte, principii, teorii și practici legate de un anumit domeniu de muncă sau de studiu. Pot fi teoretice și/sau faptice</i>)	La finalizarea disciplinei, studentul-doctorand/absolventul: - demonstrează cunoștințe avansate privind stadiul actual al cercetării în domeniul sistemelor fotovoltaice și al aplicațiilor inteligenței artificiale în conversia, monitorizarea, controlul și managementul energiei; - cunoaște principalele tehnologii, metode și modele utilizate pentru analiza, optimizarea și prognoza performanțelor sistemelor fotovoltaice; - înțelege tendințele actuale de dezvoltare, provocările și direcțiile emergente de cercetare privind integrarea inteligenței artificiale în sistemele energetice bazate pe surse regenerabile; - cunoaște metodologia de documentare și analiză critică a literaturii științifice necesară fundamentării unei cercetări doctorale originale.
7.2 Aptitudini (<i>Capacitatea de a aplica cunoștințe și de a utiliza know-how pentru a duce la îndeplinire sarcini și a rezolva probleme. Aptitudinile sunt descrise ca fiind cognitive (implicând utilizarea gândirii logice, intuitive și creative) sau practice (implicând dexteritate manuală și utilizarea de metode, materiale, unelte și instrumente)</i>)	Studentul-doctorand /absolventul este capabil: - să identifice, selecteze și utilizeze în mod critic literatura științifică relevantă din baze de date internaționale; - să analizeze comparativ metodele și soluțiile moderne utilizate în sistemele fotovoltaice inteligente și să evidențieze avantajele și limitările acestora; - să realizeze sinteze bibliografice și analize critice privind aplicațiile inteligenței artificiale în sistemele fotovoltaice; - să formuleze direcții și ipoteze preliminare de cercetare pe baza identificării lacunelor existente în literatura de specialitate; - să fundamenteze cadrul conceptual al cercetării doctorale utilizând metode moderne de analiză și argumentare științifică.
7.3 Responsabilitate și autonomie (<i>Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale</i>)	Studentul-doctorand /absolventul: - desfășoară în mod autonom activități de documentare și analiză a literaturii științifice, respectând principiile eticii și integrității academice; - își asumă responsabilitatea pentru selectarea și interpretarea critică a informațiilor științifice utilizate în fundamentarea cercetării doctorale; - argumentează în mod independent alegerea direcției de cercetare și a cadrului conceptual al tezei de doctorat; - utilizează responsabil resursele informaționale și rezultatele cercetării pentru elaborarea unor contribuții științifice originale și relevante pentru domeniul ingineriei electrice.

8. Conținuturi

8.2 Studiu individual	Metode de predare	Observații
Studierea bibliografiei fundamentale privind stadiul actual, arhitectura, funcționarea și integrarea sistemelor fotovoltaice în sistemele energetice moderne, inclusiv aspecte privind conversia, controlul, stocarea energiei și degradarea sistemelor PV.	Studiu individual, analiză bibliografică	45 h

Documentarea în baze de date științifice privind aplicațiile inteligenței artificiale și ale învățării automate în modelarea, prognoza producției, optimizarea funcționării, diagnosticarea defectelor și mentenanța predictivă a sistemelor fotovoltaice.	Documentare în baze de date, analiză critică	35 h
Analiza critică a literaturii privind metodele moderne de inteligență artificială utilizate în sistemele PV, incluzând rețele neuronale, LSTM, Transformers, tehnici de deep learning, optimizare inteligentă și metode bazate pe analiza avansată a datelor.	Analiză comparativă, sinteză bibliografică	35 h
Elaborarea unei sinteze bibliografice privind tendințele actuale și direcțiile emergente de cercetare privind integrarea inteligenței artificiale în sistemele fotovoltaice, cu evidențierea limitărilor soluțiilor existente și identificarea unor direcții de cercetare relevante pentru tema doctorală.	Elaborare individuală, redactare academică	35 h
Consultări periodice cu titularul disciplinei și/sau conducătorul de doctorat privind bibliografia, direcțiile de cercetare și interpretarea critică a rezultatelor din literatura de specialitate.	Tutoriat, discuții individuale	20 h
Pregătirea și susținerea colocviului pe baza studiului individual și a raportului de documentare realizat.	Studiu individual, prezentare și susținere	30 h
Bibliografie [1.] G. Masson, A. Van Rechem, M. de l'Epine, and A. Jäger-Waldau. Snapshot of global PV markets 2025. Technical report, IEA Photovoltaic Power Systems Programme, 2025. [2.] International Energy Agency. Net zero by 2050: A roadmap for the global energy sector. Technical report, IEA, Paris, 2021. [3.] IRENA. Renewable power generation costs in 2022. Technical report, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, 2023. [4.] C. A. Fjelkestam Frederiksen and Z. Cai. Novel machine learning approach for solar photovoltaic energy output forecast using extra-terrestrial solar irradiance. <i>Applied Energy</i>, 2022. APEN-D-21-07374R1. [5.] A. Anvari-Moghaddam, H. Monsef, and A. Rahimi-Kian. Optimal smart home energy management considering energy saving and a comfortable lifestyle. <i>IEEE Transactions on Smart Grid</i>, 6(1):324–332, 2015. [6.] P. Arévalo et al. Advanced wind/photovoltaic power smoothing using LSTM neural networks and machine learning. <i>Soft Computing</i>, 29, 2025. doi: 10.1007/s00500-025-10782-x. [7.] A. Hamza, Z. Ali, S. Dudley, K. Saleem, M. Uneeb, and N. Christofides. A multistage review framework for AI-driven predictive maintenance and fault diagnosis in photovoltaic systems. <i>Applied Energy</i>, 393:126108, 2025. doi: 10.1016/j.apenergy.2025.126108. [8.] R. Gholami, R. Nishant, and A. Emrouznejad. Modeling residential energy consumption: An application of IT-based solutions and big data analytics for sustainability. <i>Journal of Global Information Management</i>, 29(2):166–193, 2021. [9.] R. Ford, M. Pritoni, A. Sanguinetti, and B. Karlin. Categories and functionality of smart home technology for energy management. <i>Building and Environment</i>, 123:543–554, 2017. [10.] M. H. Yew, A. Molla, and V. Cooper. Behavioural and environmental sustainability determinants of residential energy management information systems use. <i>Journal of Cleaner Production</i>, 356:131778, 2022. [11.] S. Li. Linear equivalent models at the maximum power point based on variable weather parameters for photovoltaic cell. <i>Applied Energy</i>, 182:94–104, 2016. doi: 10.1016/j.apenergy.2016.08.118. [12.] F. Blaabjerg, R. Teodorescu, M. Liserre, and A. V. Timbus. Overview of control and grid synchronization for distributed power generation systems. <i>IEEE Transactions on Industrial Electronics</i>, 53(5):1398–1409, 2006. [13.] B. Dunn, H. Kamath, and J.-M. Tarascon. Electrical energy storage for the grid: A battery of choices. <i>Science</i>, 334(6058):928–935, 2011. [14.] D. C. Jordan and S. R. Kurtz. Photovoltaic degradation rates — an analytical review. <i>Progress in Photovoltaics: Research and Applications</i>, 21(1):12–29, 2013. [15.] H. Mao, W. Liu, C. Li, Z. Tian, A. Zarrella, L. Ma, X. Chen, Y. Luo, and J. Fan. An accurate quantification study on the rooftop PV potential based on UAV field photography in dense urban environments. <i>Applied Energy</i>, 2025. Submitted manuscript (APEN-D-25-05370). [16.] T. Sun, M. Shan, X. Rong, and X. Yang. Estimating the spatial distribution of solar photovoltaic power generation potential on different types of rural rooftops using a deep learning network applied to satellite images. <i>Applied Energy</i>, 315:119008, 2022. doi: 10.1016/j.apenergy.2022.119008. [17.] A. Mosavi, M. Salimi, S. Faizollahzadeh Ardabili, T. Rabczuk, S. Shamshirband, and A. R. Varkonyi-Koczy. State of the art of machine learning models in energy systems: A systematic review. <i>Energies</i>, 12(7):1301, 2019. [18.] J. Kennedy and R. Eberhart. Particle swarm optimization. In <i>Proceedings of IEEE International Conference on Neural Networks</i>, volume 4, pages 1942–1948, 1995. doi:10.1109/ICNN.1995.488968. [19.] A. Vaswani, N. Shazeer, N. Parmar, J. Uszkoreit, L. Jones, A. N. Gomez, Ł. Kaiser, and I. Polosukhin. Attention is all you need. In <i>Advances in Neural Information Processing Systems</i>, volume 30, 2017. [20.] Q. Wen, T. Zhou, C. Zhang, W. Chen, Z. Ma, J. Yan, and L. Sun. Transformers in time series: A survey. In <i>Proceedings of the 32nd International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI)</i>, 2023. doi: 10.24963/ijcai.2023/759. [21.] A. F. Ansari, L. Stella, C. Turkmen, X. Zhang, P. Mercado, H. Shen, O. Shchur, S. S. Rangapuram, S. P. Arango, S. Kapoor, J. Zschiegner, D. C. Maddix, H. Wang, M. W. Mahoney, K. Torber, A. G. Wilson, M. Bohlke-Schneider, and Y. Wang. Chronos: Learning the language of time series. <i>Proceedings of the 41st International Conference on Machine Learning (ICML)</i>, 2024. arXiv:2403.07815. [22.] R. Yang, G. He, R. Yin, G. Wang, Z. Zhang, T. Long, and Y. Peng. Weakly-semi supervised extraction of rooftop photovoltaics from high-resolution images based on segment anything model and class activation map. <i>Applied Energy</i>, 361:122685, 2024. doi: 10.1016/j.apenergy.2024.122685. [23.] Y. Zhang et al. Construction of distributed photovoltaic operation and maintenance knowledge base based on time series knowledge map. <i>Discover Applied Sciences</i>, 2025. doi: 10.1007/s42452-025-06858-w.		

- [24.] A. Ferraro et al. A RAG-based question answering system for data-driven energy infrastructure digital twins. *Smart Cities*, 7(6):3544–3570, 2024. doi: 10.3390/smartcities7060121.
- [25.] D. Edge, H. Trinh, N. Cheng, J. Bradley, A. Chao, A. Mody, S. Truitt, and J. Larson. From local to global: A graph RAG approach to query-focused summarization. *arXiv preprint*, 2024. arXiv:2404.16130.
- [26.] Andrei H., Gaiceanu M., Stanculescu M., Andrei P.C., Buhosu R., Badea C.A. (2020) Energy Storage Systems in Microgrid. In: Mahdavi Tabatabaei N., Kabalci E., Bizon N. (eds) Microgrid Architectures, Control and Protection Methods. Power Systems. Springer, Cham.
- [27.] Horia Andrei; Cristian Andrei Badea; Paul Andrei; Filippo Spertino, Energy consumption analysis and PV system connectivity on a waste water treatment plant. Case study: modeling and simulation, *Energies* (ISSN 1996-1073) *Energies* 2021, 14, 100.
- [28.] Kadri, R., Andrei, H., Gaubert, JP., Ivanovici, T., Champenoise, G., Andrei, P., Modelling Of The Photovoltaic Cell Circuit Parameters For Optimum Connection Model and Real-Time Emulator With Partial Shadow Conditions, *Energy*, Elsevier, vol. 42, issue 1, June 2012, pp. 57-67, WOS:000304975500008, DOI: 10.1016/j.energy.2011.10.018.

