



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 2 (Sisteme de achiziții și metode de procesare ale datelor)						
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					145
- 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					175
3.8 Total ore pe semestru					175
3.9 Numărul de credite					7

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 de achiziție a datelor, tehnologiile Smart Metering, Smart Grid și metodele moderne de procesare și analiză a datelor experimentale, în vederea fundamentării metodologiei cercetării doctorale și elaborării unui cadru experimental adecvat temei de doctorat.
6.2 Obiectivele specifice	- aprofundarea cunoștințelor privind principiile, arhitecturile și tehnologiile moderne utilizate în sistemele de achiziție a datelor, monitorizarea parametrilor electrici și infrastructurile Smart Metering și Smart Grid; - dezvoltarea capacității de documentare științifică utilizând baze de date internaționale și surse bibliografice relevante din domeniul sistemelor de măsurare, achiziției datelor, modelării și analizei sistemelor energetice; - formarea competențelor de analiză critică, comparare și evaluare a platformelor hardware și software pentru achiziția datelor, precum și a metodelor moderne de procesare, validare și interpretare a datelor experimentale; - identificarea tendințelor actuale, a limitărilor și a direcțiilor emergente de cercetare privind sistemele inteligente de măsurare, tehnologiile IoT, Smart Grid și analiza datelor în aplicațiile energetice; - dezvoltarea capacității de elaborare a unei sinteze bibliografice și de fundamentare a metodologiei experimentale a cercetării doctorale, utilizând instrumente moderne de achiziție și analiză a datelor; - definirea arhitecturii sistemului de achiziție și procesare a datelor și formularea obiectivelor experimentale ale tezei de doctorat, pe baza analizei critice a literaturii de specialitate și a cerințelor specifice temei de cercetare.

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 sistemele moderne de achiziție a datelor, infrastructurile Smart Metering și tehnologiile utilizate pentru monitorizarea și analiza parametrilor sistemelor energetice; - cunoaște principiile, arhitecturile hardware și software, precum și metodele moderne utilizate pentru achiziția, transmiterea, stocarea și procesarea datelor experimentale; - înțelege tendințele actuale privind digitalizarea sistemelor energetice, integrarea tehnologiilor Smart Grid, IoT și interoperabilitatea sistemelor de măsurare și control; - cunoaște metodologia de documentare, analiză critică și fundamentare a unei metodologii experimentale utilizând sisteme moderne de achiziție și procesare a datelor..
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 sistemele de achiziție a datelor, Smart Metering și Smart Grid; - să analizeze comparativ platformele și tehnologiile utilizate pentru achiziția, transmiterea și procesarea datelor experimentale, evidențiind avantajele și limitările acestora; - să utilizeze metode moderne de modelare, prelucrare și interpretare a datelor experimentale, folosind instrumente specifice precum LabVIEW, MATLAB și alte aplicații dedicate cercetării ingineresti; - să proiecteze metodologia experimentală și să selecteze soluțiile adecvate pentru achiziția și analiza datelor în funcție de obiectivele cercetării doctorale; - să fundamenteze cadrul metodologic 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, proiectare și analiză a sistemelor de achiziție și procesare a datelor, respectând principiile eticii și integrității academice; - își asumă responsabilitatea pentru selectarea, validarea și interpretarea datelor experimentale utilizate în cercetarea doctorală; - argumentează în mod independent alegerea arhitecturii sistemului de achiziție și a metodologiei de procesare a datelor, în funcție de obiectivele și cerințele cercetării; - utilizează responsabil metodele și instrumentele moderne de achiziție, modelare și analiză a datelor pentru elaborarea unor contribuții științifice originale și relevante în domeniul ingineriei electrice.

8. Conținuturi

8.2 Studiu individual	Metode de predare	Observații
Studiarea bibliografiei fundamentale privind principiile, arhitecturile și tehnologiile moderne ale sistemelor de achiziție a datelor, senzorilor inteligenți, echipamentelor de măsurare și infrastructurilor Smart Metering utilizate în monitorizarea sistemelor energetice.	Studiu individual, analiză bibliografică	45 h
Documentarea în baze de date științifice privind platformele hardware și software pentru achiziția datelor, tehnologiile Smart Grid și IoT, precum și metodele moderne de colectare, transmitere și stocare a datelor experimentale.	Documentare în baze de date, analiză critică	25 h
Analiza critică a literaturii privind metodele moderne de procesare, validare, modelare și analiză a datelor experimentale, utilizarea aplicațiilor LabVIEW, MATLAB și a tehnicilor bazate pe inteligență artificială pentru interpretarea datelor provenite din sistemele energetice.	Analiză comparativă, sinteză bibliografică	25 h
Elaborarea unei sinteze bibliografice privind stadiul actual al sistemelor de achiziție și procesare a datelor, identificarea soluțiilor tehnologice adecvate temei de doctorat și fundamentarea metodologiei experimentale a cercetării.	Elaborare individuală, redactare academică	30 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.] Chou, J.S., Novi Yutami, Gusti Ayu, 2014. Smart meter adoption and deployment strategy for residential buildings in Indonesia. Appl. Energy 128, 336–349. [2.] Leysen R. An analysis of smart meter deployment in Sweden with applicability to the case of India; kth royal institute of technology school of engineering sciences Stockholm, Sweden 2018 [3.] Hart DG. Using AMI to realize the smart grid. Power and energy society general meeting-conversion and delivery of electrical energy in the 21st Century IEEE 2008;2008:1–2. [4.] Hart DG. How advanced metering can contribute to distribution automation. IEEE Smart Grid 2012. [5.] IEEE Smart Grid Newsletters; Leysen R. An analysis of smart meter deployment in Sweden with applicability to the case of India; kth royal institute of technology school of engineering sciences Stockholm, Sweden 2018 [6.] Asaad, M., Ahmad, F., Alam, M.S., Rafat, Y., 2017a. IoT enabled monitoring of an optimized electric vehicle's battery system. Mob. Netw. Appl. 23 (4), 994–1005. [7.] Data Analytics and Smart Grid: the Rising Tide for Power Utilities Greentech Media, 2012. Greentech Media. [8.] C.G. Sărăcin, M. Sărăcin+: Sisteme de achiziții de date, Editura Matrix Rom București 2022. [9.] IEEE Guide for Smart Grid Interoperability of Energy Technology and Information Technology Operation with the Electric Power System (EPS), End-Use Applications, and Loads," in IEEE Std 2030-2011 , pp.1-126, 10 Sept. 2011, https://www.vttresearch.com/sites/default/files/julkaisut/muut/2008/Definition_of_smart_metering_and_applications_and_identification_of_benefits.pdf [10.] P. Koponen, L. D. Saco, N. Orchard, T. Vorisek, J. Parsons, C. Rochas, A. Z. Morch, V. Lopes, M. Togeby, "Definition of Smart Metering and Applications and Identification of Benefits", European Smart Metering Alliance Project, Mai, 2008. [11.] A. Ferreira, P. Leitao, P. Vrba, „Challenges of ICT and artificial intelligence in smart grids”, 2014 IEEE International Workshop on Intelligent Energy Systems (IWIES), Oct. 2014, pp. 6-11. [12.] A. K. Bose, „Artificial Intelligence Techniques in Smart Grid and Renewable Energy Systems - Some Example Applications”, in Proc. of the IEEE, vol. 105, no. 11, Nov. 2017, pp. 2262-2273. [13.] 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. [14.] Cristian-Petre Fluieraru, Gabriel Predușcă, Horia Andrei, Emil Diaconu, Petru Adrian Cotfas, Daniel Tudor Cotfas, Determination of Technological Features of a Solar Photovoltaic Cell Made of Monocrystalline Silicon P+PNN+, International Journal of Photoenergy, Volume 2019, Article ID 7945683, 14 pages, https://doi.org/10.1155/2019/7945683, indexat ISI Web of Science, impact factor 1.88 [15.] 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. [16.] Marinescu, H. Andrei, I. Iordache, Protection Methods and Actions to Increase the safety of Operation in Power Systems Assimilated to Critical Infrastructures, IEEE-ECAI, 28 June-1 July, 2019, Pitesti, Romania. [17.] A. Enescu, H. Andrei, V. E. Diaconu, V. Ion, Numerical Methods for Modeling the Input-Output Characteristics in a Co-generation Plant, IEEE-ECAI, 28 June-1 July, 2019, Pitesti, Romania. [18.] 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. [19.] H. Andrei, A. Enescu, E. Diaconu, V. Ion, I. Udriou, Data Acquisition and Modeling of Cogeneration Power Plant Parameters, IEEE XIth Int. Symposium on Advanced Topics in Electrical Engineering-ATEE, March 28-30, 2019, Bucharest, Romania, Paper 113, 978-1-7281-0101- 9/19/\$31.00 ©2019 IEEE. http://www.chauvin-arnoux.com/en/produit/CA8336.		

