



IOSUD: UNIVERSITATEA "DUNĂREA DE JOS" GALAȚI
 Școala Doctorală: **ȘTIINȚE FUNDAMENTALE ȘI INGINEREȘTI**
CENTRU DE CERCETARE: SISTEME INTEGRATE DE CONVERSIE A ENERGIEI ȘI
CONDUCERE AVANSATĂ A PROCESELOR COMPLEXE (CC-SICECAPC), LABORATOR DE
CERCETARE SISTEME REGENERATIVE DE ACȚIONARE ELECTRICĂ-REGENSYS
 Adresa: Str.Domnească, nr. 47, Galați, 800008, Corp Y, sala 304
 Nr. telefon / fax: 0336 130 191/ 0236 460165
 E-mail: Marian.Gaiceanu@ugal.ro
 Web page : <https://erris.gov.ro/Integrated-Energy-Conversion>

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program	
1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea "Dunărea de Jos" din Galați
1.2 Facultatea / ȘCOALA DOCTORALĂ	Științe Fundamentale și Inginerești (SD-SFI)
1.3 Departamentul	CENTRUL DE CERCETARE: SISTEME INTEGRATE DE CONVERSIE A ENERGIEI ȘI CONDUCERE AVANSATĂ A PROCESELOR COMPLEXE, LABORATOR DE CERCETARE SISTEME REGENERATIVE DE ACȚIONARE ELECTRICĂ-REGENSYS
1.4 Domeniul de studii	Domeniile acreditate în cadrul Scolii doctorale de Științe Fundamentale și Inginerești
1.5 Ciclul de studii	DOCTORAT
1.6 Programul de studii/Calificarea	Program de studii universitare avansate Școala doctorala de Științe Fundamentale și Inginerești.

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Optimizarea sistemelor						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. dr. habil. ing. Marian GAICEANU						
2.3 Titularul activităților de seminar	Prof. dr. habil. ing. Marian GAICEANU						
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	II	2.6 Tipul de evaluare	Colocviu	2.7 Regimul disciplinei	Op

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	4	din care: 3.5 curs	2	3.6 seminar/laborator	2
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și note					70
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					40
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					60
Tutoriat					-
Examinări					28
Alte activități: cercetare științifică					48
3.7 Total ore studiu individual		246			
3.9 Total ore pe semestru		250			
3.10 Numărul de credite		5			

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Cursuri de fizică din ciclul gimnazial și liceal. Curs de Electrotehnică - ciclul de licență.
4.2 de competențe	Competențe acționale: de informare și documentare, de activitate în grup, de argumentare și de utilizare a tehnologiilor informatice de achiziție + prelucrare a datelor analitice; realizarea de analize active și critice; operaționalizarea și aplicarea cunoștințelor.

5. Condiții (acolo unde este cazul)	
5.1. de desfășurare a cursului	Dotare sală curs cu videoproiector, calculator, tablă albă, creioane de scris pe tablă albă, online (platforma Microsoft Teams).
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului	Dotare: mese de laborator, calculatoare personale, aparatură specifică, echipamente electrice, sistem acționare motor-generator, sistem de acționare mecanism ridicare; sistem de automatizare cu logică programabilă pentru mașini de curent alternativ; sistem de acționare regenerativ sincron; sistem de acționare regenerativ de curent continuu, sursă de alimentare de tip Activ Front End (AFE) pentru acționări electrice; platforma experimentală acționare ascensor. Prezența la laborator este obligatorie (absențele se vor recupera). Studenții se vor prezenta la laborator la timp și vor respecta regulile de protecție a muncii care se impun în laborator. Desfășurarea orelor online se vor desfășura pe platforma Microsoft Teams.

6. Competențele specifice acumulate	
Competențe profesionale	<p>Cunoaștere, înțelegere, explicare, interpretare și evaluare</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Cunoștințe avansate în domeniu. ➤ Capacitatea de identificare, formulare și soluționare a problemelor de cercetare. ➤ Stăpânirea metodelor și tehnicilor de cercetare avansată. ➤ Abilități de documentare, elaborare și valorificare a lucrărilor științifice. <p>Abilități lingvistice la nivel academic în limbi de circulație internațională, necesare documentării și elaborării de lucrări științifice.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Cunoașterea și înțelegerea structurii, funcționării și performanțelor unui sistem optimal de acționare electrică; ➤ Formarea cunoștințelor de bază privind teoria reglării optimale în vederea proiectării sistemelor optimale de acționare electrică; ➤ Formarea cunoștințelor de bază ilustrarea pașilor logici și de calcul implicați în formularea, determinarea și implementarea soluțiilor problemelor de comandă optimală; ➤ Particularități pentru sistemele optimale de acționare electrică. ➤ Integrarea principiilor de securitate și sănătate în procesele de muncă, prin identificarea și evaluarea riscurilor profesionale specifice proceselor de caracterizare și evaluare a proprietăților materialelor și în ingineria suprafețelor acestora.
Competențe transversale	<p>(conform Codului studiilor universitare de doctorat)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Competențe de comunicare, scrisă și orală, în domeniul științei și culturii. ● Abilități de interrelaționare și de lucru în echipă. ● Cunoștințe privind utilizarea legislației în domeniul drepturilor de proprietate intelectuală. ● Înțelegerea și capacitatea de aplicare a principiilor și valorilor eticii cercetării științifice în domeniul respectiv. ● Aplicarea valorilor și eticii profesiei de inginer cu cunoștințe referitoare la materiale și caracterizarea lor. ● Promovarea raționamentului logic, convergent și divergent, a aplicabilității practice, a evaluării și autoevaluării, în luarea deciziilor. ● Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației și deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată. ● Elaborarea de proiecte profesionale sau de cercetare, utilizând inovativ un spectru variat de modele cantitative și calitative. ● Dezvoltarea abilităților de aplicare practică a noțiunilor teoretice și tehnicilor experimentale privind caracterizarea și proprietățile sistemelor. ● Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)	
7.1 Obiectivul general al disciplinei	► Cursul are drept scop inițierea doctoranzilor în utilizarea celor mai moderne metode de analiză și de prelucrare a datelor experimentale privind caracterizarea și evaluarea proprietăților sistemelor. Se are în vedere aplicarea teoriei reglării optimale către proiectarea, sinteza și