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

Conținuturile disciplinei sunt corelate cu direcțiile actuale de dezvoltare ale cercetării științifice și cu cerințele formulate de comunitatea academică internațională în domeniul sistemelor fotovoltaice, al inteligenței artificiale și al sistemelor energetice inteligente. Tematica disciplinei valorifică rezultatele recente ale cercetării reflectate în literatura științifică de specialitate și contribuie la dezvoltarea competențelor necesare desfășurării unei cercetări doctorale originale. Disciplina răspunde obiectivelor promovate de organizații și asociații profesionale internaționale, precum IEEE, IEA – Photovoltaic Power Systems Programme (PVPS), IRENA și CIGRE, privind dezvoltarea tehnologiilor bazate pe surse regenerabile de energie, digitalizarea sistemelor energetice și utilizarea inteligenței artificiale pentru optimizarea, monitorizarea și mentenanța predictivă a infrastructurilor energetice. Bibliografia disciplinei include lucrări și rapoarte recente publicate de aceste organizații și în reviste științifice de prestigiu. Conținuturile sunt, de asemenea, corelate cu cerințele mediului economic și ale angajatorilor din domeniul energiei și al tehnologiilor inteligente, care solicită specialiști capabili să utilizeze metode moderne de analiză a datelor, învățare automată și inteligență artificială pentru proiectarea, exploatarea și optimizarea sistemelor fotovoltaice și a rețelelor energetice inteligente. Disciplina contribuie astfel la fundamentarea științifică a cercetării doctorale și la dezvoltarea competențelor necesare transferului rezultatelor cercetării către mediul economic și societate.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Colocviu	Corectitudinea și completitudinea cunoștințelor dobândite privind stadiul actual al sistemelor fotovoltaice și al aplicațiilor inteligenței artificiale; capacitatea de analiză critică și sinteză a literaturii științifice de specialitate; utilizarea adecvată a terminologiei științifice specifice domeniului; argumentarea și fundamentarea științifică a concluziilor; capacitatea de corelare a informațiilor referitoare la tehnologiile fotovoltaice, metodele moderne de inteligență artificială și direcțiile actuale de cercetare în vederea fundamentării temei de doctorat.	Colocviu oral și evaluarea raportului individual de studiu	100%
10.5 Proiect	-	-	-
10.6 Standard minim de performanță			
Pentru promovarea disciplinei, studentul trebuie să îndeplinească cumulativ următoarele condiții:			
- studentul-doctorand trebuie să obțină minimum 50% din punctajul aferent colocviului și să demonstreze atingerea rezultatelor învățării prin: - identificarea și utilizarea adecvată a literaturii științifice relevante privind sistemele fotovoltaice și aplicațiile inteligenței artificiale în domeniul energetic; - cunoașterea principiilor, tehnologiilor și direcțiilor actuale de dezvoltare ale sistemelor fotovoltaice, precum și a metodelor moderne de inteligență artificială utilizate pentru modelare, prognoză, optimizare și mentenanță predictivă; - realizarea unei analize critice și a unei sinteze bibliografice privind o temă specifică disciplinei, fundamentată pe surse științifice actuale și relevante; - argumentarea științifică a tendințelor de dezvoltare și identificarea unor direcții de cercetare relevante pentru tema tezei de doctorat; - utilizarea corectă a terminologiei științifice și respectarea principiilor eticii și integrității academice în elaborarea și prezentarea raportului de documentare.			
Standardul minim de performanță validează atingerea rezultatelor învățării definite la pct. 7.			

Fișa disciplinei corespunde planului de învățământ care se aplică pentru anul I începând cu anul universitar 2025-2026.

Data completării
08.09.2025

Titularul de curs (Conducator doctorat)
Prof. univ. dr. ing. Horia Leonard ANDREI

Titularul de laborator

Data avizării în
CSD
29.09.2025

Director SDSI
Prof. univ. dr. ing. Dinu COLȚUC

Data avizării în
CSUD
30.09.2025

Director CSUD
Prof. univ. dr. ing. Rodica Mariana ION



Ministerul Educației și Cercetării
Universitatea „Valahia” din Târgoviște
Scoala Doctorală de Științe Inginerești

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea „Valahia” din Targoviște
1.2 Facultatea/Departamentul	Instituția Organizatoare de Studii Universitare de Doctorat
1.3 Departamentul	Școala Doctorală de Științe Inginerești
1.4 Domeniul de studii	Inginerie electrică
1.5 Ciclul de studii	Doctorat
1.6 Programul de studii/Calificarea	-

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Studiu individual 1 (Stadiul actual al industriei de cromare)						
2.2 Titularul activităților de curs / Conducator doctorat	Prof. univ. dr. ing. Horia Leonard ANDREI						
2.3 Titularul activităților de seminar/laborator							
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	C	2.7 Regimul disciplinei	OB S

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	-	din care: 3.2 curs	-	3.3 seminar/laborator	-
3.4 Total ore din planul de învățământ	-	din care: 3.5 curs	-	3.6 seminar/laborator	-
Distribuția fondului de timp					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					-
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					170
- Studiul bibliografiei recomandate (manuale, monografii, articole ISI, standarde, baze de date) / 90h					
- Documentare suplimentară în biblioteci și baze de date științifice (Scopus, Web of Science, Springer, IEEE etc.) / 45h					
- Elaborarea sintezelor bibliografice, analizelor critice și portofoliului individual de studiu / 35h					
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					-
Tutoriat					20
Examinări (pregătirea și susținerea colocviului)					10
Alte activități					-
3.7 Total ore studiu individual					200
3.8 Total ore pe semestru					200
3.9 Numărul de credite					8

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	
4.2 de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului	

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

6.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea capacității studentului-doctorand de a realiza o analiză critică și sistematică a stadiului actual al industriei de cromare, a tehnologiilor de acoperiri electrochimice și a direcțiilor moderne de dezvoltare în ingineria suprafețelor, în vederea fundamentării științifice a temei de doctorat, identificării lacunelor existente în literatura de specialitate și definirii cadrului conceptual al unei cercetări originale.
6.2 Obiectivele specifice	- aprofundarea cunoștințelor privind principiile, tehnologiile și stadiul actual al proceselor de cromare utilizate în ingineria suprafețelor și protecția anticorozivă a materialelor; - dezvoltarea capacității de documentare științifică utilizând baze de date internaționale și surse bibliografice relevante din domeniul acoperirilor electrochimice și al ingineriei materialelor; - formarea competențelor de analiză critică, comparare și evaluare a tehnologiilor convenționale și moderne de cromare, din perspectiva performanțelor tehnice, a impactului asupra mediului și a cerințelor legislative; - identificarea tendințelor actuale, a limitărilor și a direcțiilor emergente de cercetare privind dezvoltarea proceselor și acoperirilor pe bază de crom; - dezvoltarea capacității de elaborare a unei sinteze bibliografice și de fundamentare a cadrului teoretic al cercetării doctorale în domeniul tehnologiilor de cromare și al ingineriei suprafețelor; - definirea direcției proprii de cercetare și formularea obiectivelor științifice preliminare ale tezei de doctorat, pe baza analizei critice a literaturii de specialitate și a identificării provocărilor actuale din industria de cromare.

7. Rezultatele învățării

7.1 Cunoștințe (<i>Rezultatul asimilării de informații prin învățare. Cunoștințele reprezintă ansamblul de fapte, principii, teorii și practici legate de un anumit domeniu de muncă sau de studiu. Pot fi teoretice și/sau factice</i>)	La finalizarea disciplinei, studentul-doctorand/absolventul: - demonstrează cunoștințe avansate privind stadiul actual al industriei de cromare, tehnologiile convenționale și moderne de acoperiri electrochimice și aplicațiile acestora în ingineria materialelor; - cunoaște principiile fizico-chimice ale proceselor de cromare, mecanismele de depunere electrochimică și factorii care influențează proprietățile funcționale ale acoperirilor pe bază de crom; - înțelege tendințele actuale de dezvoltare privind tehnologiile sustenabile de cromare, cerințele legislative și impactul proceselor asupra mediului și sănătății; - cunoaște metodologia de documentare și analiză critică a literaturii științifice necesară fundamentării unei cercetări doctorale originale în domeniul ingineriei suprafețelor.
7.2 Aptitudini (<i>Capacitatea de a aplica cunoștințe și de a utiliza know-how pentru a duce la îndeplinire sarcini și a rezolva probleme. Aptitudinile sunt descrise ca fiind cognitive (implicând utilizarea gândirii logice, intuitive și creative) sau practice (implicând dexteritate manuală și utilizarea de metode, materiale, unelte și instrumente)</i>)	Studentul-doctorand /absolventul este capabil: - să identifice, selecteze și utilizeze critic literatura științifică relevantă din domeniul tehnologiilor de cromare și al ingineriei suprafețelor; - să analizeze comparativ procesele și tehnologiile moderne de cromare, evidențiind avantajele, limitările și domeniile de aplicabilitate ale acestora; - să realizeze sinteze bibliografice și analize critice privind evoluția tehnologiilor de cromare și direcțiile actuale de cercetare; - să identifice probleme de cercetare și să formuleze direcții de dezvoltare în domeniul acoperirilor electrochimice și al ingineriei suprafețelor; - să fundamenteze cadrul conceptual al cercetării doctorale prin utilizarea metodelor moderne de analiză și argumentare științifică.
7.3 Responsabilitate și autonomie (<i>Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale</i>)	Studentul-doctorand /absolventul: - desfășoară în mod autonom activități de documentare și analiză critică a literaturii de specialitate, respectând principiile eticii și integrității academice; - își asumă responsabilitatea pentru selectarea, interpretarea și utilizarea informațiilor științifice în fundamentarea cercetării doctorale; - argumentează în mod independent alegerea direcției de cercetare și a cadrului conceptual al tezei de doctorat în domeniul tehnologiilor de cromare; - utilizează responsabil rezultatele cercetării și literatura de specialitate pentru elaborarea unor contribuții științifice originale și relevante în domeniul ingineriei materialelor.