- [20.] B. Ehsani, Data acquisition using LabVIEW, Pakt Publishing Limited, 2016.
- [21.] Valentin Ion, Teza de doctorat „CONTRIBUȚII PRIVIND MODELAREA ȘI ANALIZA CARACTERISTICILOR ELECTRICE ALE SISTEMELOR DE SECURITATE”, Universitatea Valahia Targoviste, 2021.
- [22.] Alexandru Enescu, Teza de doctorat „Contribuții privind analiza parametrilor electrici ai unei centrale de cogenerare”, Universitatea Valahia Targoviste, 2020.
- [23.] Sorin Orboiu, Teza de doctorat „CONTRIBUȚII PRIVIND ANALIZA ȘI OPTIMIZAREA CONSUMURILOR DE ENERGIE ELECTRICĂ DIN INSTITUȚIILE DE ÎNVĂȚĂMÂNT PREUNIVERSITAR”, Universitatea Valahia Targoviste, 2020.
- [24.] S. Orboiu, H. Andrei: „Modeling of pre-university education units electric energy consumption”, International Symposium on Electrical and Electronics Engineering - ISEEE, 2019
- [25.] Zamora I., Mazon A., Albizu I. L., Hansen S., Blaabjerg F., „Simulation by MATLAB/Simulink of active filters for reducing THD created by industrial systems”, IEEE Bologna Power Tech Conference, 23-26 Iunie, Bologna, Italia
- [26.] Breaz N., Crăciun M., Gaspar M., Paraschiv-Munteanu I. – Modelare prin Matlab, 2011
- [27.] S. Lynch, Dynamical Systems with Applications using MATLAB. Birkhäuser, 2004.
- [28.] A.J.M. Ferreira, MATLAB Codes for Finite Element Analysis, Springer. 2009.
- [29.] A. Quarteroni, and F. Saleri, Scientific Computing with MATLAB and Octave. Springer, 2009.
- [30.] G. Oprea, H. Andrei - Measurement data analysis of power quality for industrial loads, Proc of IEEE-Advanced Topics in Electrical Engineering -ATEE, 2015, paper SIMOP P8

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 sistemelor de achiziție și procesare a datelor, al tehnologiilor Smart Metering, Smart Grid și Internet of Things (IoT), răspunzând cerințelor formulate de comunitatea academică internațională privind digitalizarea infrastructurilor energetice și dezvoltarea unor sisteme inteligente de monitorizare, control și analiză a datelor. Tematica disciplinei valorifică rezultatele recente ale cercetării reflectate în literatura științifică internațională și în standardele și publicațiile organizațiilor profesionale de prestigiu, precum IEEE, contribuind la dezvoltarea competențelor necesare proiectării, implementării și utilizării sistemelor moderne de achiziție și analiză a datelor în aplicații specifice ingineriei electrice. Bibliografia disciplinei include lucrări dedicate infrastructurilor Smart Metering, interoperabilității Smart Grid, sistemelor de achiziție a datelor, precum și utilizării platformelor LabVIEW și MATLAB pentru modelarea și analiza datelor experimentale. Conținuturile disciplinei sunt, de asemenea, corelate cu cerințele angajatorilor din domeniile energiei, automatizărilor, sistemelor de măsurare și monitorizare, rețelelor electrice inteligente, dezvoltării de soluții IoT și analizării datelor ingineresti, care solicită specialiști capabili să proiecteze sisteme moderne de achiziție a datelor, să utilizeze instrumente avansate de procesare și modelare și să fundamenteze decizii tehnice pe baza interpretării riguroase a datelor experimentale. Disciplina contribuie la dezvoltarea competențelor necesare fundamentării metodologiei experimentale a cercetării doctorale, facilitând integrarea tehnologiilor moderne de achiziție și analiză a datelor în activitatea de cercetare și susținând transferul rezultatelor către mediul economic și comunitatea științifică.

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 sistemele moderne de achiziție și procesare a datelor; capacitatea de analiză critică și sinteză a literaturii științifice de specialitate; utilizarea adecvată a terminologiei specifice sistemelor de achiziție a datelor, Smart Metering și Smart Grid; argumentarea și fundamentarea științifică a soluțiilor propuse; capacitatea de corelare a informațiilor privind tehnologiile de achiziție a datelor, metodele moderne de procesare și analiză, precum și instrumentele software dedicate, în vederea fundamentării metodologiei experimentale a 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 de achiziție a datelor, tehnologiile Smart Metering, Smart Grid și metodele moderne de procesare și analiză a datelor experimentale; - cunoașterea principiilor, arhitecturilor și tehnologiilor utilizate pentru achiziția, transmiterea, stocarea și procesarea datelor, precum și a platformelor hardware și software dedicate aplicațiilor ingineresti;			

- realizarea unei analize critice și a unei sinteze bibliografice privind o temă specifică disciplinei, fundamentată pe surse științifice actuale și relevante;
- argumentarea științifică a metodologiei de achiziție și procesare a datelor și identificarea soluțiilor tehnologice adecvate pentru desfășurarea 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. 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 2 (Sisteme de achiziții de date și reglare în procesul de cromare)						
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					145
- 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					175
3.8 Total ore pe semestru					175
3.9 Numărul de credite					7

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 sistemele moderne de achiziție a datelor și reglare automată aplicate proceselor de cromare, în vederea fundamentării științifice a cercetării doctorale, optimizării parametrilor tehnologici și dezvoltării unor soluții inovatoare pentru monitorizarea și controlul proceselor electrochimice.
6.2 Obiectivele specifice	- aprofundarea cunoștințelor privind principiile, arhitecturile și tehnologiile moderne utilizate în sistemele de achiziție a datelor, monitorizarea și reglarea proceselor electrochimice specifice procesului de cromare; - dezvoltarea capacității de documentare științifică utilizând baze de date internaționale și surse bibliografice relevante din domeniul sistemelor de măsurare, automatizării proceselor industriale, achiziției datelor și controlului proceselor galvanice; - formarea competențelor de analiză critică, comparare și evaluare a platformelor hardware și software utilizate pentru achiziția datelor, monitorizarea parametrilor tehnologici și reglarea automată a proceselor de cromare; - identificarea tendințelor actuale, a limitărilor și a direcțiilor emergente de cercetare privind digitalizarea, automatizarea și optimizarea proceselor de cromare prin utilizarea sistemelor inteligente de monitorizare și control; - dezvoltarea capacității de elaborare a unei sinteze bibliografice și de fundamentare a metodologiei experimentale a cercetării doctorale, utilizând sisteme moderne de achiziție a datelor și metode de reglare automată; - definirea arhitecturii sistemului de monitorizare și reglare a procesului de cromare și formularea obiectivelor experimentale ale tezei de doctorat, pe baza analizei critice a literaturii de specialitate și a cerințelor specifice proceselor electrochimice.

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 sistemele moderne de achiziție a datelor și reglare utilizate în monitorizarea și controlul proceselor de cromare; - cunoaște principiile, arhitecturile hardware și software, precum și metodele moderne utilizate pentru măsurarea, achiziția, transmiterea și procesarea datelor tehnologice specifice proceselor electrochimice; - înțelege tendințele actuale privind digitalizarea, automatizarea și optimizarea proceselor de cromare prin integrarea sistemelor inteligente de monitorizare și control; - cunoaște metodologia de documentare, analiză critică și fundamentare a unei metodologii experimentale bazate pe sisteme moderne de achiziție a datelor și reglare automată, aplicabile cercetării doctorale în domeniul ingineriei materialelor.
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 sistemele de achiziție a datelor și reglare aplicate proceselor de cromare; - să analizeze comparativ soluțiile hardware și software utilizate pentru monitorizarea, reglarea și optimizarea parametrilor tehnologici ai proceselor electrochimice, evidențiind avantajele și limitările acestora; - să utilizeze metode moderne de achiziție, validare și interpretare a datelor experimentale pentru evaluarea și optimizarea procesului de cromare; - să proiecteze metodologia experimentală și să selecteze soluțiile adecvate pentru monitorizarea și reglarea procesului de cromare, în funcție de obiectivele cercetării doctorale; - să fundamenteze cadrul metodologic al cercetării doctorale prin integrarea sistemelor moderne de măsurare, achiziție a datelor și reglare automată.
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, proiectare și analiză a sistemelor de achiziție a datelor și reglare utilizate în procesele de cromare, cu respectarea principiilor eticii și integrității academice; - își asumă responsabilitatea pentru selectarea, validarea și interpretarea datelor experimentale utilizate în monitorizarea și optimizarea proceselor electrochimice; - argumentează în mod independent alegerea arhitecturii sistemului de monitorizare și reglare, precum și a metodologiei experimentale, în funcție de obiectivele cercetării doctorale; - utilizează responsabil metode moderne de achiziție a datelor, modelare și control pentru dezvoltarea unor soluții inovatoare și elaborarea unor contribuții științifice originale privind optimizarea proceselor de cromare.