8. Conținuturi

8.2 Studiu individual	Metode de predare	Observații
Studiarea bibliografiei fundamentale privind principiile ingineriei suprafețelor, tehnologiile convenționale și moderne de cromare, mecanismele de depunere electrochimică și proprietățile acoperirilor pe bază de crom.	Studiu individual, analiză bibliografică	45 h
Documentarea în baze de date științifice privind tehnologiile actuale de cromare trivalentă și hexavalentă, soluțiile inovatoare de acoperire, performanțele funcționale ale straturilor depuse și cerințele legislative privind utilizarea compușilor de crom.	Documentare în baze de date, analiză critică	35 h
Analiza critică a literaturii privind evoluția tehnologiilor de cromare, impactul asupra mediului și sănătății, avantajele și limitările proceselor actuale, precum și direcțiile moderne de dezvoltare a acoperirilor funcționale.	Analiză comparativă, sinteză bibliografică	35 h
Elaborarea unei sinteze bibliografice privind stadiul actual al industriei de cromare, tendințele de dezvoltare ale tehnologiilor sustenabile și identificarea direcțiilor de cercetare relevante pentru tema tezei de doctorat.	Elaborare individuală, redactare academică	35 h
Consultări periodice cu titularul disciplinei și/sau conducătorul de doctorat privind bibliografia, direcțiile de cercetare și interpretarea critică a rezultatelor din literatura de specialitate.	Tutoriat, discuții individuale	20 h
Pregătirea și susținerea colocviului pe baza studiului individual și a raportului de documentare realizat.	Studiu individual, prezentare și susținere	30 h
[1.] Mocanu, C.I. Electric circuits theory (in Romanian: Teoria circuitelor electrice), Bucharest, Romania: Editura Didactica si Pedagogica, 1979. [2.] S. Hogmark, S. Jacobson, and M. Larsson, "Surface preparation and adhesion mechanisms for coatings," Surface Engineering, vol. 25, no. 4, pp. 235–245, 2009. 33 [3.] J. R. Davis, Surface Engineering for Corrosion and Wear Resistance, Materials Park, OH, USA: ASM International, 2001. [4.] G. Țică, Tratamente de suprafață și acoperiri galvanice, București, România: Editura Tehnică, 2010. [5.] J. Fontana, M. A. Arenas, and J. J. de Damborenea, "Trivalent chromium plating technologies," Transactions of the Institute of Metal Finishing, vol. 88, no. 4, pp. 179–186, 2010. [6.] J. Bajat et al., "Properties and corrosion resistance of Cr(III) coatings," Surface and Coatings Technology, vol. 206, no. 16, pp. 343–349, 2011. [7.] IARC, Chromium (VI) Compounds, IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, vol. 100C, World Health Organization, Lyon, France, 2012. [8.] European Chemicals Agency (ECHA), Chromium Trioxide – REACH Authorisation and Restriction, Helsinki, Finland, 2023. [9.] Andrei, H.; Spinei, F. An extension of the minimum energetical principle in stationary regime for electric and magnetic circuits, In: Proceedings of Advanced Topics in Electrical Engineering ATEE'06, Politehnica University of Bucharest, Romania, 2006, 210-213. [10.] Andrei, H.; Spinei F. The Minimum Energetical Principle in Electric and Magnetic Circuits In: Proceedings of IEEE European Conference on Circuit Theory and Design ECCTD, Sevilla, Spain, 2007, 906-909. [11.] Andrei, H.; Spinei, F. An extension of the minimum energy principle in stationary regime for electric and magnetic circuits. Revue Roumaine des Sciences Techniques serie Electrotechnique et Energetique, 2007, Tome 52, 419-427. [12.] C. Fluerașu, Corina Fluerașu, Dorina Popovici, P. C. Andrei, H. Andrei, Numerical Algorithms and Applications in Electrical Engineering, ed. Printech, București, 2016. [13.] H. Andrei, G. Chicco, F. Spinei, Minimum Dissipated Power and Energy - Two General Principles of the Linear Electric and Magnetic Circuits in Quasi-Stationary Regime, pp. 140-205, chapter 5 of the book Advances in Energy Research: Distributed Generations Systems Integrating Renewable Energy Resources, edited by N. Bizon, Nova Science Publishers, New York, 2011. [14.] H. Andrei, M. Gaiceanu, Marilena Stanculescu, I. Arama, P.C. Andrei, Power Systems Connectivity and Resiliency, pp.45-79, chapter 2 of the book Power Systems Resilience, Modeling, Analysis and Practice, editors M. Tabatabaei, S.V. Ravadanegh, N. Bizon, Springer, 2019 [15.] H. Andrei, P.C. Andrei, Marilena Stanculescu, E. Cazacu, Luminita Constantinescu, R. Beloiu, Electrical Power Systems, pp.3-48, chapter 1 of the book Reactive Power Control in AC Power Systems, editors Mahdavi Tabatabaei, N., Jafari Aghbolaghi, A., Bizon, N., Blaabjerg, Springer, 2017 [16.] Andrei H., Gaiceanu M., Stanculescu M., Andrei P.C., Buhosu R., Badea C.A. (2020) Energy Storage Systems in Microgrid. In: Mahdavi Tabatabaei N., Kabalci E., Bizon N. (eds) Microgrid Architectures, Control and Protection Methods. Power Systems. Springer, Cham. [17.] Horia Andrei; Cristian Andrei Badea; Paul Andrei; Filippo Spertino, Energy consumption analysis and PV system connectivity on a waste water treatment plant. Case study: modeling and simulation, Energies (ISSN 1996-1073) Energies 2021, 14, 100. [18.] I. Lazăroiu, Procesele electrochimice în ingineria suprafețelor, București, România: Editura Tehnică, 2011. [19.] G. Di Bari, "Hard chromium plating," în ASM Handbook, vol. 5: Surface Engineering, Materials Park, OH, USA: ASM International, 1994, pp. 173–183. [20.] K. Holmberg, H. Ronkainen, and A. Laukkanen, "Energy efficiency of coated components," Surface and Coatings Technology, vol. 283, pp. 2–9, 2015.		

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

Conținuturile disciplinei sunt corelate cu direcțiile actuale de dezvoltare ale cercetării științifice în domeniul ingineriei suprafețelor, al tehnologiilor de cromare și al acoperirilor electrochimice, răspunzând cerințelor formulate de comunitatea academică și de mediul industrial privind dezvoltarea unor procese performante, durabile și conforme cu reglementările europene de protecție a mediului și sănătății. Tematica disciplinei valorifică rezultatele recente ale cercetării reflectate în literatura științifică internațională și în publicațiile organizațiilor și asociațiilor profesionale de prestigiu, precum ASM International, Surface Engineering, Institute of Metal Finishing (IMF) și European Chemicals Agency (ECHA), contribuind la dezvoltarea competențelor necesare desfășurării unei cercetări doctorale originale în domeniul ingineriei materialelor. Conținuturile disciplinei sunt, de asemenea, corelate cu cerințele angajatorilor din industriile de acoperiri galvanice, inginerie a suprafețelor, industria auto, aerospațială, energetică și de fabricație avansată, care solicită specialiști capabili să analizeze critic tehnologiile existente, să dezvolte soluții inovatoare pentru creșterea performanțelor funcționale ale acoperirilor și să implementeze procese sustenabile, eficiente și conforme cu cerințele actuale privind protecția mediului și economia circulară. Disciplina contribuie la formarea competențelor necesare fundamentării științifice a cercetării doctorale, facilitând transferul rezultatelor cercetării către mediul economic și susținând dezvoltarea unor tehnologii moderne de acoperire cu performanțe ridicate și impact redus asupra mediului.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Colocviu	Corectitudinea și completitudinea cunoștințelor privind evoluția tehnologiilor de cromare și a ingineriei suprafețelor; capacitatea de analiză critică și sinteză a literaturii științifice; utilizarea adecvată a terminologiei de specialitate; argumentarea științifică a tendințelor actuale și a direcțiilor de dezvoltare din industria de cromare; capacitatea de integrare și valorificare a informațiilor privind tehnologiile de acoperire, performanțele funcționale, cerințele de sustenabilitate și reglementările europene, în vederea fundamentării cercetării doctorale.	Colocviu oral și evaluarea raportului individual de studiu	100%
10.5 Proiect	-	-	-
10.6 Standard minim de performanță			
Pentru promovarea disciplinei, studentul trebuie să îndeplinească cumulativ următoarele condiții:			
- studentul-doctorand trebuie să obțină minimum 50% din punctajul aferent colocviului și să demonstreze atingerea rezultatelor învățării prin: - identificarea și utilizarea adecvată a literaturii științifice relevante privind tehnologiile de cromare, ingineria suprafețelor și acoperirile electrochimice; - cunoașterea principiilor, proceselor și direcțiilor actuale de dezvoltare din industria de cromare, inclusiv a tehnologiilor moderne de cromare trivalentă și a cerințelor privind protecția mediului și securitatea proceselor; - realizarea unei analize critice și a unei sinteze bibliografice privind o temă specifică disciplinei, fundamentată pe surse științifice actuale și relevante; - argumentarea științifică a tendințelor de dezvoltare din domeniul tehnologiilor de cromare și identificarea unor direcții de cercetare relevante pentru tema tezei de doctorat; - utilizarea corectă a terminologiei științifice și respectarea principiilor eticii și integrității academice în elaborarea și prezentarea raportului de documentare.			
Standardul minim de performanță validează atingerea rezultatelor învățării definite la pct. 7.			

Fișa disciplinei corespunde planului de învățământ care se aplică pentru anul I începând cu anul universitar 2025-2026.

Data completării
08.09.2025

Titularul de curs (Conducator doctorat)
Prof. univ. dr. ing. Horia Leonard ANDREI

Titularul de laborator

Data avizării în
CSD
29.09.2025

Director SDSI
Prof. univ. dr. ing. Dinu COLȚUC

Data avizării în
CSUD
30.09.2025

Director CSUD
Prof. univ. dr. ing. Rodica Mariana ION



Ministerul Educației și Cercetării
Universitatea „Valahia” din Târgoviște
Scoala Doctorală de Științe Inginerești

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea „Valahia” din Targoviște
1.2 Facultatea/Departamentul	Instituția Organizatoare de Studii Universitare de Doctorat
1.3 Departamentul	Școala Doctorală de Științe Inginerești
1.4 Domeniul de studii	Inginerie electrică
1.5 Ciclu de studii	Doctorat
1.6 Programul de studii/Calificarea	-

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Studiu individual 1 (Stadiul actual al sistemelor electrocasnice inteligente - metode de reducere a consumurilor de energie electrică)						
2.2 Titularul activităților de curs / Conducător doctorat	Prof. univ. dr. ing. Horia Leonard ANDREI						
2.3 Titularul activităților de seminar/laborator							
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	C	2.7 Regimul disciplinei	OB S

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	-	din care: 3.2 curs	-	3.3 seminar/laborator	-
3.4 Total ore din planul de învățământ	-	din care: 3.5 curs	-	3.6 seminar/laborator	-
Distribuția fondului de timp					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					-
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					170
- Studiul bibliografiei recomandate (manuale, monografii, articole ISI, standarde, baze de date) / 90h					
- Documentare suplimentară în biblioteci și baze de date științifice (Scopus, Web of Science, Springer, IEEE etc.) / 45h					
- Elaborarea sintezelor bibliografice, analizelor critice și portofoliului individual de studiu / 35h					
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					-
Tutoriat					20
Examinări (<i>pregătirea și susținerea colocviului</i>)					10
Alte activități					-
3.7 Total ore studiu individual					200
3.8 Total ore pe semestru					200
3.9 Numărul de credite					8

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	
4.2 de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului	

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

6.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea capacității studentului-doctorand de a realiza o analiză critică și sistematică a stadiului actual al sistemelor electrocasnice inteligente și a metodelor moderne de reducere a consumurilor de energie electrică, în vederea fundamentării științifice a temei de doctorat, identificării tendințelor și direcțiilor de dezvoltare și definirii cadrului conceptual al unei cercetări originale în domeniul eficienței energetice și al sistemelor inteligente de management al energiei.
6.2 Obiectivele specifice	- aprofundarea cunoștințelor privind principiile de funcționare, arhitectura și stadiul actual al sistemelor electrocasnice inteligente, precum și rolul acestora în creșterea eficienței energetice a consumatorilor rezidențiali; - dezvoltarea capacității de documentare științifică utilizând baze de date internaționale și surse bibliografice relevante din domeniul managementului energiei, al sistemelor Smart Home și al tehnologiilor inteligente pentru reducerea consumului de energie electrică; - formarea competențelor de analiză critică, comparare și evaluare a metodelor moderne de monitorizare, control și optimizare a consumului de energie electrică în echipamentele electrocasnice inteligente; - identificarea tendințelor actuale, a limitărilor și a direcțiilor emergente de cercetare privind reducerea consumului de energie electrică, inclusiv a consumului în regim standby și integrarea tehnologiilor inteligente în locuințele moderne; - dezvoltarea capacității de elaborare a unei sinteze bibliografice și de fundamentare a cadrului teoretic al cercetării doctorale în domeniul eficienței energetice și al sistemelor electrocasnice inteligente; - definirea direcției proprii de cercetare și formularea obiectivelor științifice preliminare ale tezei de doctorat, pe baza analizei critice a literaturii de specialitate și a identificării provocărilor actuale privind optimizarea consumului de energie electrică în sectorul rezidențial.