8. Conținuturi

8.2 Studiu individual	Metode de predare	Observații
Studiarea bibliografiei fundamentale privind principiile, arhitecturile și tehnologiile moderne ale sistemelor de achiziție a datelor, senzorilor și echipamentelor de monitorizare utilizate pentru supravegherea și reglarea proceselor de cromare.	Studiu individual, analiză bibliografică	45 h
Documentarea în baze de date științifice privind platformele hardware și software dedicate achiziției datelor, sistemele de automatizare și control al proceselor electrochimice, precum și metodele moderne de monitorizare a parametrilor tehnologici specifici procesului de cromare.	Documentare în baze de date, analiză critică	25 h
Analiza critică a literaturii privind metodele moderne de achiziție, validare și prelucrare a datelor tehnologice, strategiile de reglare automată a parametrilor procesului de cromare și utilizarea aplicațiilor dedicate pentru monitorizarea și optimizarea proceselor galvanice.	Analiză comparativă, sinteză bibliografică	25 h
Elaborarea unei sinteze bibliografice privind stadiul actual al sistemelor de achiziție a datelor și reglare în procesul de cromare, identificarea soluțiilor tehnologice adecvate temei de doctorat și fundamentarea metodologiei experimentale a cercetării.	Elaborare individuală, redactare academică	30 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.] Chou, J.S., Novi Yutami, Gusti Ayu, 2014. Smart meter adoption and deployment strategy for residential buildings in Indonesia. Appl. Energy 128, 336-349. [2.] Leysen R. An analysis of smart meter deployment in Sweden with applicability to the case of India; kth royal institute of technology school of engineering sciences Stockholm, Sweden 2018 [3.] Hart DG. Using AMI to realize the smart grid. Power and energy society general meeting-conversion and delivery of electrical energy in the 21st Century IEEE 2008;2008:1-2. [4.] Hart DG. How advanced metering can contribute to distribution automation. IEEE Smart Grid 2012. [5.] IEEE Smart Grid Newsletters; Leysen R. An analysis of smart meter deployment in Sweden with applicability to the case of India; kth royal institute of technology school of engineering sciences Stockholm, Sweden 2018 [6.] Asaad, M., Ahmad, F., Alam, M.S., Rafat, Y., 2017a. IoT enabled monitoring of an optimized electric vehicle's battery system. Mob. Netw. Appl. 23 (4), 994-1005. Data Analytics and Smart Grid: the Rising Tide for Power Utilities Greentech Media, 2012. Greentech Media. [7.] C.G. Sărăcin, M. Sărăcin†: Sisteme de achiziții de date, Editura Matrix Rom București 2022. [8.] C.G. Sărăcin, A. Voinea: Dynamic Analysis, Monitoring and Control of Electric Network Topologies through a Web Portal, 11th International Symposium on Advanced opics in Electrical Engineering, ATEE 2019; Bucharest; Romania; 28-30 March 2019. [9.] IEEE Guide for Smart Grid Interoperability of Energy Technology and Information Technology Operation with the Electric Power System (EPS), End-Use Applications, and Loads," in IEEE Std 2030-2011 , pp.1-126, 10 Sept. 2011. https://www.vttresearch.com/sites/default/files/julkaisut/muut/2008/Definition_of_smart_metering_and_applications_and_identification_of_benefits.pdf [10.] P. Koponen, L. D. Saco, N. Orchard, T. Vorisek, J. Parsons, C. Rochas, A. Z. Morch, V. Lopes, M. Togeby, "Definition of Smart Metering and Applications and Identification of Benefits", European Smart Metering Alliance Project, Mai, 2008. [11.] A. Ferreira, P. Leitao, P. Vrba, „Challenges of ICT and artificial intelligence in smart grids”, 2014 IEEE International Workshop on Intelligent Energy Systems (IWIES), Oct. 2014, pp. 6-11. [12.] B. K. Bose, „Artificial Intelligence Techniques in Smart Grid and Renewable Energy Systems—Some Example Applications”, in Proc. of the IEEE, vol. 105, no. 11, Nov. 2017, pp. 2262-2273. [13.] 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 [14.] Mahdavi Tabatabaei, N., Jafari Aghbolaghi, A., Bizon, N., Blaabjerg, Springer, 2017 [15.] 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. [16.] B.Enache, P.C. Andrei, C.Cepisca, H.Andrei, Harmonic Analysis for Linear Circuits Based on Voltage Relative Values and Standard Limits, IEEE-ECAI, 28 June-1 July, 2018, Iasi, Romania, vol.10, no.1-2018, pp.50-56, ISBN 978-1-5386- 4901-5, IEEE Catalog number CFP 1827U-ART. [17.] Cristian-Petre Fluieraru, Gabriel Predușcă, Horia Andrei, Emil Diaconu, Petru Adrian Cotfas, Daniel Tudor Cotfas, Determination of Technological Features of a Solar Photovoltaic Cell Made of Monocrystalline Silicon P+PNN+, International Journal of Photoenergy, Volume 2019, Article ID 7945683, 14 pages, https://doi.org/10.1155/2019/7945683 , indexat ISI Web of Science, impact factor 1.88 [18.] 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. [19.] I. Marinescu, H. Andrei, I. Iordache, Protection Methods and Actions to Increase the safety of Operation in Power Systems Assimilated to Critical Infrastructures, IEEE-ECAI, 28 June-1 July, 2019, Pitesti, Romania. [20.] A. Enescu, H. Andrei, V. E. Diaconu, V. Ion, Numerical Methods for Modeling the Input-Output Characteristics		

in a Co-generation Plant, IEEE-ECAI, 28 June-1 July, 2019, Pitesti, Romania.

[21.] 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.

[22.] H. Andrei, A. Enescu, E. Diaconu, V. Ion, I. Udriou, Data Acquisition and Modeling of Cogeneration Power Plant Parameters, IEEE XIth Int. Symposium on Advanced Topics in Electrical Engineering-ATEE, March 28-30, 2019, Bucharest, Romania, Paper 113, 978-1-7281-0101- 9/19/\$31.00 ©2019 IEEE.
http://www.chauvin-arnoux.com/en/produit/CA8336.

[23.] B. Ehsani, Data acquisition using LabVIEW, Pakt Publishing Limited, 2016.

[24.] Valentin Ion, Teza de doctorat „CONTRIBUȚII PRIVIND MODELAREA ȘI ANALIZA CARACTERISTICILOR ELECTRICE ALE SISTEMELOR DE SECURITATE”, Universitatea Valahia Targoviste, 2021.

[25.] Alexandru Enescu, Teza de doctorat „Contribuții privind analiza parametrilor electrici ai unei centrale de cogenerare”, Universitatea Valahia Targoviste, 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 automatizării și digitalizării proceselor electrochimice, al sistemelor de achiziție a datelor, monitorizării și reglării proceselor tehnologice, răspunzând cerințelor formulate de comunitatea academică internațională privind creșterea performanței, calității și sustenabilității proceselor de acoperiri galvanice. 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, implementării și utilizării sistemelor moderne de achiziție a datelor, monitorizare și reglare automată a proceselor de cromare. Bibliografia disciplinei include lucrări dedicate sistemelor de achiziție a datelor, platformelor de monitorizare și control, tehnologiilor Smart Metering, aplicațiilor LabVIEW și metodelor de modelare și analiză utilizate în aplicații ingineresti. Conținuturile disciplinei sunt, de asemenea, corelate cu cerințele angajatorilor din industriile de acoperiri galvanice, ingineria suprafețelor, industria auto, aerospațială, energetică și de fabricație avansată, care solicită specialiști capabili să proiecteze și să implementeze sisteme inteligente de monitorizare și reglare a proceselor tehnologice, să analizeze și să interpreteze date experimentale și să optimizeze parametrii proceselor de cromare în vederea îmbunătățirii calității, eficienței și fiabilității acestora. Disciplina contribuie la dezvoltarea competențelor necesare fundamentării metodologiei experimentale a cercetării doctorale, facilitând integrarea tehnologiilor moderne de achiziție a datelor și reglare automată în procesele de cromare și susținând transferul rezultatelor cercetării către mediul industrial și comunitatea științifică.

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 sistemele moderne de achiziție a datelor și reglare aplicate proceselor de cromare; capacitatea de analiză critică și sinteză a literaturii științifice de specialitate; utilizarea adecvată a terminologiei specifice sistemelor de monitorizare, automatizare și control al proceselor electrochimice; argumentarea și fundamentarea științifică a soluțiilor propuse; capacitatea de corelare și integrare a informațiilor privind tehnologiile de achiziție a datelor, metodele de monitorizare și reglare automată, precum și instrumentele hardware și software dedicate, în vederea fundamentării metodologiei experimentale a cercetării doctorale și optimizării procesului de cromare.	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 de achiziție a datelor, monitorizarea și reglarea proceselor de cromare; - cunoașterea principiilor, arhitecturilor și tehnologiilor utilizate pentru măsurarea, achiziția, transmiterea și prelucrarea datelor, precum și pentru reglarea automată a parametrilor proceselor electrochimice; - realizarea unei analize critice și a unei sinteze bibliografice privind o temă specifică disciplinei, fundamentată pe surse științifice actuale și relevante; - argumentarea științifică a metodologiei de monitorizare și reglare a procesului de cromare și identificarea soluțiilor tehnologice adecvate desfășurării 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. 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 2 (Sisteme de achiziții și metode de procesare ale datelor)						
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					145
- 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					175
3.8 Total ore pe semestru					175
3.9 Numărul de credite					7

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 sistemele moderne de achiziție și procesare a datelor, tehnologiile Smart Metering și Smart Grid, metodele de analiză și modelare a datelor experimentale și instrumentele software dedicate, în vederea fundamentării metodologiei cercetării doctorale și dezvoltării unor soluții inteligente pentru monitorizarea și optimizarea sistemelor energetice.
6.2 Obiectivele specifice	- aprofundarea cunoștințelor privind principiile, arhitecturile și tehnologiile moderne utilizate în sistemele de achiziție a datelor, infrastructurile Smart Metering și Smart Grid, precum și în monitorizarea sistemelor energetice inteligente; - dezvoltarea capacității de documentare științifică utilizând baze de date internaționale și surse bibliografice relevante din domeniul sistemelor de achiziție a datelor, Internet of Things (IoT), analizei datelor și digitalizării sistemelor energetice; - formarea competențelor de analiză critică, comparare și evaluare a platformelor hardware și software dedicate achiziției și procesării datelor experimentale, precum și a soluțiilor moderne de monitorizare și control utilizate în aplicații energetice; - identificarea tendințelor actuale, a limitărilor și a direcțiilor emergente de cercetare privind integrarea tehnologiilor Smart Grid, IoT, inteligenței artificiale și analizei avansate a datelor în monitorizarea și optimizarea sistemelor energetice; - dezvoltarea capacității de elaborare a unei sinteze bibliografice și de fundamentare a metodologiei experimentale a cercetării doctorale prin utilizarea sistemelor moderne de achiziție și procesare a datelor; - selectarea și argumentarea soluțiilor tehnologice pentru achiziția, procesarea, modelarea și analiza datelor experimentale, în funcție de obiectivele cercetării doctorale și de cerințele aplicațiilor din domeniul ingineriei electrice.

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 sistemele moderne de achiziție și procesare a datelor utilizate în monitorizarea și analiza sistemelor energetice inteligente; - cunoaște principiile și arhitecturile tehnologiilor Smart Metering, Smart Grid și Internet of Things (IoT), precum și metodele moderne de colectare, transmitere, stocare și prelucrare a datelor experimentale; - înțelege metodele de modelare și analiză a datelor, precum și rolul acestora în monitorizarea, optimizarea și exploatarea sistemelor energetice moderne; - cunoaște metodologia de documentare, analiză critică și fundamentare a unei metodologii experimentale bazate pe sisteme moderne de achiziție și procesare a datelor, aplicabile cercetării doctorale în domeniul ingineriei electrice.
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 sistemele de achiziție și procesare a datelor, Smart Metering, Smart Grid și IoT; - să analizeze comparativ soluțiile hardware și software utilizate pentru achiziția, monitorizarea și procesarea datelor experimentale, evidențiind avantajele și limitările acestora; - să utilizeze metode moderne de modelare, analiză și interpretare a datelor experimentale, precum și instrumente software dedicate achiziției și prelucrării acestora; - să proiecteze metodologia experimentală și să selecteze soluțiile adecvate pentru achiziția și procesarea datelor, în funcție de obiectivele cercetării doctorale; - să fundamenteze cadrul metodologic al cercetării doctorale prin integrarea tehnologiilor moderne de monitorizare, achiziție și analiză a datelor în aplicații specifice ingineriei electrice.
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, analiză și evaluare a sistemelor moderne de achiziție și procesare a datelor, cu respectarea principiilor eticii și integrității academice; - își asumă responsabilitatea pentru selectarea, validarea și interpretarea datelor experimentale utilizate în cercetarea doctorală; - argumentează în mod independent alegerea arhitecturilor de achiziție a datelor, a metodelor de procesare și a instrumentelor software utilizate în funcție de obiectivele și cerințele cercetării; - utilizează responsabil metode moderne de achiziție, modelare și analiză a datelor pentru dezvoltarea unor soluții inovatoare și elaborarea unor contribuții științifice originale în domeniul sistemelor energetice inteligente și al ingineriei electrice.

8. Conținuturi

8.2 Studiu individual	Metode de predare	Observații
Studiarea bibliografiei fundamentale privind principiile, arhitecturile și tehnologiile moderne ale sistemelor de achiziție a datelor, infrastructurilor Smart Metering și Smart Grid, precum și integrarea senzorilor inteligenți și a platformelor de monitorizare în sistemele energetice moderne.	Studiu individual, analiză bibliografică	45 h
Documentarea în baze de date științifice privind platformele hardware și software dedicate achiziției și monitorizării datelor, tehnologiile Internet of Things (IoT), interoperabilitatea sistemelor Smart Grid și metodele moderne de colectare, transmitere și stocare a datelor experimentale.	Documentare în baze de date, analiză critică	25 h
Analiza critică a literaturii privind metodele moderne de procesare, modelare și analiză a datelor experimentale, utilizarea aplicațiilor LabVIEW și a tehnicilor de analiză avansată a datelor, precum și integrarea algoritmilor de inteligență artificială în monitorizarea și optimizarea sistemelor energetice inteligente.	Analiză comparativă, sinteză bibliografică	25 h
Elaborarea unei sinteze bibliografice privind stadiul actual al sistemelor de achiziție și procesare a datelor în aplicații energetice, identificarea soluțiilor tehnologice și metodologice adecvate temei de doctorat și fundamentarea metodologiei experimentale a cercetării.	Elaborare individuală, redactare academică	30 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.] Chou, J.S., Novi Yutami, Gusti Ayu, 2014. Smart meter adoption and deployment strategy for residential buildings in Indonesia. Appl. Energy 128, 336–349. [2.] Leysen R. An analysis of smart meter deployment in Sweden with applicability to the case of India; kth royal institute of technology school of engineering sciences Stockholm, Sweden 2018 [3.] Hart DG. Using AMI to realize the smart grid. Power and energy society general meeting-conversion and delivery of electrical energy in the 21st Century IEEE 2008;2008:1–2. [4.] Hart DG. How advanced metering can contribute to distribution automation. IEEE Smart Grid 2012. [5.] IEEE Smart Grid Newsletters; Leysen R. An analysis of smart meter deployment in Sweden with applicability to the case of India; kth royal institute of technology school of engineering sciences Stockholm, Sweden 2018 [6.] Asaad, M., Ahmad, F., Alam, M.S., Rafat, Y., 2017a. IoT enabled monitoring of an optimized electric vehicle's battery system. Mob. Netw. Appl. 23 (4), 994–1005. [7.] Data Analytics and Smart Grid: the Rising Tide for Power Utilities Greentech Media, 2012. Greentech Media. [8.] C.G. Sărăcin, M. Sărăcin†: Sisteme de achiziții de date, Editura Matrix Rom București 2022. [9.] C.G. Sărăcin, A. Voinea: Dynamic Analysis, Monitoring and Control of Electric Network Topologies through a Web Portal, 11th International Symposium on Advanced opics in Electrical Engineering, ATEE 2019; Bucharest; Romania; 28-30 March 2019. [10.] IEEE Guide for Smart Grid Interoperability of Energy Technology and Information Technology Operation with the Electric Power System (EPS), End-Use Applications, and Loads," in IEEE Std 2030-2011 , pp.1-126, 10 Sept. 2011. https://www.vttresearch.com/sites/default/files/julkaisut/muut/2008/Definition_of_smart_metering_and_applications_and_identification_of_benefits.pdf [11.] P. Koponen, L. D. Saco, N. Orchard, T. Vorisek, J. Parsons, C. Rochas, A. Z. Morch, V. Lopes, M. Togeby, "Definition of Smart Metering and Applications and Identification of Benefits", European Smart Metering Alliance Project, Mai, 2008. [12.] A. Ferreira, P. Leitao, P. Vrba, „Challenges of ICT and artificial intelligence in smart grids”, 2014 IEEE International Workshop on Intelligent Energy Systems (IWIES), Oct. 2014, pp. 6-11. [13.] B. K. Bose, „Artificial Intelligence Techniques in Smart Grid and Renewable Energy Systems—Some Example Applications”, in Proc. of the IEEE, vol. 105, no. 11, Nov. 2017, pp. 2262-2273. [14.] 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 [15.] 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. [16.] B.Enache, P.C. Andrei, C.Cepisca, H.Andrei, Harmonic Analysis for Linear Circuits Based on Voltage Relative Values and Standard Limits, IEEE-ECAI, 28 June-1 July, 2018, Iasi, Romania, vol.10, no.1-2018, pp.50-56, ISBN 978-1-5386- 4901-5, IEEE Catalog number CFP 1827U-ART. [17.] Cristian-Petre Fluieraru, Gabriel Predușcă, Horia Andrei, Emil Diaconu, Petru Adrian Cotfas, Daniel Tudor Cotfas, Determination of Technological Features of a Solar Photovoltaic Cell Made of Monocrystalline Silicon P+PNN+, International Journal of Photoenergy, Volume 2019, Article ID 7945683, 14 pages, https://doi.org/10.1155/2019/7945683 , indexat ISI Web of Science, impact factor 1.88 [18.] 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.
- [19.] I. Marinescu, H. Andrei, I. Iordache, Protection Methods and Actions to Increase the safety of Operation in Power Systems Assimilated to Critical Infrastructures, IEEE-ECAI, 28 June-1 July, 2019, Pitesti, Romania.
 - [20.] A. Enescu, H. Andrei, V. E. Diaconu, V. Ion, Numerical Methods for Modeling the Input-Output Characteristics in a Co-generation Plant, IEEE-ECAI, 28 June-1 July, 2019, Pitesti, Romania.
 - [21.] 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.
 - [22.] H. Andrei, A. Enescu, E. Diaconu, V. Ion, I. Udriou, Data Acquisition and Modeling of Cogeneration Power Plant Parameters, IEEE XIth Int. Symposium on Advanced Topics in Electrical Engineering-ATEE, March 28-30, 2019, Bucharest, Romania, Paper 113, 978-1-7281-0101- 9/19/\$31.00 ©2019 IEEE.
<http://www.chauvin-arnoux.com/en/produit/CA8336>.
 - [23.] B. Ehsani, Data acquisition using LabVIEW, Pakt Publishing Limited, 2016.
 - [24.] Valentin Ion, Teza de doctorat „CONTRIBUȚII PRIVIND MODELAREA ȘI ANALIZA CARACTERISTICILOR ELECTRICE ALE SISTEMELOR DE SECURITATE”, Universitatea Valahia Targoviste, 2021.
 - [25.] Alexandru Enescu, Teza de doctorat „Contribuții privind analiza parametrilor electrici ai unei centrale de cogenerare”, Universitatea Valahia Targoviste, 2021.
 - [26.] A.C. Gheorghe, H.Andrei, E. Diaconu, G. Seritan, B.Enache, Smart system for standby power consumption reduction of household equipment, Rev. Roum. Sci. Techn.– Électrotechn. et Énerg.Vol. 68, 4, pp. 413–418, 2023, WOS:001126934500015
 - [27.] Andrei Cosmin Gheorghe, Horia Andrei, Emil Diaconu, and Paul Cristian Andrei, Advances in Reducing Household Electrical and Electronic Equipment Energy Consumption in Standby Mode: A Review of Emerging Strategies, Policies, and Technologies, <https://doi.org/10.3390/en18040965> Energies 2025, 18, 965, WOS::001431722200001.