7. Rezultatele învățării

7.1 Cunoștințe (<i>Rezultatul asimilării de informații prin învățare. Cunoștințele reprezintă ansamblul de fapte, principii, teorii și practici legate de un anumit domeniu de muncă sau de studiu. Pot fi teoretice și/sau factice</i>)	La finalizarea disciplinei, studentul-doctorand/absolventul: - demonstrează cunoștințe avansate privind stadiul actual al sistemelor electrocasnice inteligente, al tehnologiilor Smart Home și al metodelor moderne de reducere a consumului de energie electrică; - cunoaște principiile de funcționare, monitorizare și control inteligent al consumului energetic în echipamentele electrocasnice și în sistemele rezidențiale inteligente; - înțelege tendințele actuale privind eficiența energetică, managementul inteligent al energiei și integrarea tehnologiilor digitale în optimizarea consumului de energie electrică; - cunoaște metodologia de documentare și analiză critică a literaturii științifice necesară fundamentării unei cercetări doctorale originale în domeniul sistemelor electrocasnice inteligente și al eficienței energetice.
7.2 Aptitudini (<i>Capacitatea de a aplica cunoștințe și de a utiliza know-how pentru a duce la îndeplinire sarcini și a rezolva probleme. Aptitudinile sunt descrise ca fiind cognitive (implicând utilizarea gândirii logice, intuitive și creative) sau practice (implicând dexteritate manuală și utilizarea de metode, materiale, unelte și instrumente))</i>)	Studentul-doctorand /absolventul este capabil: - să identifice, selecteze și utilizeze critic literatura științifică relevantă din domeniul sistemelor electrocasnice inteligente și al managementului energiei; - să analizeze comparativ metodele moderne de monitorizare, control și optimizare a consumului de energie electrică în echipamentele electrocasnice inteligente; - să realizeze sinteze bibliografice și analize critice privind strategiile de reducere a consumului energetic și dezvoltarea tehnologiilor Smart Home; - să identifice probleme de cercetare și să formuleze direcții de dezvoltare privind creșterea eficienței energetice și reducerea consumului de energie electrică în sectorul rezidențial; - să fundamenteze cadrul conceptual al cercetării doctorale prin utilizarea metodelor moderne de analiză și argumentare științifică.
7.3 Responsabilitate și autonomie (<i>Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale</i>)	Studentul-doctorand /absolventul: - desfășoară în mod autonom activități de documentare și analiză critică a literaturii de specialitate, respectând principiile eticii și integrității academice; - își asumă responsabilitatea pentru selectarea, interpretarea și utilizarea informațiilor științifice în fundamentarea cercetării doctorale; - argumentează în mod independent alegerea direcției de cercetare și a cadrului conceptual al tezei de doctorat în domeniul sistemelor electrocasnice inteligente și al eficienței energetice; - utilizează responsabil rezultatele cercetării și literatura de specialitate pentru elaborarea unor contribuții științifice originale și relevante privind dezvoltarea soluțiilor inteligente pentru reducerea consumului de energie electrică.

8. Conținuturi

8.2 Studiu individual	Metode de predare	Observații
Studiarea bibliografiei fundamentale privind arhitectura, funcționarea și stadiul actual al sistemelor electrocasnice inteligente, precum și principiile managementului consumului de energie electrică în sectorul rezidențial.	Studiu individual, analiză bibliografică	45 h
Documentarea în baze de date științifice privind metodele moderne de monitorizare, control și optimizare a consumului de energie electrică în sistemele electrocasnice inteligente, inclusiv soluțiile de reducere a consumului în regim standby și tehnologiile Smart Home.	Documentare în baze de date, analiză critică	35 h
Analiza critică a literaturii privind strategiile actuale de reducere a consumurilor de energie electrică, algoritmi de management energetic, sistemele inteligente de control și tendințele de dezvoltare ale locuințelor inteligente cu eficiență energetică ridicată.	Analiză comparativă, sinteză bibliografică	35 h
Elaborarea unei sinteze bibliografice privind stadiul actual al sistemelor electrocasnice inteligente, soluțiile inovatoare pentru creșterea eficienței energetice și identificarea direcțiilor de cercetare relevante pentru tema tezei de doctorat.	Elaborare individuală, redactare academică	35 h
Consultări periodice cu titularul disciplinei și/sau conducătorul de doctorat privind bibliografia, direcțiile de cercetare și interpretarea critică a rezultatelor din literatura de specialitate.	Tutoriat, discuții individuale	20 h
Pregătirea și susținerea colocviului pe baza studiului individual și a raportului de documentare realizat.	Studiu individual, prezentare și susținere	30 h
[1.] Dewar, R.C. Information theory explanation of the fluctuation theorem, maximum entropy production, and self-organization criticality in non-equilibrium stationary states. <i>Journal of Physics</i>, 2003, A36, 631-641. [2.] Ozawa, H.; Ohmura, A.; Lorenz, R.D.; Pujol, T. The second law of thermodynamics and the global climate system - A review of the maximum entropy production principle. <i>Revue of Geophysics</i>, 2003, 41, 1018. [3.] Rodriguez-Iturbe, I.; Rinaldo, A. <i>Fractal River Basins: Chance and Self-Organization</i>; New York, USA: Cambridge University Press, 1997. [4.] North, G.H.; Cahalan, R.F.; Coakley, J.A. (1981). Energy balance climate model. <i>Revue of Geophysics</i>, 1981, 19, 91-121. [5.] Rodgers C.D. Minimum entropy exchange principle-reply. <i>Journal of Meteorology Society</i>, 1976, 102, 455-7. [6.] Clemente-Gallardo, J; Scherpen, J.M.A. Relating Lagrangian and Hamiltonian Formalism of LC Circuits. <i>IEEE Transactions on Circuits and Systems</i>, 2003, 50, no.10, 1359-1363. [7.] Lorenz, E.N. <i>Generation of available potential energy and the intensity of the general circulation</i>. Oxford, UK: Pergamon Press, 1960, 86-92. [8.] Andrei, H.; Spinei, F.; Cepisca, C. Theorems about the minimum of the power functional in linear and resistive circuits, In: <i>Proceedings of Advanced Topics in Electrical Engineering ATEE'04</i>, Politehnica University of Bucharest, Romania, 2004, 22- 18. [9.] H. Andrei, V. Ion, E. Diaconu, A. Enescu, I. Udrioiu, <i>Energy Consumption Analysis of Security Systems for a Residential Consumer</i>, IEEE XIth Int. Symposium on Advanced Topics in Electrical Engineering-ATEE, March 28-30, 2019, Bucharest, Romania, Paper 110, 978-1-7281-0101-9/19/\$31.00 ©2019 IEEE, indexat ISI Web of Science. [10.] A.C. Gheorghe, H.Andrei, E. Diaconu, G. Seritan, B.Enache, <i>Smart system for standby power consumption reduction of household equipment</i>, Rev. Roum. Sci. Techn.- Électrotechn. et Énerg.Vol. 68, 4, pp. 413-418, Bucarest, 2023, WOS:001126934500015, IF=0.7. [11.] Andrei Cosmin Gheorghe, Horia Andrei, Emil Diaconu, Paul Cristian Andrei, <i>Smart System for Reducing Standby Energy Consumption in Residential Appliances</i>, DOI: 10.3390/en17122989 <i>Energies</i> 2024, 17(12), 2989, indexed by ISI-WOS, WOS:001256690200001, impact factor 3.4. [12.] Andrei Cosmin Gheorghe, Horia Andrei, Emil Diaconu, and Paul Cristian Andrei, <i>Advances in Reducing Household Electrical and Electronic Equipment Energy Consumption in Standby Mode: A Review of Emerging Strategies, Policies, and Technologies</i>, https://doi.org/10.3390/en18040965 <i>Energies</i> 2025, 18, 965, indexed by ISI-WOS, WOS::001431722200001, impact factor 3.4. [13.] H. Andrei, P.C. Andrei, G. Oprea, B. Botea, <i>Basic Equations of Linear Electric and Magnetic Circuits in Quasi-stationary State Based on Principle of Minimum Absorbed Power and Energy</i>, Proc. IEEE-ISFEE, Bucharest, 28-29 Nov, 2014, pp. 1-6, CFP1493Y-ART, ISBN: 978-1-4799-6820-6, indexat ISI Web of Science. [14.] H. Andrei, G. Chicco, F. Spinei, <i>Minimum Dissipated Power and Energy - Two General Principles of the Linear Electric and Magnetic Circuits in Quasi-Stationary Regime</i>, pp. 140-205, chapter 5 of the book <i>Advances in Energy Research: Distributed Generations Systems Integrating Renewable Energy Resources</i>, edited by N. Bizon, Nova Science Publishers, New York, 2011, ISBN: 978-1-61209-991-0, 620 pag. [15.] Andrei, H.; Spinei, F. An extension of the minimum energetical principle in stationary regime for electric and magnetic circuits, In: <i>Proceedings of Advanced Topics in Electrical Engineering ATEE'06</i>, Politehnica University of Bucharest, Romania, 2006, 210-213. [16.] Andrei H.; Spinei F.; Cepisca C.; Voicu, N. Contributions regarding the principles of the minimum dissipated power in stationary regime. In: <i>Proceedings of IEEE Conference on Circuits and Systems CAS</i>, Dallas, USA, 2006, 143-47. [17.] Andrei, H.; Spinei F. The Minimum Energetical Principle in Electric and Magnetic Circuits In: <i>Proceedings of IEEE European Conference on Circuit Theory and Design ECCTD</i>, Sevilla, Spain, 2007, 906-909. [18.] Andrei, H.; Spinei, F. An extension of the minimum energy principle in stationary regime for electric and magnetic circuits. <i>Revue Roumaine des Sciences Techniques serie Electrotechnique et Energetique</i>, 2007, Tome 52, 419-427.		

- [19.] Andrei, H.; Spinei, F.; Caciula, I.; Andrei, P.C. The systematic analysis of the absorbed power in D.C. networks with modifiable parameters using a new mathematic algorithm. In: Proceedings of IEEE AQTR, Cluj Napoca, Romania, 2008, 121-124.
- [20.] Andrei, H.; Chicco, G.; Spinei, F.; Cepisca, C. Minimum energy principle for electric and magnetic circuits in quasi-stationary regime. Journal of Optoelectronics and Advanced Materials, 2008, 10 (5), 1203-1207.
- [21.] Andrei, H.; Spinei, F.; Andrei, P.; Rohde, U.; Silaghi, M.; Silaghi, H. Evaluation of Hilbert Space Techniques and Lagrange's Method for the Analysis of Dissipated Power in DC Circuits. In: Proceedings of IEEE European Conference on Circuit Theory and Design ECCTD'09, Antalya, Turkey, 2009, 862-865.
- [22.] C. Fluerașu, Corina Fluerașu, Dorina Popovici, P. C. Andrei, H. Andrei, Numerical Algorithms and Applications in Electrical Engineering, ed. Printech, București, 2016.
- [23.] H. Andrei, G. Chicco, F. Spinei, Minimum Dissipated Power and Energy - Two General Principles of the Linear Electric and Magnetic Circuits in Quasi-Stationary Regime, pp. 140-205, chapter 5 of the book Advances in Energy Research: Distributed Generations Systems Integrating Renewable Energy Resources, edited by N. Bizon, Nova Science Publishers, New York, 2011.
- [24.] Andrei, H., Andrei, P.C. , Mantescu G., Matrix Formulation of Minimum Absorbed Energy Principle and Nodal Method of Magnetic Circuits Analysis, Proc. of IEEE-14th International Conference on Optimization of Electrical and Electronic Equipment – OPTIM 2014, 22-24, May, Brasov, pp. 59-64.
- [25.] H. Andrei, H., Andrei P.C., Matrix Formulations of Minimum Dissipated Power Principles and Nodal Method of Circuits Analysis, IEEE- Advanced Topics in Electrical Engineering - ATEE, 23-25 May, 2013, Bucharest, Romania, paper ELCI 1.
- [26.] H. Andrei, P.C. Andrei, Marilena Stanculescu, E. Cazacu, Luminita Constantinescu, R. Beloiu, Electrical Power Systems, pp.3-48, chapter 1 of the book Reactive Power Control in AC Power Systems, editors Mahdavi Tabatabaei, N., Jafari Aghbolaghi, A., Bizon, N., Blaabjerg, Springer, 2017
- [27.] Horia Andrei, Mihai Iordache, Paul Cristian Andrei, Marilena Stanculescu, Sorin Deleanu, Lavinia Bobaru, Power and Energy Flow in Cvasi-Stationary Electric and Magnetic Circuits, chapter 24 of the book Numerical Methods for Energy Applications, editors M. Tabatabaei, N. Bizon, Springer, 2021.