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 sistemelor de achiziție și procesare a datelor, al tehnologiilor Smart Metering, Smart Grid și Internet of Things (IoT), răspunzând cerințelor formulate de comunitatea academică internațională privind digitalizarea infrastructurilor energetice, monitorizarea inteligentă a proceselor și dezvoltarea unor sisteme performante pentru analiza și valorificarea datelor experimentale. 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, implementării și evaluării sistemelor moderne de achiziție și procesare a datelor. Bibliografia disciplinei include lucrări dedicate sistemelor de achiziție a datelor, infrastructurilor Smart Metering și Smart Grid, interoperabilității sistemelor energetice, aplicațiilor Internet of Things, analizei și modelării datelor experimentale, precum și utilizării platformelor software dedicate și a tehnicilor moderne de inteligență artificială în monitorizarea și optimizarea sistemelor energetice. Conținuturile disciplinei sunt, de asemenea, corelate cu cerințele angajatorilor din domeniile energiei, automatizărilor, tehnologiilor informaționale, rețelelor electrice inteligente, dezvoltării de sisteme IoT și analizării datelor ingineresti, care solicită specialiști capabili să proiecteze și să implementeze sisteme moderne de achiziție și monitorizare a datelor, să utilizeze metode avansate de procesare și modelare și să fundamenteze decizii tehnice pe baza interpretării riguroase a datelor experimentale. Disciplina contribuie la dezvoltarea competențelor necesare fundamentării metodologiei experimentale a cercetării doctorale, facilitând integrarea tehnologiilor moderne de achiziție, monitorizare, modelare și procesare a datelor în activitatea de cercetare și susținând transferul rezultatelor către mediul economic și comunitatea științifică.

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 sistemele moderne de achiziție și procesare a datelor, tehnologiile Smart Metering, Smart Grid și Internet of Things; capacitatea de analiză critică și sinteză a literaturii științifice de specialitate; utilizarea adecvată a terminologiei specifice sistemelor de monitorizare, achiziție și analiză a datelor; argumentarea și fundamentarea științifică a soluțiilor propuse; capacitatea de corelare și integrare a informațiilor privind tehnologiile de achiziție a datelor, metodele moderne de procesare și modelare, platformele hardware și software dedicate și tehnicile de inteligență artificială utilizate în monitorizarea și optimizarea sistemelor energetice, în vederea fundamentării metodologiei cercetării doctorale..	Colocvii 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 moderne de achiziție și procesare a datelor, tehnologiile Smart Metering, Smart Grid și Internet of Things;
- cunoașterea principiilor, arhitecturilor și tehnologiilor utilizate pentru achiziția, transmiterea, stocarea, procesarea și analiza datelor experimentale, precum și a platformelor hardware și software dedicate aplicațiilor ingineresti;
- realizarea unei analize critice și a unei sinteze bibliografice privind o temă specifică disciplinei, fundamentată pe surse științifice actuale și relevante;
- argumentarea științifică a metodologiei de achiziție și procesare a datelor și identificarea soluțiilor tehnologice adecvate desfășurării cercetării doctorale, inclusiv pentru monitorizarea și analiza sistemelor energetice inteligente;
- 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 2 (Detectarea defecțiunilor prin determinarea asimetriilor semnalului pentru motoarele de curent continuu fără perii)						
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 - 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					145
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					-
Tutoriat					20
Examinări (pregătirea și susținerea colocviului)					10
Alte activități					-
3.7 Total ore studiu individual					175
3.8 Total ore pe semestru					175
3.9 Numărul de credite					7

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 metodele moderne de detectare și diagnosticare a defectelor motoarelor de curent continuu fără perii, bazate pe analiza asimetriilor semnalelor, procesarea avansată a semnalelor și tehnici de inteligență artificială, în vederea fundamentării științifice a cercetării doctorale și dezvoltării unor soluții inovatoare pentru monitorizarea inteligentă și mentenanța predictivă a sistemelor electromecanice.
6.2 Obiectivele specifice	- aprofundarea cunoștințelor privind principiile de funcționare ale motoarelor de curent continuu fără perii (BLDC), mecanismele de apariție a defectelor și influența acestora asupra performanțelor și fiabilității sistemelor electromecanice; - dezvoltarea capacității de documentare științifică utilizând baze de date internaționale și surse bibliografice relevante din domeniul diagnosticării motoarelor electrice, procesării semnalelor și monitorizării stării echipamentelor; - formarea competențelor de analiză critică, comparare și evaluare a metodelor moderne de detectare a defectelor bazate pe analiza asimetriilor semnalelor, procesarea digitală a semnalelor și tehnicile de extragere a caracteristicilor relevante; - identificarea tendințelor actuale, a limitărilor și a direcțiilor emergente de cercetare privind utilizarea inteligenței artificiale, a algoritmilor de învățare automată și a metodelor de recunoaștere a modelelor pentru diagnosticarea și monitorizarea motoarelor BLDC; - dezvoltarea capacității de elaborare a unei sinteze bibliografice și de fundamentare a cadrului metodologic al cercetării doctorale privind detectarea defectelor, monitorizarea inteligentă și mentenanța predictivă a sistemelor electromecanice; - selectarea și argumentarea metodelor și instrumentelor adecvate pentru analiza semnalelor, identificarea asimetriilor, diagnosticarea defectelor și evaluarea stării tehnice a motoarelor BLDC, în funcție de obiectivele cercetării doctorale și de cerințele aplicațiilor industriale și de mobilitate 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 de curent continuu fără perii (BLDC), mecanismele de apariție a defectelor și metodele moderne de detectare și diagnostic bazate pe analiza asimetriilor semnalelor; - cunoaște metodele moderne de procesare și analiză a semnalelor utilizate pentru monitorizarea stării motoarelor electrice, inclusiv tehnicile bazate pe transformate Fourier, Wavelet și alte metode de extragere a caracteristicilor relevante; - înțelege principiile și aplicațiile tehnicilor moderne de diagnostic inteligent, recunoaștere a modelelor și inteligență artificială utilizate pentru identificarea și clasificarea defectelor motoarelor BLDC; - cunoaște metodologia de documentare, analiză critică și fundamentare a cercetării privind monitorizarea inteligentă, evaluarea stării tehnice și mentenanța predictivă a sistemelor electromecanice.
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 detectarea defectelor și monitorizarea stării motoarelor de curent continuu fără perii; - să analizeze comparativ metodele moderne de detectare a defectelor bazate pe analiza asimetriilor semnalelor, procesarea digitală a semnalelor și algoritmi de inteligență artificială, evidențiind avantajele, limitările și domeniile de aplicabilitate ale acestora; - să selecteze și să utilizeze metode adecvate pentru analiza semnalelor electrice, identificarea caracteristicilor specifice defectelor și evaluarea stării tehnice a motoarelor BLDC; - să fundamenteze soluții privind integrarea tehnicilor de procesare a semnalelor, a algoritmilor de învățare automată și a sistemelor inteligente de monitorizare în dezvoltarea unor metode moderne de diagnostic și mentenanță predictivă; - să elaboreze sinteze bibliografice și analize critice privind metodele actuale de detectare a defectelor prin analiza asimetriilor semnalelor, 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 metodele moderne de detectare și diagnosticare a defectelor motoarelor BLDC, cu respectarea principiilor eticii și integrității academice; - își asumă responsabilitatea pentru selectarea și fundamentarea metodelor de analiză a semnalelor și a tehnicilor de diagnostic adecvate obiectivelor cercetării doctorale;

- argumentează în mod independent alegerea algoritmilor de procesare a semnalelor, a metodelor de inteligență artificială și a strategiilor de monitorizare și mentenanță predictivă, în funcție de caracteristicile aplicației analizate;
- utilizează responsabil rezultatele cercetării și literatura de specialitate pentru dezvoltarea unor soluții inovatoare privind diagnosticarea inteligentă, creșterea fiabilității și monitorizarea continuă a motoarelor de curent continuu fără perii și a sistemelor electromecanice asociate.

8. Conținuturi

8.2 Studiu individual	Metode de predare	Observații
Studierea bibliografiei fundamentale privind principiile de funcționare ale motoarelor de curent continuu fără perii (BLDC), mecanismele de apariție a defectelor și metodele moderne de detectare și diagnostic bazate pe analiza asimetriilor semnalelor electrice și electromagnetice.	Studiu individual, analiză bibliografică	45 h
Documentarea în baze de date științifice privind tehnicile moderne de monitorizare a stării motoarelor BLDC, metodele de procesare și analiză a semnalelor (FFT, Wavelet, STFT, filtrare adaptivă), precum și algoritmi utilizați pentru identificarea și clasificarea defectelor în regim staționar și nestaționar.	Documentare în baze de date, analiză critică	25 h
Analiza critică a literaturii privind utilizarea metodelor de inteligență artificială, recunoașterii modelelor și învățării automate pentru detectarea timpurie a defectelor, evaluarea stării tehnice, estimarea duratei de viață și dezvoltarea sistemelor inteligente de diagnostic și mentenanță predictivă pentru motoarele BLDC.	Analiză comparativă, sinteză bibliografică	25 h
Elaborarea unei sinteze bibliografice privind metodele moderne de detectare a defectelor prin determinarea asimetriilor semnalelor, identificarea direcțiilor actuale de cercetare și fundamentarea cadrului metodologic al cercetării doctorale privind monitorizarea inteligentă și diagnosticarea motoarelor de curent continuu fără perii.	Elaborare individuală, redactare academică	30 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.] Akrami, M.; Jamshidpour, E.; Nahid-Mobarakeh, B.; Pierfederici, S.; Frick, V. Sensorless Control Methods for BLDC Motor Drives: A Review. IEEE Trans. Transp. Electr. 2025, 11, 135–152. [2.] Aziz, M.A.A.; Saidon, M.S.; Romli, M.I.F.; Othman, S.M.; Mustafa, W.A.; Manan, M.R.; Aihsan, M.Z. A Review on BLDC Motor Application in Electric Vehicle (EV) Using Battery, Supercapacitor and Hybrid Energy Storage System: Efficiency and Future Prospects. J. Adv. Res. Appl. Sci. Eng. Technol. 2023, 30, 41–59. [3.] Baranowski, J.; Drabek, T.; Piątek, P.; Tutaj, A. Diagnosis and Mitigation of Electromagnetic Interference Generated by a Brushless DC Motor Drive of an Electric Torque Tool. Energies 2021, 14, 2149. [4.] Chang, H.; Li, D.; Zhang, R.; Wang, H.; He, Y.; Zuo, Z.; Liu, S. Effect of Discontinuous Biomimetic Leading-Edge Protuberances on the Performance of Vertical Axis Wind Turbines. Appl. Energy 2024, 364, 123117. [5.] Cheng, X.; Shen, Z.; Zhang, Y. Bioinspired 3D Flexible Devices and Functional Systems. Natl. Sci. Rev. 2024, 11. [6.] Chhetri, A.; Ahamad, N.; Saklani, M. Review on Controlling of BLDC Motor via Optimization Techniques for Renewable Energy Applications. In Sustainable Energy Solutions with Artificial Intelligence, Blockchain Technology, and Internet of Things; CRC Press: Boca Raton, FL, USA, 2023; pp. 129–143. ISBN 9781003356639. [7.] Ghosh, S.S.; Chattopadhyay, S.; Das, A. Fast Fourier Transform and Wavelet-based Statistical Computation during Fault in Snubber Circuit Connected with Robotic Brushless Direct Current Motor. Cogn. Comput. Syst. 2022, 4, 31–44. [8.] Glowacz, A. Thermographic Fault Diagnosis of Shaft of BLDC Motor. Sensors 2022, 22, 8537. [9.] Huang, S.; Li, C.; Ng, E.Y.K.; Wang, Y. Bio-Inspired Asymmetric Airfoil Design Based on the Wind Energy Quality and Flow Field Spatio-Temporal on the Vertical Axis Wind Turbine Rotor Plane. Renew. Energy 2025, 248, 122999. [10.] Jagtap, N.; Pattnaik, S. Dual-input High Gain Step-up Converter for BLDC Motor Applications in Renewable Energy. Int. J. Circuit Theory Appl. 2025, 53, 6213–6227. [11.] Kardile, B.A.; Auti, A.B. Power and Energy Analysis of BLDC Motors: Impact of Vibration on Performance. Res. Sq. 2023, 1, 1–27. [12.] Kartal, E.T.; Keskin Arabul, F. Effects of asymmetrical Stator structure on bldc motor performance for household appliances. Mühendis. Bilim. Ve Tasarım Derg. 2024, 12, 663–675. [13.] Krichi, M.; Noman, A.M.; Fannakh, M.; Raffak, T.; Haidar, Z.A. Sustainable Electric Micromobility through Integrated Power Electronic Systems and Control Strategies. Energies 2025, 18, 2143. [14.] Krishna, H.; Rajeevan, P.P. A Direct Torque Control Scheme with Integrated Commutation Torque Ripple Reduction for BLDC Motor Drives with Open-End Windings. IEEE Open J. Power Electron. 2025, 6, 449–463. [15.] Metwly, M.Y.; Clark, C.L.; He, J.; Xie, B. A Review of Robotic Arm Joint Motors and Online Health Monitoring Techniques. IEEE Access 2024, 12, 128791–128809. [16.] Mohanasundaram, A.; Valsalal, P. Design of a Wind-Solar Hybrid Energy Air Conditioning System Using BLDC Motor for the Residential Buildings. Res. Sq. 2022, 1, 1–14.		

- [17.] Mohanraj, D.; Arulavid, R.; Verma, R.; Sathiyasekar, K.; Barnawi, A.B.; Chokkalingam, B.; Mihet-Popa, L. A Review of BLDC Motor: State of Art, Advanced Control Techniques, and Applications. IEEE Access 2022, 10, 54833–54869.
- [18.] Padilla-García, E.A.; Cervantes-Culebro, H.; Rodriguez-Angeles, A.; Cruz-Villar, C.A. Selection/Control Concurrent Optimization of BLDC Motors for Industrial Robots. PLoS ONE 2023.
- [19.] Prabhu, N.; Thirumalaivasan, R.; Ashok, B. Critical Review on Torque Ripple Sources and Mitigation Control Strategies of BLDC Motors in Electric Vehicle Applications. IEEE Access 2023, 11, 115699–115739.
- [20.] Sayed, B.T.; Rodrigues, P.; Chammam, A.; Kareem, A.K.; Trivedi, T.; Singh, A. A Bayesian Machine Learning-Driven Control Algorithm for One-Phase Winding Permanent-Magnet Brushless DC Machines. Int. J. Dyn. Contr. 2025, 13, 12.
- [21.] Shchur, I.; Jancarczyk, D. Electromagnetic Torque Ripple in Multiple Three-Phase Brushless DC Motors for Electric Vehicles. Electronics 2021, 10, 3097.
- [22.] Shifat, T.A.; Jang-Wook, H. Remaining Useful Life Estimation of BLDC Motor Considering Voltage Degradation and Attention-Based Neural Network. IEEE Access 2020, 8, 168414–168428.
- [23.] Solís, R.; Torres, L.; Pérez, P. Review of Methods for Diagnosing Faults in the Stators of BLDC Motors. Processes 2022, 11, 82.
- [24.] Sundaram, J.; Karpagam, R. A New Wedge Shaped Inner Rotor for a BLDC Motor: Performance Analysis. Therm. Sci. Eng. Prog. 2024, 54, 102863.
- [25.] Tonti, G.; Guarino Lo Bianco, C. Fourier Series Analysis for Mitigating Encoder Nonlinearities and BLdc Motor Asymmetries. IEEE Trans. Control Syst. Technol. 2025, 1–8.
- [26.] Tosun, O.; Serteller, N.F.O. The Design of the Outer-Rotor Brushless DC Motor and an Investigation of Motor Axial-Length-to-Pole-Pitch Ratio. Sustainability 2022, 14, 12743.
- [27.] Zaineb, A.; Naresh, J.; Sydu, S.A.; Chenchireddy, K.; Jagan, V.; Ganesh, L.B. Advancements in BLDC Motor Technology for Sustainable Electric Mobility. In Proceedings of the 2025 International Conference on Electronics and Renewable Systems (ICEARS), Tuticorin, India, 11–13 February 2025; IEEE: New York, NY, USA, 2025; pp. 263–267.
- [28.] Ziemiański, D.; Chwalik-Pilszyk, G.; Dudzik, G. Analysis of Stator Material Influence on BLDC Motor Performance. Materials 2025, 18, 4630.