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

Conținuturile disciplinei sunt corelate cu direcțiile actuale de dezvoltare ale cercetării științifice în domeniul eficienței energetice, al sistemelor electrocasnice inteligente, al tehnologiilor Smart Home și al managementului inteligent al energiei, răspunzând cerințelor formulate de comunitatea academică internațională privind dezvoltarea unor soluții inovatoare pentru reducerea consumului de energie electrică și creșterea sustenabilității în sectorul rezidențial. Tematica disciplinei valorifică rezultatele recente ale cercetării reflectate în literatura științifică internațională și în publicațiile organizațiilor și asociațiilor profesionale de prestigiu din domeniul ingineriei electrice și al energiei, contribuind la dezvoltarea competențelor necesare desfășurării unei cercetări doctorale originale privind monitorizarea, controlul și optimizarea consumului de energie electrică în sistemele electrocasnice inteligente. Conținuturile disciplinei sunt, de asemenea, corelate cu cerințele angajatorilor din domeniile producției de echipamente electrocasnice inteligente, automatizărilor pentru clădiri inteligente, sistemelor de management al energiei, rețelelor electrice inteligente și serviciilor energetice, care solicită specialiști capabili să dezvolte și să implementeze soluții bazate pe monitorizarea consumului, control inteligent, eficiență energetică și utilizarea tehnologiilor digitale pentru reducerea consumurilor de energie electrică. Disciplina contribuie la formarea competențelor necesare fundamentării științifice a cercetării doctorale, facilitând transferul rezultatelor cercetării către mediul economic și susținând dezvoltarea unor tehnologii inteligente orientate către eficiență energetică, digitalizare și utilizarea sustenabilă a energiei electrice.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Colocviu	Corectitudinea și completitudinea cunoștințelor privind evoluția sistemelor electrocasnice inteligente și a metodelor moderne de reducere a consumului de energie electrică; capacitatea de analiză critică și sinteză a literaturii științifice; utilizarea adecvată a terminologiei de specialitate; argumentarea științifică a tendințelor actuale și a direcțiilor de dezvoltare în domeniul eficienței energetice și al sistemelor Smart Home; capacitatea de integrare și valorificare a informațiilor privind monitorizarea, controlul și optimizarea consumului de energie electrică în vederea fundamentării cercetării doctorale.	Colocviu oral și evaluarea raportului individual de studiu	100%
10.5 Proiect	-	-	-
10.6 Standard minim de performanță			
Pentru promovarea disciplinei, studentul trebuie să îndeplinească cumulativ următoarele condiții:			
- studentul-doctorand trebuie să obțină minimum 50% din punctajul aferent colocviului și să demonstreze atingerea rezultatelor învățării prin:			

- identificarea și utilizarea adecvată a literaturii științifice relevante privind sistemele electrocasnice inteligente, managementul energiei și metodele moderne de reducere a consumului de energie electrică;
- cunoașterea principiilor de funcționare, monitorizare și control inteligent al echipamentelor electrocasnice, precum și a strategiilor actuale de creștere a eficienței energetice și de reducere a consumului în regim standby;
- realizarea unei analize critice și a unei sinteze bibliografice privind o temă specifică disciplinei, fundamentată pe surse științifice actuale și relevante;
- argumentarea științifică a tendințelor de dezvoltare din domeniul sistemelor electrocasnice inteligente și identificarea unor direcții de cercetare relevante pentru tema tezei de doctorat;
- utilizarea corectă a terminologiei științifice și respectarea principiilor eticii și integrității academice în elaborarea și prezentarea raportului de documentare.

Standardul minim de performanță validează atingerea rezultatelor învățării definite la pct. 7.

Fișa disciplinei corespunde planului de învățământ care se aplică pentru anul I începând cu anul universitar 2025-2026.

Data completării
08.09.2025

Titularul de curs (Conducator doctorat)
Prof. univ. dr. ing. Horia Leonard ANDREI

Titularul de laborator

Data avizării în
CSD
29.09.2025

Director SDSI
Prof. univ. dr. ing. Dinu COLȚUC

Data avizării în
CSUD
30.09.2025

Director CSUD
Prof. univ. dr. ing. Rodica Mariana ION



Ministerul Educației și Cercetării
Universitatea „Valahia” din Târgoviște
Scoala Doctorală de Științe Inginerești

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea „Valahia” din Targoviște
1.2 Facultatea/Departamentul	Instituția Organizatoare de Studii Universitare de Doctorat
1.3 Departamentul	Școala Doctorală de Științe Inginerești
1.4 Domeniul de studii	Inginerie electrică
1.5 Ciclul de studii	Doctorat
1.6 Programul de studii/Calificarea	-

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Studiu individual 1 (Acționări integrate ale motoarelor electrice: oportunități și provocări)						
2.2 Titularul activităților de curs / Conducător doctorat	Prof. univ. habil. dr. ing. Mihail-Florin STAN						
2.3 Titularul activităților de seminar/laborator							
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	C	2.7 Regimul disciplinei	OB S

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	-	din care: 3.2 curs	-	3.3 seminar/laborator	-
3.4 Total ore din planul de învățământ	-	din care: 3.5 curs	-	3.6 seminar/laborator	-
Distribuția fondului de timp					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					-
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					170
- Studiul bibliografiei recomandate (manuale, monografii, articole ISI, standarde, baze de date) / 90h					
- Documentare suplimentară în biblioteci și baze de date științifice (Scopus, Web of Science, Springer, IEEE etc.) / 45h					
- Elaborarea sintezelor bibliografice, analizelor critice și portofoliului individual de studiu / 35h					
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					-
Tutoriat					20
Examinări (<i>pregătirea și susținerea colocviului</i>)					10
Alte activități					-
3.7 Total ore studiu individual					200
3.8 Total ore pe semestru					200
3.9 Numărul de credite					8

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	
4.2 de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului	

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

6.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea capacității studentului-doctorand de a analiza critic și de a valorifica literatura științifică privind acționările integrate ale motoarelor electrice, tehnologiile moderne de electronică de putere, strategiile avansate de comandă și control, metodele de monitorizare și diagnostic, precum și integrarea inteligenței artificiale și a conceptelor Industry 4.0, în vederea fundamentării științifice a cercetării doctorale și dezvoltării unor soluții inovatoare pentru sisteme electromecanice de înaltă performanță.
6.2 Obiectivele specifice	- aprofundarea cunoștințelor privind arhitecturile, principiile de funcționare și tendințele actuale de dezvoltare ale acționărilor integrate ale motoarelor electrice, inclusiv ale sistemelor bazate pe convertoare moderne și tehnologii Wide Bandgap (SiC și GaN); - dezvoltarea capacității de documentare științifică utilizând baze de date internaționale și surse bibliografice relevante din domeniul acționărilor electrice integrate, electronicii de putere, sistemelor electromecanice și tehnologiilor inteligente; - formarea competențelor de analiză critică, comparare și evaluare a strategiilor moderne de comandă și control, a soluțiilor de management termic, a metodelor de creștere a fiabilității și a tehnicilor de diagnostic și mentenanță predictivă aplicabile acționărilor integrate; - identificarea tendințelor actuale, a limitărilor și a direcțiilor emergente de cercetare privind integrarea conceptelor Digital Twin, inteligenței artificiale și Industry 4.0 în proiectarea, monitorizarea și optimizarea acționărilor electrice; - dezvoltarea capacității de elaborare a unei sinteze bibliografice și de fundamentare a cadrului conceptual al cercetării doctorale privind dezvoltarea unor acționări electrice integrate eficiente, fiabile și sustenabile; - selectarea și argumentarea soluțiilor tehnologice inovatoare privind integrarea motoarelor electrice, convertoarelor electronice de putere și sistemelor inteligente de monitorizare și control, în funcție de obiectivele cercetării doctorale și de cerințele aplicațiilor din industrie, mobilitate electrică și sisteme energetice moderne.

7. Rezultatele învățării

7.1 Cunoștințe (<i>Rezultatul asimilării de informații prin învățare. Cunoștințele reprezintă ansamblul de fapte, principii, teorii și practici legate de un anumit domeniu de muncă sau de studiu. Pot fi teoretice și/sau faptice</i>)	La finalizarea disciplinei, studentul-doctorand/absolventul: - demonstrează cunoștințe avansate privind arhitecturile, principiile de funcționare și tendințele actuale de dezvoltare ale acționărilor integrate ale motoarelor electrice și ale sistemelor electromecanice moderne; - cunoaște tehnologiile moderne utilizate în electronica de putere, convertoarele integrate și strategiile avansate de comandă și control aplicabile motoarelor electrice; - înțelege principiile privind managementul termic, fiabilitatea, toleranța la defecte, monitorizarea și mentenanța predictivă a acționărilor electrice integrate; - cunoaște metodologia de documentare, analiză critică și fundamentare a cercetării privind integrarea conceptelor Digital Twin, inteligenței artificiale și Industry 4.0 în dezvoltarea sistemelor electromecanice inteligente.
7.2 Aptitudini (<i>Capacitatea de a aplica cunoștințe și de a utiliza know-how pentru a duce la îndeplinire sarcini și a rezolva probleme. Aptitudinile sunt descrise ca fiind cognitive (implicând utilizarea gândirii logice, intuitive și creative) sau practice (implicând dexteritate manuală și utilizarea de metode, materiale, unelte și instrumente)</i>)	Studentul-doctorand /absolventul este capabil: - să identifice, selecteze și utilizeze critic literatura științifică relevantă privind acționările integrate ale motoarelor electrice și tehnologiile asociate; - să analizeze comparativ arhitecturile, strategiile de comandă și control, soluțiile de integrare și tehnologiile moderne utilizate în dezvoltarea acționărilor electrice, evidențiind avantajele, limitările și domeniile de aplicabilitate ale acestora; - să evalueze impactul soluțiilor constructive și funcționale asupra performanțelor, eficienței energetice, fiabilității și sustenabilității sistemelor electromecanice; - să fundamenteze soluții pentru integrarea tehnologiilor Digital Twin, inteligenței artificiale și a metodelor moderne de monitorizare și diagnostic în dezvoltarea unor acționări electrice inteligente; - să elaboreze sinteze bibliografice și analize critice privind oportunitățile și provocările acționărilor integrate ale motoarelor electrice, utilizând argumente și dovezi științifice în fundamentarea cercetării doctorale.
7.3 Responsabilitate și autonomie (<i>Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale</i>)	Studentul-doctorand /absolventul: - desfășoară în mod autonom activități de documentare și analiză critică privind dezvoltarea acționărilor integrate ale motoarelor electrice, cu respectarea principiilor eticii și integrității academice; - își asumă responsabilitatea pentru selectarea și fundamentarea soluțiilor tehnologice destinate creșterii performanței, fiabilității și eficienței energetice a sistemelor electromecanice; - argumentează în mod independent alegerea strategiilor de integrare a convertoarelor electronice de putere, a metodelor moderne de comandă și control și a tehnologiilor inteligente, în funcție de obiectivele cercetării doctorale;

- utilizează responsabil rezultatele cercetării și literatura de specialitate pentru dezvoltarea unor soluții inovatoare privind acționările integrate ale motoarelor electrice și aplicarea acestora în industrie, mobilitate electrică și sisteme energetice inteligente.

8. Conținuturi

8.2 Studiu individual	Metode de predare	Observații
Studierea bibliografiei fundamentale privind arhitecturile, principiile de funcționare și tendințele actuale de dezvoltare ale acționărilor integrate ale motoarelor electrice, incluzând Integrated Motor Drives, Integrated Modular Motor Drives, mașini electrice moderne și convertoare electronice de putere bazate pe tehnologii Wide Bandgap (SiC și GaN).	Studiu individual, analiză bibliografică	45 h
Documentarea în baze de date științifice privind metodele moderne de comandă, control și optimizare a acționărilor electrice integrate, managementul termic și energetic, compatibilitatea electromagnetică, fiabilitatea și toleranța la defecte, precum și aplicațiile acestora în vehicule electrice, sisteme industriale și aerospațiale.	Documentare în baze de date, analiză critică	35 h
Analiza critică a literaturii privind integrarea tehnologiilor Digital Twin, inteligenței artificiale, Industry 4.0 și tehnicilor moderne de monitorizare, diagnostic și mentenanță predictivă în acționările integrate ale motoarelor electrice, precum și evaluarea avantajelor, limitărilor și provocărilor tehnologice ale soluțiilor existente	Analiză comparativă, sinteză bibliografică	35 h
Elaborarea unei sinteze bibliografice privind oportunitățile și provocările dezvoltării acționărilor integrate ale motoarelor electrice, identificarea direcțiilor emergente de cercetare și fundamentarea cadrului conceptual și metodologic al cercetării doctorale în domeniul ingineriei electrice.	Elaborare individuală, redactare academică	35 h
Consultări periodice cu titularul disciplinei și/sau conducătorul de doctorat privind bibliografia, direcțiile de cercetare și interpretarea critică a rezultatelor din literatura de specialitate.	Tutoriat, discuții individuale	20 h
Pregătirea și susținerea colocviului pe baza studiului individual și a raportului de documentare realizat.	Studiu individual, prezentare și susținere	30 h
Bibliografie		
[1.] Amorim Torres, R.; Dai, H.; Lee, W.; Sarlioglu, B.; Jahns, T. Current-Source Inverter Integrated Motor Drives Using Dual-Gate Four-Quadrant Wide-Bandgap Power Switches. IEEE Trans. Ind. Appl. 2021, 57, 5183–5198. [2.] Asim, M.; Baig, T.; Siddiqui, F.R.; Khan, S.; Khan, S.A.; Babar, H.; Said, Z.; Zhao, J.; Abidi, I.H. Advancements in thermal management solutions for electric vehicle high-power electronics: Innovations, cooling methods, and future perspectives. J. Energy Storage 2025, 111, 115344. [3.] Bolbotinović, Ž.; Milić, S.D.; Janda, Ž.; Vukmirović, D. AI-powered digital twin in the industrial IoT. Int. J. Electr. Power Energy Syst. 2025, 167, 110656. [4.] Chen, S.; Turanoglu Bekar, E.; Bokrantz, J.; Skoogh, A. AI-enhanced digital twins in maintenance: Systematic review, industrial challenges, and bridging research–practice gaps. J. Manuf. Syst. 2025, 82, 678–699. [5.] Chen, T.; Caicedo-Narvaez, C.; Wang, H.; Moallem, M.; Fahimi, B.; Kiani, M. Electromagnetic Compatibility Analysis of an Induction Motor Drive with Integrated Power Converter. IEEE Trans. Magn. 2020, 56, 1–4. [6.] Choutka, J.; Konecny, J.; Mikus, M.; Bancik, K.; Prauzek, M.; Konecny, J. Modelling Solar Irradiance Data for Energy Harvesting IoT Sensors. Elektron. Elektrotech. 2024, 30, 31–37. [7.] de Souza, D.F.; Fong, J.; Hernandez, C.; do Carmo, C.E.M.; Lourenço, J.L.; Sauer, I.L.; Tatizawa, H.; de Almeida, A.T. Environmental impacts of electric motor technologies: Life cycle approach based on EuP Eco-Report. Environ. Impact Assess. Rev. 2025, 111, 107741. [8.] de Souza, D.F.; Salotti, F.A.M.; Sauer, I.L.; Tatizawa, H.; de Almeida, A.T.; Kanashiro, A.G. An assessment of the impact of brazilian energy efficiency policies for electric motors. Energy Nexus 2022, 5, 100033. [9.] Dong, Z.; Liu, C.; Song, Z.; Liu, S. Suppression of Dual-Harmonic Components for Five-Phase Series-Winding PMSM. IEEE Trans. Transp. Electr. 2022, 8, 121–134. [10.] Fong, J.; de Wachter, B.; Sangiorgio, I.; Ntaras, N.; Zarkadoula, M.; de Almeida, A.T. Policy recommendations to accelerate the replacement of inefficient electric motors in the EU. Energy Effic. 2025, 18, 53. [11.] Gobbi, M.; Sattar, A.; Palazzetti, R.; Mastinu, G. Traction motors for electric vehicles: Maximization of mechanical efficiency—A review. Appl. Energy 2024, 357, 122496. [12.] Huang, D.; Fang, S.; Pan, Z.; Wang, Y. Low Speed Model Predictive Control Based on Modified Extended State Observer of Arc Motor. IEEE Trans. Ind. Electron. 2022, 1–11. [13.] Huang, R.; Liu, C.; Song, Z.; Zhao, H. Design and Analysis of a Novel Axial-Radial Flux Permanent Magnet Machine with Halbach-Array Permanent Magnets. Energies 2021, 14, 3639. [14.] Khumalo, N.S.; Memane, N.P.; Akuru, U.B. Performance and safety improvement of induction motors based on testing and evaluation standards. CES Trans. Electr. Mach. Syst. 2024, 8, 310–318. [15.] Lin, S.-S.; Shen, S.-L.; Zhou, A.; Chen, X.-S. Smart Techniques Promoting Sustainability in Construction Engineering and Management. Engineering 2025, 45, 262–282. [16.] Liu, S.; Liu, C. Generic Predictive Model Calibration for PMSMs with Different Topologies. Green Energy Intell. Transp. 2022, 1, 100015. [17.] Liu, S.; Liu, C.; Huang, Y.; Xiao, Y. Direct Modulation Pattern Control for Dual Three-Phase PMSM Drive System. IEEE Trans. Ind. Electron. 2022, 69, 110–120.		

- [18.] Mencou, S.; Yakhlef, M.B.; Tazi, E.B. Advanced control of induction motors (2019–2025): A comprehensive review of strategies, algorithms and sensorless techniques. E-Prime-Adv. Electr. Eng. Electron. Energy 2025, 14, 101098.
- [19.] Ortiz, J.S.; Quishpe, E.K.; Sailema, G.X.; Guamán, N.S. Digital Twin-Based Active Learning for Industrial Process Control and Supervision in Industry 4.0. Sensors 2025, 25, 2076.
- [20.] Özçiflikçi, O.E.; Koç, M.; Bahçeci, S.; Emiroğlu, S. Overview of PMSM control strategies in electric vehicles: A review. Int. J. Dyn. Control. 2024, 12, 2093–2107.
- [21.] Ryalat, M.; Franco, E.; Elmoaqet, H.; Almtireen, N.; Al-Refai, G. The Integration of Advanced Mechatronic Systems into Industry 4.0 for Smart Manufacturing. Sustainability 2024, 16, 8504.
- [22.] Sajadieh, S.M.M.; Noh, S.D. From Simulation to Autonomy: Reviews of the Integration of Artificial Intelligence and Digital Twins. Int. J. Precis. Eng. Manuf.-Green Technol. 2025, 12, 1597–1628.
- [23.] Sheik, A.G.; Sireesha, M.; Kumar, A.; Dasari, P.R.; Patnaik, R.; Bagchi, S.K.; Ansari, F.A.; Bux, F. The role of industry 4.0 enabling technologies for predicting, and managing of algal blooms: Bridging gaps and unlocking potential. Mar. Pollut. Bull. 2025, 212, 117493.
- [24.] Siddique, M.S.; Ertan, H.B.; Alam, M.S.; Khan, M.U. Investigation of Harmonic Losses to Reduce Rotor Copper Loss in Induction Motors for Traction Applications. World Electr. Veh. J. 2025, 16, 248.
- [25.] Vlachou, V.I.; Karakatsanis, T.S.; Efstathiou, D.E.; Vlachou, E.I.; Vologiannidis, S.D.; Balaska, V.E.; Gasteratos, A.C. Condition Monitoring and Fault Prediction in PMSM Drives Using Machine Learning for Elevator Applications. Machines 2025, 13, 549.
- [26.] Wang, H.; Chau, K.T.; Lee, C.H.; Tian, X. Design and Analysis of Wireless Resolver for Wireless Switched Reluctance Motors. IEEE Trans. Ind. Electron. 2022.
- [27.] Zhou, Y.; Liu, C.; Huang, Y. Wireless Power Transfer for Implanted Medical Application: A Review. Energies 2020, 13, 2837.

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

Conținuturile disciplinei sunt corelate cu direcțiile actuale de dezvoltare ale cercetării științifice în domeniul acționărilor integrate ale motoarelor electrice, al electronicii de putere și al sistemelor electromecanice inteligente, răspunzând cerințelor formulate de comunitatea academică internațională privind creșterea eficienței energetice, integrarea funcțională a motoarelor și convertoarelor, dezvoltarea sistemelor de comandă avansată și digitalizarea proceselor industriale. Tematica disciplinei valorifică rezultatele recente ale cercetării reflectate în literatura științifică internațională și în publicațiile organizațiilor profesionale de prestigiu, precum IEEE, contribuind la dezvoltarea competențelor necesare proiectării, integrării și optimizării acționărilor electrice moderne. Bibliografia disciplinei include lucrări dedicate acționărilor integrate și modulare ale motoarelor electrice, convertoarelor bazate pe tehnologii Wide Bandgap (SiC și GaN), strategiilor moderne de comandă și control, managementului termic, fiabilității și toleranței la defecte, precum și utilizării conceptelor Digital Twin, inteligenței artificiale și Industry 4.0 în dezvoltarea sistemelor electromecanice inteligente. Conținuturile disciplinei sunt, de asemenea, corelate cu cerințele angajatorilor din domeniile industriei electrotehnice, electronicii de putere, automatizărilor, mobilității electrice, industriei aerospațiale și producției inteligente, care solicită specialiști capabili să proiecteze și să integreze acționări electrice performante, să utilizeze metode moderne de comandă, monitorizare și diagnostic și să dezvolte soluții inovatoare pentru creșterea eficienței energetice, fiabilității și sustenabilității sistemelor electromecanice. Disciplina contribuie la dezvoltarea competențelor necesare fundamentării cercetării doctorale prin integrarea tehnologiilor moderne de acționare electrică, electronică de putere, monitorizare inteligentă și inteligență artificială, facilitând transferul rezultatelor cercetării către mediul economic și comunitatea științifică și susținând dezvoltarea unor soluții inovatoare pentru sistemele electromecanice ale viitorului.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Colocviu	Corectitudinea și completitudinea cunoștințelor privind acționările integrate ale motoarelor electrice, tehnologiile moderne de electronică de putere, strategiile avansate de comandă și control și integrarea sistemelor electromecanice inteligente; capacitatea de analiză critică și sinteză a literaturii științifice de specialitate; utilizarea adecvată a terminologiei specifice acționărilor electrice, electronicii de putere și sistemelor inteligente; argumentarea și fundamentarea științifică a soluțiilor propuse; capacitatea de corelare și integrare a informațiilor privind arhitecturile Integrated Motor Drives, tehnologiile Wide Bandgap (SiC și GaN), metodele moderne de monitorizare și diagnostic, managementul termic, Digital Twin, inteligența artificială și conceptele Industry 4.0, în vederea fundamentării cercetării doctorale și dezvoltării unor soluții inovatoare pentru sisteme electromecanice de înaltă performanță.	Colocviu oral și evaluarea raportului individual de studiu	100%
10.5 Proiect	-	-	-

10.6 Standard minim de performanță

Pentru promovarea disciplinei, studentul trebuie să îndeplinească cumulativ următoarele condiții:

- studentul-doctorand trebuie să obțină minimum 50% din punctajul aferent colocviului și să demonstreze atingerea rezultatelor învățării prin:
- identificarea și utilizarea adecvată a literaturii științifice relevante privind acționările integrate ale motoarelor electrice, tehnologiile moderne de electronică de putere și sistemele electromecanice inteligente;
- cunoașterea principiilor, arhitecturilor și tehnologiilor utilizate în dezvoltarea acționărilor electrice integrate, a strategiilor moderne de comandă și control, precum și a metodelor de monitorizare, diagnostic și creștere a fiabilității acestora;
- realizarea unei analize critice și a unei sinteze bibliografice privind o temă specifică disciplinei, fundamentată pe surse științifice actuale și relevante;
- argumentarea științifică a oportunităților și provocărilor asociate integrării tehnologiilor moderne, inclusiv a electronicii de putere bazate pe dispozitive Wide Bandgap, a conceptelor Digital Twin, a inteligenței artificiale și a tehnologiilor Industry 4.0, în dezvoltarea unor acționări electrice performante și eficiente energetic, adaptate obiectivelor cercetării doctorale;
- utilizarea corectă a terminologiei științifice și respectarea principiilor eticii și integrității academice în elaborarea și prezentarea raportului de documentare.