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 diagnosticării inteligente a motoarelor electrice, al monitorizării stării echipamentelor și al mentenanței predictive, răspunzând cerințelor formulate de comunitatea academică internațională privind creșterea fiabilității, disponibilității și eficienței sistemelor electromecanice prin utilizarea metodelor moderne de analiză a semnalelor și a tehnologiilor bazate pe inteligență artificială. 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 identificării, monitorizării și diagnosticării defectelor motoarelor de curent continuu fără perii. Bibliografia disciplinei include lucrări dedicate detectării defectelor prin analiza asimetriilor semnalelor electrice, procesării digitale a semnalelor, utilizării metodelor FFT, Wavelet și STFT, algoritmilor de inteligență artificială și tehnicilor moderne de monitorizare a stării și mentenanță predictivă a motoarelor electrice. Conținuturile disciplinei sunt, de asemenea, corelate cu cerințele angajatorilor din domeniile mobilității electrice, automatizărilor industriale, roboticii, sistemelor de acționare electrică și producției inteligente, care solicită specialiști capabili să dezvolte și să implementeze metode moderne de diagnostic, monitorizare și evaluare a stării tehnice a motoarelor electrice, utilizând tehnici avansate de procesare a semnalelor și algoritmi de inteligență artificială pentru creșterea fiabilității și disponibilității echipamentelor. Disciplina contribuie la dezvoltarea competențelor necesare fundamentării cercetării doctorale prin integrarea metodelor moderne de analiză a semnalelor, diagnostic inteligent și monitorizare predictivă, facilitând transferul rezultatelor cercetării către mediul economic și comunitatea științifică și susținând dezvoltarea unor soluții inovatoare pentru exploatarea sigură și eficientă a sistemelor electromecanice moderne.

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 detectarea și diagnosticarea defectelor motoarelor de curent continuu fără perii prin analiza asimetriilor semnalelor, metodele moderne de procesare și analiză a semnalelor, monitorizarea stării și mentenanța predictivă; capacitatea de analiză critică și sinteză a literaturii științifice de specialitate; utilizarea adecvată a terminologiei specifice diagnosticării motoarelor electrice, procesării semnalelor și inteligenței artificiale; argumentarea și fundamentarea științifică a soluțiilor propuse; capacitatea de corelare și integrare a informațiilor privind tehnicile de analiză spectrală și în timp-frecvență, metodele moderne de identificare și clasificare a defectelor, algoritmii de învățare automată și sistemele	Colocviu oral și evaluarea raportului individual de studiu	100%

	inteligente de monitorizare, în vederea fundamentării cercetării doctorale și dezvoltării unor soluții inovatoare pentru creșterea fiabilității și disponibilității sistemelor electromecanice.		
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 detectarea și diagnosticarea defectelor motoarelor de curent continuu fără perii prin analiza asimetriilor semnalelor și monitorizarea stării sistemelor electromecanice; - cunoașterea principiilor și metodelor moderne de procesare și analiză a semnalelor, a tehnicilor de extragere a caracteristicilor relevante și a algoritmilor utilizați pentru identificarea și clasificarea defectelor motoarelor BLDC; - 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 a asimetriilor semnalelor, a tehnicilor de procesare digitală și a algoritmilor de inteligență artificială pentru diagnosticarea defectelor, monitorizarea stării și fundamentarea unor strategii de mentenanță predictivă, 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



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 2 (Dezvoltări recente ale sistemelor de răcire și managementul răcirii pentru motoarele electrice)						
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					145
- 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					175
3.8 Total ore pe semestru					175
3.9 Numărul de credite					7

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 tehnologiile moderne de răcire și management termic al motoarelor electrice, metodele de modelare și optimizare a sistemelor de răcire, precum și soluțiile inovatoare destinate creșterii densității de putere, eficienței energetice și fiabilității sistemelor de acționare electrică, în vederea fundamentării științifice a cercetării doctorale și dezvoltării unor soluții avansate pentru aplicații industriale și de mobilitate electrică.
6.2 Obiectivele specifice	- aprofundarea cunoștințelor privind principiile transferului termic, mecanismele de disipare a căldurii și influența regimului termic asupra performanțelor, eficienței și fiabilității motoarelor electrice utilizate în aplicații industriale și de tracțiune; - dezvoltarea capacității de documentare științifică utilizând baze de date internaționale și surse bibliografice relevante din domeniul managementului termic, modelării electro-termice și tehnologiilor moderne de răcire a motoarelor electrice; - formarea competențelor de analiză critică, comparare și evaluare a soluțiilor moderne de răcire, incluzând sistemele cu aer, apă, ulei, jet de ulei, heat pipes și alte tehnologii avansate, evidențiind avantajele, limitările și domeniile lor de aplicabilitate; - identificarea tendințelor actuale, a provocărilor și a direcțiilor emergente de cercetare privind optimizarea managementului termic, integrarea soluțiilor inovatoare de răcire și utilizarea metodelor moderne de modelare și simulare pentru motoarele electrice de mare densitate de putere; - dezvoltarea capacității de elaborare a unei sinteze bibliografice și de fundamentare a cadrului metodologic al cercetării doctorale privind proiectarea, analiza și optimizarea sistemelor de răcire și management termic pentru motoarele electrice; - selectarea și argumentarea metodelor și instrumentelor adecvate pentru analiza performanțelor termice, evaluarea soluțiilor de răcire și optimizarea managementului termic al motoarelor electrice, în funcție de obiectivele cercetării doctorale și de cerințele aplicațiilor industriale, de mobilitate electrică și de transport.

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 transferului termic, mecanismele de disipare a căldurii și influența regimului termic asupra performanțelor, eficienței și fiabilității motoarelor electrice; - cunoaște metodele moderne de analiză și modelare a comportamentului termic al motoarelor electrice, precum și tehnologiile utilizate pentru proiectarea și optimizarea sistemelor de răcire; - înțelege principiile și aplicațiile soluțiilor moderne de răcire, incluzând sistemele cu aer, apă, ulei, jet de ulei, heat pipes și alte tehnologii avansate utilizate în motoarele electrice de mare densitate de putere; - cunoaște metodologia de documentare, analiză critică și fundamentare a cercetării privind managementul termic și dezvoltarea sistemelor inovatoare de răcire pentru motoarele electrice destinate aplicațiilor industriale și de tracțiune.
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 sistemele moderne de răcire și managementul termic al motoarelor electrice; - să analizeze comparativ metodele moderne de răcire și strategiile de management termic, evidențiind avantajele, limitările și domeniile de aplicabilitate ale acestora în funcție de tipul aplicației; - să selecteze și să utilizeze metode adecvate pentru evaluarea performanțelor termice, modelarea transferului de căldură și optimizarea soluțiilor de răcire ale motoarelor electrice; - să fundamenteze soluții privind integrarea tehnologiilor moderne de răcire și a metodelor de modelare electro-termică în vederea creșterii eficienței energetice, densității de putere și fiabilității sistemelor de acționare electrică; - să elaboreze sinteze bibliografice și analize critice privind dezvoltările recente în domeniul managementului termic și al sistemelor de răcire, 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 tehnologiile moderne de răcire și managementul termic al motoarelor electrice, cu respectarea principiilor eticii și integrității academice; - își asumă responsabilitatea pentru selectarea și fundamentarea metodelor de analiză termică, a soluțiilor de răcire și a strategiilor de management termic adecvate obiectivelor cercetării doctorale; - argumentează în mod independent alegerea tehnologiilor de răcire și a metodelor de optimizare a performanțelor termice, în funcție de cerințele aplicației și de caracteristicile sistemului de acționare electrică

- analizat;
- utilizează responsabil rezultatele cercetării și literatura de specialitate pentru dezvoltarea unor soluții inovatoare privind managementul termic, optimizarea sistemelor de răcire și creșterea performanțelor, eficienței energetice și fiabilității motoarelor electrice moderne.

8. Conținuturi

8.2 Studiu individual	Metode de predare	Observații
Studierea bibliografiei fundamentale privind principiile transferului termic, mecanismele de răcire și dezvoltările recente ale sistemelor de management termic pentru motoarele electrice moderne, cu accent pe aplicațiile de tracțiune și pe sistemele cu densitate mare de putere.	Studiu individual, analiză bibliografică	45 h
Documentarea în baze de date științifice privind tehnologiile moderne de răcire a motoarelor electrice, incluzând răcirea cu aer, apă, ulei, jet de ulei, heat pipes și alte soluții integrate, precum și metodele de modelare și optimizare a performanțelor sistemelor de management termic.	Documentare în baze de date, analiză critică	25 h
Analiza critică a literaturii privind metodele actuale de proiectare, simulare și evaluare a sistemelor de răcire ale motoarelor electrice, evidențiind influența soluțiilor constructive asupra distribuției temperaturii, eficienței energetice, fiabilității și duratei de viață a sistemelor de acționare electrică.	Analiză comparativă, sinteză bibliografică	25 h
Elaborarea unei sinteze bibliografice privind dezvoltările recente în domeniul sistemelor de răcire și al managementului termic pentru motoarele electrice, identificarea tendințelor actuale de cercetare și fundamentarea cadrului conceptual și metodologic al cercetării doctorale privind optimizarea soluțiilor de răcire și creșterea performanțelor sistemelor moderne de acționare electrică.	Elaborare individuală, redactare academică	30 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.] Gronwald, P.O.; Kern, T.A. Traction Motor Cooling Systems: A Literature Review and Comparative Study. IEEE Trans. Transp. Electr. 2021, 7, 2892–2913. [2.] IEC 60034-1:2022; Rotating Electrical Machines—Part 1: Rating and Performance. International Electrotechnical Commission: Geneva, Switzerland, 2022; p. 161. [3.] Sustainable Development Goals (SDG17). Division for Sustainable Development Goals Department of Economic and Social Affairs United Nations Secretariat. Available online: https://sdgs.un.org/goals/goal17. [4.] Wrobel, R. A technology overview of thermal management of integrated motor drives—Electrical Machines. Therm. Sci. Eng. Prog. 2022, 29, 101222. [5.] Lehmann, R.; Künzler, M.; Moullion, M.; Gauterin, F. Comparison of Commonly Used Cooling Concepts for Electrical Machines in Automotive Applications. Machines 2022, 10, 442. [6.] Sindjui, R.; Zito, G.; Zhang, S. Experimental Study of Systems and Oils for Direct Cooling of Electrical Machine. J. Therm. Sci. Eng. Appl. 2022, 14, 051007. [7.] Sixel, W.; Liu, M.; Nellis, G.; Sarlioglu, B. Cooling of Windings in Electric Machines via 3-D Printed Heat Exchanger. IEEE Trans. Ind. Appl. 2020, 56, 4718–4726. [8.] Thomas, R.; Garbuio, L.; Gerbaud, L.; Chazal, H. Modeling and design analysis of the Tesla Model S induction motor. In Proceedings of the 2020 International Conference on Electrical Machines, ICEM 2020, Gothenburg, Sweden, 23–26 August 2020; pp. 495–501. [9.] Ghahfarokhi, P.S.; Podgornovs, A.; Kallaste, A.; Marques Cardoso, A.J.; Belahcen, A.; Vaimann, T. The Oil Spray Cooling System of Automotive Traction Motors: The State of the Art. IEEE Trans. Transp. Electr. 2022, 9, 428–451. [10.] Ghahfarokhi, P.S.; Podgornovs, A.; Kallaste, A.; Vaimann, T.; Belahcen, A.; Cardoso, A.J.M. Oil Spray Cooling with Hairpin Windings in High-Performance Electric Vehicle Motors. In Proceedings of the 2021 28th International Workshop on Electric Drives: Improving Reliability of Electric Drives, IWED 2021, Moscow, Russia, 27–29 January 2021. [11.] Liu, C.; Gerada, D.; Xu, Z.; Chong, Y.C.; Michon, M.; Goss, J.; Li, J.; Gerada, C.; Zhang, H. Estimation of Oil Spray Cooling Heat Transfer Coefficients on Hairpin Windings with Reduced-Parameter Models. IEEE Trans. Transp. Electr. 2021, 7, 793–803. [12.] Liu, C.; Xu, Z.; Gerada, D.; Li, J.; Gerada, C.; Chong, Y.C.; Popescu, M.; Goss, J.; Staton, D.; Zhang, H. Experimental Investigation on Oil Spray Cooling with Hairpin Windings. IEEE Trans. Ind. Electron. 2020, 67, 7343–7353. [13.] Acquaviva, A.; Skoog, S.; Grunditz, E.; Thiringer, T. Electromagnetic and Calorimetric Validation of a Direct Oil Cooled Tooth Coil Winding PM Machine for Traction Application. Energies 2020, 13, 3339. [14.] Liu, C.; Chong, Y.C.; Michon, M.; Goss, J.; Gerada, D.; Xu, Z.; Gerada, C.; Zhang, H. Model Calibration of Oil Jet and Oil Spray Cooling in Electrical Machines with Hairpin Windings. In Proceedings of the 2021 IEEE Energy Conversion Congress and Exposition, ECCE 2021, Vancouver, BC, Canada, 10–14 October 2021; pp. 3813–3820. [15.] Nategh, S.; Boglietti, A.; Liu, Y.; Barber, D.; Brammer, R.; Lindberg, D.; Aglen, O. A Review on Different Aspects of Traction Motor Design for Railway Applications. IEEE Trans. Ind. Appl. 2020, 56, 2148–2157.		

- [16.] Jin, Y.; Song, Y.; Liu, Y.; Cui, W.; Sun, C. Design of low-pressure sand casting process for water-cooled motor shell in electric vehicle. J. Phys. Conf. Ser. 2021, 2101, 012052.
- [17.] Bae, J.C.; Cho, H.R.; Yadav, S.; Kim, S.C. Cooling Effect of Water Channel with Vortex Generators on In-Wheel Driving Motors in Electric Vehicles. Energies 2022, 15, 722.
- [18.] Zhang, F.; Gerada, D.; Xu, Z.; Liu, C.; Zhang, H.; Zou, T.; Chong, Y.C.; Gerada, C. A Thermal Modeling Approach and Experimental Validation for an Oil Spray-Cooled Hairpin Winding Machine. IEEE Trans. Transp. Electrification. 2021, 7, 2914–2926.
- [19.] Okamoto, K. Vehicle Electric Motor Cooling System. Japan Patent JP2019216515A, 2019.
- [20.] Ledieu, C.; Brodrik, J. Rotor for an Electric Motor Provided with a Cooling Circuit. WIPO Patent WO2021240101A1, 2021.
- [21.] Assaad, B.; Negre, E. System for Oil Cooling an Electric Motor. WIPO Patent WO2021209285A1, 21 October 2021.
- [22.] Södö, N.J.A.; Keski-Kujala, T.; Yli-Rahasto, T. Method for Cooling a Device Such as an Electric Motor Drive or a General Power Converter for Performing the Cooling Method. U.S. Patent US2022361364A1, 2022.
- [23.] Christians, M.; Wortzler, D.; Gersten, R.; Spuller, S.; Jielniewski, M.; Bler, W.; Hoeller, T.; Hall, K. Cooling Device for cooling Stator of Electric Motor. PRC Patent CN114649885A, 2022.
- [24.] Pan, Y.; Yuan, Z.; Tian, J.; Shao, X.; Huang, H. Electric Motor Stator Cooling Device, Cooling Medium Discharge Structure for Double Stator Electric Motor, and Electric Motor. WIPO Patent WO2022142483A1, 2022.
- [25.] Akihiro, O. Cooling Fan, Electric Motor, Electric Motor Assembly, Water Supply Device, and Inverter Replacement Method. Japan Patent JP2021197846A, 2021.
- [26.] Hirose, Y. Electric Motor, Blower, and Air Conditioning Device. WIPO Patent WO2022259453A1, 2022.
- [27.] Ginier, G.; Lagoin, B.; Antoine, K. Cooling Device of Electric Motor, Related Power Assembly and Vehicle. PRC Patent CN114844281A, 2022.

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 managementului termic și al sistemelor de răcire pentru motoarele electrice, răspunzând cerințelor formulate de comunitatea academică internațională privind creșterea densității de putere, eficienței energetice, fiabilității și duratei de viață a 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 proiectării, analizei și optimizării sistemelor moderne de răcire pentru motoarele electrice. Bibliografia disciplinei include lucrări dedicate managementului termic, modelării și simulării comportamentului termic, tehnologiilor de răcire cu aer, apă, ulei, jet de ulei și heat pipes, precum și soluțiilor inovatoare dezvoltate pentru motoarele electrice utilizate în aplicații de tracțiune și în alte sisteme de înaltă performanță. Conținuturile disciplinei sunt, de asemenea, corelate cu cerințele angajatorilor din domeniile industriei electrotehnice, industriei auto, mobilității electrice, transportului feroviar, aviației electrice și automatizărilor industriale, care solicită specialiști capabili să analizeze și să optimizeze managementul termic al motoarelor electrice, să proiecteze soluții eficiente de răcire și să utilizeze metode moderne de modelare și simulare pentru creșterea performanțelor, fiabilității și eficienței energetice a sistemelor de acționare electrică. Disciplina contribuie la dezvoltarea competențelor necesare fundamentării cercetării doctorale prin integrarea metodelor moderne de management termic, modelare electro-termică și optimizare a sistemelor de răcire, facilitând transferul rezultatelor cercetării către mediul economic și comunitatea științifică și susținând dezvoltarea unor soluții inovatoare pentru motoarele electrice utilizate în aplicații industriale și de mobilitate electrică.

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 dezvoltările recente ale sistemelor de răcire și managementului termic al motoarelor electrice, principiile transferului termic, metodele moderne de modelare și optimizare a sistemelor de răcire și tehnologiile utilizate pentru creșterea performanțelor termice; capacitatea de analiză critică și sinteză a literaturii științifice de specialitate; utilizarea adecvată a terminologiei specifice managementului termic, sistemelor de răcire și modelării electro-termice; argumentarea și fundamentarea științifică a soluțiilor propuse; capacitatea de corelare și integrare a informațiilor privind tehnologiile moderne de răcire cu aer, apă, ulei, jet de ulei și heat pipes, metodele de simulare și optimizare a performanțelor termice și soluțiile inovatoare pentru motoarele electrice de mare densitate de putere, în vederea fundamentării cercetării doctorale și dezvoltării unor soluții avansate pentru sisteme moderne de acționare electrică.	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 managementul termic, sistemele moderne de răcire și optimizarea comportamentului termic al motoarelor electrice; - cunoașterea principiilor și metodelor moderne de transfer termic, modelare și simulare a sistemelor de răcire, precum și a tehnologiilor utilizate pentru răcirea motoarelor electrice de mare densitate de putere; - 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 tehnologiilor moderne de răcire, a metodelor de modelare și optimizare a managementului termic și a soluțiilor inovatoare pentru creșterea eficienței energetice, performanțelor și fiabilității motoarelor electrice, 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