Standardul minim de performanță validează atingerea rezultatelor învățării definite la pct. 7.

Fișa disciplinei corespunde planului de învățământ care se aplică pentru anul I începând cu anul universitar 2025-2026.

Data completării
08.09.2025

Titularul de curs (Conducator doctorat)
Prof. univ. habil. dr. ing. Mihail-Florin STAN

Titularul de laborator

Data avizării în
CSD
29.09.2025

Director SDSI
Prof. univ. dr. ing. Dinu COLȚUC

Data avizării în
CSUD
30.09.2025

Director CSUD
Prof. univ. dr. ing. Rodica Mariana ION



Ministerul Educației și Cercetării
Universitatea „Valahia” din Târgoviște
Scoala Doctorală de Științe Inginerești

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea „Valahia” din Targoviște
1.2 Facultatea/Departamentul	Instituția Organizatoare de Studii Universitare de Doctorat
1.3 Departamentul	Școala Doctorală de Științe Inginerești
1.4 Domeniul de studii	Inginerie electrică
1.5 Ciclu de studii	Doctorat
1.6 Programul de studii/Calificarea	-

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Studiu individual 1 (Determinarea hărții termice a unui motor electric de mare viteză utilizat pentru aplicații de tracțiune)						
2.2 Titularul activităților de curs / Conducător doctorat	Prof. univ. habil. dr. ing. Mihail-Florin STAN						
2.3 Titularul activităților de seminar/laborator							
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	C	2.7 Regimul disciplinei	OB S

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	-	din care: 3.2 curs	-	3.3 seminar/laborator	-
3.4 Total ore din planul de învățământ	-	din care: 3.5 curs	-	3.6 seminar/laborator	-
Distribuția fondului de timp					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					-
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					170
- Studiul bibliografiei recomandate (manuale, monografii, articole ISI, standarde, baze de date) / 90h					
- Documentare suplimentară în biblioteci și baze de date științifice (Scopus, Web of Science, Springer, IEEE etc.) / 45h					
- Elaborarea sintezelor bibliografice, analizelor critice și portofoliului individual de studiu / 35h					
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					-
Tutoriat					20
Examinări (<i>pregătirea și susținerea colocviului</i>)					10
Alte activități					-
3.7 Total ore studiu individual					200
3.8 Total ore pe semestru					200
3.9 Numărul de credite					8

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	
4.2 de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului	

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

6.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea capacității studentului-doctorand de a analiza critic și de a valorifica literatura științifică privind comportamentul electro-termic al motoarelor electrice de mare viteză utilizate în aplicații de tracțiune, metodele moderne de determinare și predicție a distribuției temperaturii, tehnologiile de management termic și răcire, precum și modelele numerice și experimentale utilizate pentru elaborarea hărților termice, în vederea fundamentării științifice a cercetării doctorale și dezvoltării unor soluții inovatoare pentru optimizarea performanțelor și fiabilității sistemelor de tracțiune electrică.
6.2 Obiectivele specifice	- aprofundarea cunoștințelor privind principiile de funcționare ale motoarelor electrice de mare viteză utilizate în aplicații de tracțiune, mecanismele de generare a pierderilor și procesele de transfer termic care influențează distribuția temperaturii și performanțele sistemelor de acționare electrică; - dezvoltarea capacității de documentare științifică utilizând baze de date internaționale și surse bibliografice relevante din domeniul analizei electro-termice, modelării termice și managementului termic al motoarelor electrice; - formarea competențelor de analiză critică, comparare și evaluare a metodelor moderne de determinare a hărții termice, a modelelor numerice și experimentale, precum și a tehnicilor utilizate pentru predicția distribuției temperaturii și evaluarea comportamentului termic al motoarelor electrice de tracțiune; - identificarea tendințelor actuale, a limitărilor și a direcțiilor emergente de cercetare privind utilizarea tehnologiilor moderne de răcire, a metodelor de optimizare electro-termică și a modelelor bazate pe inteligență artificială pentru creșterea performanțelor și fiabilității motoarelor electrice; - dezvoltarea capacității de elaborare a unei sinteze bibliografice și de fundamentare a cadrului metodologic al cercetării doctorale privind determinarea hărții termice și optimizarea managementului termic al motoarelor electrice de mare viteză utilizate în aplicații de tracțiune; - selectarea și argumentarea metodelor și instrumentelor adecvate pentru modelarea, simularea și analiza distribuției temperaturii, evaluarea soluțiilor de răcire și optimizarea performanțelor termice ale motoarelor electrice, în funcție de obiectivele cercetării doctorale și de cerințele aplicațiilor de tracțiune electrică.

7. Rezultatele învățării

7.1 Cunoștințe (<i>Rezultatul asimilării de informații prin învățare. Cunoștințele reprezintă ansamblul de fapte, principii, teorii și practici legate de un anumit domeniu de muncă sau de studiu. Pot fi teoretice și/sau faptice</i>)	La finalizarea disciplinei, studentul-doctorand/absolventul: - demonstrează cunoștințe avansate privind principiile de funcționare ale motoarelor electrice de mare viteză utilizate în aplicații de tracțiune, mecanismele de generare a pierderilor și procesele de transfer termic care influențează distribuția temperaturii și performanțele sistemelor de acționare electrică; - cunoaște metodele moderne de modelare și analiză electro-termică, precum și tehnicile utilizate pentru determinarea și predicția hărții termice a motoarelor electrice; - înțelege principiile și aplicațiile tehnologiilor moderne de management termic și răcire, inclusiv soluțiile bazate pe aer, apă, ulei, heat pipes și sisteme integrate, utilizate pentru creșterea performanței și fiabilității motoarelor de tracțiune; - cunoaște metodologia de documentare, analiză critică și fundamentare a cercetării privind evaluarea comportamentului termic și optimizarea sistemelor de răcire ale motoarelor electrice de mare viteză.
7.2 Aptitudini (<i>Capacitatea de a aplica cunoștințe și de a utiliza know-how pentru a duce la îndeplinire sarcini și a rezolva probleme. Aptitudinile sunt descrise ca fiind cognitive (implicând utilizarea gândirii logice, intuitive și creative) sau practice (implicând dexteritate manuală și utilizarea de metode, materiale, unelte și instrumente)</i>)	Studentul-doctorand /absolventul este capabil: - să identifice, selecteze și utilizeze critic literatura științifică relevantă privind analiza electro-termică și determinarea hărții termice a motoarelor electrice de mare viteză; - să analizeze comparativ metodele moderne de modelare electro-termică, de determinare a distribuției temperaturii și de evaluare a performanțelor sistemelor de răcire, evidențiind avantajele, limitările și domeniile de aplicabilitate ale acestora; - să selecteze și să utilizeze metode adecvate pentru modelarea distribuției temperaturii, evaluarea pierderilor și analiza influenței regimului termic asupra performanțelor și fiabilității motoarelor electrice de tracțiune; - să fundamenteze soluții privind integrarea tehnologiilor moderne de management termic și optimizarea strategiilor de răcire în vederea creșterii performanțelor și durabilității sistemelor de acționare electrică; - să elaboreze sinteze bibliografice și analize critice privind metodele actuale de determinare a hărții termice și optimizare a comportamentului electro-termic al motoarelor electrice, utilizând argumente și dovezi științifice pentru fundamentarea cercetării doctorale.
7.3 Responsabilitate și autonomie (<i>Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale</i>)	Studentul-doctorand /absolventul: - desfășoară în mod autonom activități de documentare și analiză critică privind metodele moderne de analiză

- electro-termică și determinare a hărții termice a motoarelor electrice de mare viteză, cu respectarea principiilor eticii și integrității academice;
- își asumă responsabilitatea pentru selectarea și fundamentarea metodelor de modelare termică, analiză a distribuției temperaturii și evaluare a soluțiilor de răcire, în funcție de obiectivele cercetării doctorale;
- argumentează în mod independent alegerea modelelor numerice și experimentale utilizate pentru evaluarea comportamentului termic și optimizarea managementului termic al motoarelor electrice de tracțiune;
- utilizează responsabil rezultatele cercetării și literatura de specialitate pentru dezvoltarea unor soluții inovatoare privind determinarea hărții termice, optimizarea sistemelor de răcire și creșterea performanțelor, eficienței și fiabilității motoarelor electrice de mare viteză utilizate în aplicații de tracțiune.

8. Conținuturi

8.2 Studiu individual	Metode de predare	Observații
Studierea bibliografiei fundamentale privind principiile de proiectare și funcționare ale motoarelor electrice de mare viteză utilizate în aplicații de tracțiune, mecanismele de producere a pierderilor și procesele de transfer termic care determină distribuția temperaturii în componentele active ale mașinii electrice.	Studiu individual, analiză bibliografică	45 h
Documentarea în baze de date științifice privind metodele moderne de modelare și analiză electro-termică a motoarelor de tracțiune, determinarea și predicția distribuției temperaturii, precum și utilizarea modelelor numerice, experimentale și bazate pe date pentru evaluarea regimurilor termice. Bibliografia include explicit modelarea pierderilor, predicția temperaturii prin rețele neuronale, modelarea electromagnetică și analiza electro-termică cuplată.	Documentare în baze de date, analiză critică	35 h
Analiza critică a literaturii privind strategiile și tehnologiile de management termic și răcire ale motoarelor electrice de mare viteză, incluzând răcirea cu aer, apă și ulei, sisteme cu heat pipes, răcirea arborelui și soluțiile integrate, cu evaluarea performanțelor, avantajelor și limitărilor acestora în aplicații de tracțiune.	Analiză comparativă, sinteză bibliografică	35 h
Elaborarea unei sinteze bibliografice privind metodele actuale de determinare a hărții termice a motoarelor electrice de mare viteză pentru tracțiune, identificarea factorilor critici care influențează distribuția temperaturii și fundamentarea cadrului conceptual și metodologic al cercetării doctorale pentru analiza și optimizarea comportamentului termic al motorului.	Elaborare individuală, redactare academică	35 h
Consultări periodice cu titularul disciplinei și/sau conducătorul de doctorat privind bibliografia, direcțiile de cercetare și interpretarea critică a rezultatelor din literatura de specialitate.	Tutoriat, discuții individuale	20 h
Pregătirea și susținerea colocviului pe baza studiului individual și a raportului de documentare realizat.	Studiu individual, prezentare și susținere	30 h
Bibliografie		
[1.] Rens, J.; Vandenbossche, L.; Dorez, O. Iron Loss Modelling of Electrical Traction Motors for Improved Prediction of Higher Harmonic Losses. <i>World Electr. Veh. J.</i> 2020, 11, 24.		
[2.] Guo, H.; Ding, Q.; Song, Y.; Tang, H.; Wang, L.; Zhao, J. Predicting Temperature of Permanent Magnet Synchronous Motor Based on Deep Neural Network. <i>Energies</i> 2020, 13, 4782.		
[3.] Gai, Y.; Kimiabeigi, M.; Chuan Chong, Y.; Widmer, J.D.; Deng, X.; Popescu, M.; Goss, J.; Staton, D.A.; Steven, A. Cooling of automotive traction motors: Schemes, examples, and computation methods. <i>IEEE Trans. Ind. Electron.</i> 2019, 66, 1681–1692.		
[4.] Shao, L.; Hartavi Karci, A.E.; Tavernini, D.; Sornioti, A.; Cheng, M. Design Approaches and Control Strategies for Energy-Efficient Electric Machines for Electric Vehicles—A Review. <i>IEEE Access</i> 2020, 8, 116900–116913.		
[5.] Qu, B.; Yang, Q.; Li, Y.; Sotelo, M.A.; Ma, S.; Li, Z. A Novel Surface Inset Permanent Magnet Synchronous Motor for Electric Vehicles. <i>Symmetry</i> 2020, 12, 179.		
[6.] Kalsi, S.; Hamilton, K.; Buckley, R.G.; Badcock, R.A. Superconducting AC Homopolar Machines for High-Speed Applications. <i>Energies</i> 2019, 12, 86.		
[7.] Heidari, H.; Rassölkin, A.; Kallaste, A.; Vaimann, T.; Andriushchenko, E.; Belahcen, A.; Lukichev, D.V. A Review of Synchronous Reluctance Motor-Drive Advancements. <i>Sustainability</i> 2021, 13, 729.		
[8.] Asfirane, S.; Hlioui, S.; Amara, Y.; Gabsi, M. Study of a Hybrid Excitation Synchronous Machine: Modeling and Experimental Validation. <i>Math. Comput. Appl.</i> 2019, 24, 34.		
[9.] Lee, J.-Y.; Luu, P.T. Electric Motor Design of an Integrated Motor Propulsor for Unmanned Vehicles: The Effect of Waterproofing Can. <i>Energies</i> 2020, 13, 2227.		
[10.] Tsutsui, A.; Fujisawa, R.; Sekiyama, K.; Yamazaki, Y.; Saeki, S.; Koiwai, K. Loss Analysis of Electric Motors in Hybrid Excavator. <i>Kobelco Technol. Rev.</i> 2019, 37, 15–20.		
[11.] Xu, X.; Han, Q.; Chu, F. Review of Electromagnetic Vibration in Electrical Machines. <i>Energies</i> 2018, 11, 1779.		
[12.] Simizu, S.; Ohodnicki, P.R.; McHenry, M.E. Metal Amorphous Nanocomposite Soft Magnetic Material-Enabled High Power Density, Rare Earth Free Rotational Machines. <i>IEEE Trans. Magn.</i> 2018, 54, 1–5.		
[13.] Aruna, P.; Vasan, P.V. Review on Energy Management System of Electric Vehicles. In <i>Proceedings of the 2nd International Conference on Power and Embedded Drive Control (ICPEDC)</i> , Chennai, India, 21–23 August 2019; pp. 371–374.		

- [14.] Lei, Z.; Men, R.; Wang, F.; Li, Y.; Song, J.; Shahsavarian, T.; Li, C.; Fabiani, D. Surface modified nano-SiO₂ enhances dielectric properties of stator coil insulation for HV motors. *IEEE Trans. Dielectr. Electr. Insul.* 2020, 27, 1029–1037.
- [15.] Glowacz, A. Fault diagnosis of electric impact drills using thermal imaging. *Measurement* 2021, 171, 108815.
- [16.] Sun, Y.; Zhang, S.; Chen, G.; Tang, Y.; Liang, F. Experimental and numerical investigation on a novel heat pipe based cooling strategy for permanent magnet synchronous motors. *Appl. Therm. Eng.* 2020, 170, 114970.
- [17.] Fang, G.; Yuan, W.; Yan, Z.; Sun, Y.; Tang, Y. Thermal management integrated with three-dimensional heat pipes for air-cooled permanent magnet synchronous motor. *Appl. Therm. Eng.* 2019, 152, 594–604.
- [18.] Kang, M.; Wang, H.; Guo, L.; Shi, T.; Xia, C. Self-circulation cooling structure design of permanent magnet machines for electric vehicle. *Appl. Therm. Eng.* 2020, 165, 114593.
- [19.] Guo, F.; Zhang, C. Oil-cooling method of the permanent magnet synchronous motor for electric vehicle. *Energies* 2019, 12, 2984.
- [20.] Beck, C.; Schorr, J.; Ehtle, H.; Verhagen, J.; Jooss, A.; Krüger, C.; Bargende, M. Numerical and experimental investigation of flow phenomena in rotating step-holes for direct-spray-cooled electric motors. *Int. J. Engine Res.* 2020.
- [21.] Gundabattini, E.; Kuppan, R.; Solomon, D.G.; Kalam, A.; Kothari, D.P.; Abu Bakar, R. A review on methods of finding losses and cooling methods to increase efficiency of electric machines. *Ain Shams Eng. J.* 2020.
- [22.] Tikadar, A.; Kumar, N.; Joshi, Y.; Kumar, S. Coupled Electro-Thermal Analysis of Permanent Magnet Synchronous Motor for Electric Vehicles. In *Proceedings of the 2020 19th IEEE Intersociety Conference on Thermal and Thermomechanical Phenomena in Electronic Systems (ITherm)*, Orlando, FL, USA, 21–23 July 2020.
- [23.] Tikadar, A.; Johnston, D.; Kumar, N.; Joshi, Y.; Kumar, S. Comparison of Electro-Thermal Performance of Advanced Cooling Techniques for Electric Vehicle Motors. *Appl. Therm. Eng.* 2021, 183, 116182.
- [24.] Fan, X.; Li, D.; Qu, R.; Wang, C.; Fang, H. Water Cold Plates for Efficient Cooling: Verified on a Permanent-Magnet Machine with Concentrated Winding. *IEEE Trans. Ind. Electr.* 2020, 67, 5325–5336.
- [25.] Gai, Y.; Chong, Y.C.; Adam, H.; Deng, X.; Popescu, M.; Goss, J. Thermal Analysis of an Oil-Cooled Shaft for a 30 000 r/min Automotive Traction Motor. *IEEE Trans. Ind. Appl.* 2020, 56, 6053–6061.
- [26.] Yao, Z.; Saadon, Y.; Mandel, R.; McCluskey, F.P. Cooling of Integrated Electric Motors. In *Proceedings of the 2020 19th IEEE Intersociety Conference on Thermal and Thermomechanical Phenomena in Electronic Systems (ITherm)*, Orlando, FL, USA, 21–23 July 2020; pp. 660–665.
- [27.] Pang, D.-C.; Shi, Z.-J.; Xie, P.-X.; Huang, H.-C.; Bui, G.-T. Investigation of an Inset Micro Permanent Magnet Synchronous Motor Using Soft Magnetic Composite Material. *Energies* 2020, 13, 4445.

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

Conținuturile disciplinei sunt corelate cu direcțiile actuale de dezvoltare ale cercetării științifice în domeniul analizei electro-termice și al managementului termic al motoarelor electrice de mare viteză utilizate în aplicații de tracțiune, răspunzând cerințelor formulate de comunitatea academică internațională privind creșterea densității de putere, eficienței energetice, fiabilității și durabilității sistemelor moderne de acționare electrică. Tematica disciplinei valorifică rezultatele recente ale cercetării reflectate în literatura științifică internațională și în publicațiile organizațiilor profesionale de prestigiu, precum IEEE, contribuind la dezvoltarea competențelor necesare modelării comportamentului electro-termic, determinării hărții termice și optimizării soluțiilor de răcire pentru motoarele electrice de tracțiune. Bibliografia disciplinei include lucrări dedicate modelării și simulării electro-termice, predicției distribuției temperaturii, analizei pierderilor electromagnetice, precum și tehnologiilor moderne de răcire cu aer, apă, ulei și sisteme bazate pe heat pipes, utilizate în aplicații de mobilitate electrică. Conținuturile disciplinei sunt, de asemenea, corelate cu cerințele angajatorilor din domeniile industriei electrotehnice, mobilității electrice, industriei auto, aerospațiale și producției inteligente, care solicită specialiști capabili să modeleze și să analizeze comportamentul termic al motoarelor electrice, să proiecteze și să optimizeze sisteme eficiente de răcire și să utilizeze metode moderne de simulare și evaluare pentru creșterea performanțelor și fiabilității sistemelor de acționare. Disciplina contribuie la dezvoltarea competențelor necesare fundamentării cercetării doctorale prin integrarea metodelor rezultate de analiză electro-termică, simulare numerică și management termic, facilitând transferul rezultatelor cercetării către mediul economic și comunitatea științifică și susținând dezvoltarea unor soluții inovatoare pentru motoarele electrice de mare viteză utilizate în aplicații de tracțiune.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Colocvii	Corectitudinea și completitudinea cunoștințelor privind comportamentul electro-termic al motoarelor electrice de mare viteză utilizate în aplicații de tracțiune, metodele moderne de determinare a hărții termice, modelarea distribuției temperaturii și tehnologiile de management termic; capacitatea de analiză critică și sinteză a literaturii științifice de specialitate; utilizarea adecvată a terminologiei specifice analizei electro-termice, transferului termic și	Colocvii oral și evaluarea raportului individual de studiu	100%

	sistemelor de răcire ale motoarelor electrice; argumentarea și fundamentarea științifică a soluțiilor propuse; capacitatea de corelare și integrare a informațiilor privind modelele electro-termice, metodele de analiză și predicție a distribuției temperaturii, evaluarea pierderilor electromagnetice și termice, tehnologiile moderne de răcire și optimizarea performanțelor termice ale motoarelor electrice de tracțiune, în vederea fundamentării cercetării doctorale și dezvoltării unor soluții inovatoare pentru sisteme de acționare electrică de înaltă performanță.		
10.5 Proiect	-	-	-
10.6 Standard minim de performanță			
Pentru promovarea disciplinei, studentul trebuie să îndeplinească cumulativ următoarele condiții:			
- studentul-doctorand trebuie să obțină minimum 50% din punctajul aferent colocviului și să demonstreze atingerea rezultatelor învățării prin: - identificarea și utilizarea adecvată a literaturii științifice relevante privind analiza electro-termică, determinarea hărții termice și managementul termic al motoarelor electrice de mare viteză utilizate în aplicații de tracțiune; - cunoașterea principiilor și metodelor moderne de modelare a transferului termic, evaluare a distribuției temperaturii, analiză a pierderilor electromagnetice și termice, precum și a tehnologiilor utilizate pentru răcirea motoarelor electrice de tracțiune; - realizarea unei analize critice și a unei sinteze bibliografice privind o temă specifică disciplinei, fundamentată pe surse științifice actuale și relevante; - argumentarea științifică a utilizării metodelor de analiză electro-termică, a modelelor de determinare și predicție a hărții termice și a soluțiilor moderne de management termic și răcire pentru optimizarea performanțelor, eficienței și fiabilității motoarelor electrice de mare viteză, în concordanță cu obiectivele cercetării doctorale; - utilizarea corectă a terminologiei științifice și respectarea principiilor eticii și integrității academice în elaborarea și prezentarea raportului de documentare.			
Standardul minim de performanță validează atingerea rezultatelor învățării definite la pct. 7.			

Fișa disciplinei corespunde planului de învățământ care se aplică pentru anul I începând cu anul universitar 2025-2026.

Data completării
08.09.2025

Titularul de curs (Conducator doctorat)
Prof. univ. habil. dr. ing. Mihail-Florin STAN

Titularul de laborator

Data avizării în
CSD
29.09.2025

Director SDSI
Prof. univ. dr. ing. Dinu COLȚUC

Data avizării în
CSUD
30.09.2025

Director CSUD
Prof. univ. dr. ing. Rodica Mariana ION