	<p>implementarea sistemelor optimale de acționare electrică, prin ilustrarea pașilor logici și de calcul implicați în formularea, determinarea și implementarea soluțiilor problemelor de comandă optimală.</p> <p>Se urmărește formarea deprinderilor de lucru cu echipamente moderne, adecvate metodelor avansate de cercetare și adaptarea creativă a tehnicilor utilizate la specificul domeniului de cercetare abordat.</p> <p>► Doctoranzii vor fi stimulați să realizeze corelații interdisciplinare care să conducă la soluționarea unor probleme inerente temei de cercetare.</p> <p>► Însușirea cunoștințelor privind interfețele transdisciplinare teoria sistemelor, elemente de inginerie electrică, modelarea și integrarea proceselor specifice temei de doctorat în teoria controlului optimal.</p> <p>► În cadrul lucrărilor practice studenții primesc temă individualizată pentru modelare și simulare la nivel de date generale ale sistemului de acționare. Studentul, în pregătirea lucrărilor practice, își calculează parametrii modelului și reglatoarelor, urmând să valideze calculele și ipotezele făcute. Activitatea este individuală și poate fi cuantificată cu ușurință.</p> <p>► Lucrările practice pe sisteme de acționare de laborator, reale, se fac demonstrativ, având ca scop familiarizarea studenților cu structura și funcționarea propriu-zisă.</p> <p>► Cunoașterea și utilizarea adecvată a cunoștințelor acumulate în cadrul acestui curs vor contribui la alegerea metodelor adecvate pentru optimizarea proceselor.</p> <p>►</p> <p>Aplicațiile practice de laborator vor conduce la aprofundarea cunoștințelor predate la curs și însușirea deprinderilor practice de sinteză, testare, analiză sistemelor specifice.</p>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> ■ Informarea studenților doctoranzi cu privire la diversitatea materialelor și de implicațiile acestora în dezvoltarea durabilă a unei societăți. ■ Cunoașterea principiilor de optimizare și aplicarea acestora prin metodele avansate existente. ■ Cunoașterea metodelor de investigare și de evaluare a sistemelor optimale în mediile specifice de utilizare. ■ Cunoașterea modelelor matematice aplicate în studiul optimizării sistemelor. ■ Formarea deprinderilor de cercetare și organizarea activităților în domeniul optimizării sistemelor. ■ Crearea pe baza minimelor cunoștințe teoretice, a unor deprinderi de lucru în laborator pentru proiectarea, testarea precum și evaluarea rezultatelor experimentale privind optimizarea sistemelor complexe. ■ Învățarea rigorii în ceea ce privește experimentul și interpretarea ulterioară a datelor experimentale. ■ Responsabilizarea în desfășurarea investigațiilor experimentale și în corectitudinea interpretării datelor experimentale. <p>➤ Posibilitatea integrării într-un grup de lucru în care se efectuează activități ce implică prelucrare/caracterizare și evaluarea algoritmilor optimali aplicați în procese complexe.</p> <p>➤ Contribuția procentuală a disciplinei la cultivarea liniilor de competență ale domeniului specializării este de 100%.</p>

8. Conținuturi

8.1. Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1. Noțiuni fundamentale de problema reglării optimale (Formularea problemei de optimizare ; Tipuri de restricții ; Tipuri de probleme optimale ; Definiții fundamentale legate de problema conducerii optimale : Accesibilitatea, Controlabilitatea, Observabilitatea).	Prezentări power point. Conversația. Explicația. Dezbateră. Studiul de caz.	2 h

<p>8.1.2. Sisteme optimale de acționare electrică (Problema reglării după stare. Conducerea optimă pe criteriile energetice a mașinilor electrice, . Formularea problemei de optimizare - Existența soluției de optimizare; Alegerea matricelor de ponderare, Problema de conducere optimă: Soluția problemei de control optimă, Considerații privind implementarea soluției. Concluzii).</p>	<p>Problematizarea. Portofoliul. Teme individuale. Studiul bibliografiei</p>	<p>2h</p>
<p>Bibliografie: [1] Marian Găiceanu; Teza de doctorat: Conducerea optimă a sistemelor de acționare reglabile cu mașini asincrone utilizând metode avansate de comandă, (Magna Cum Laude – 2002), Universitatea Dunărea de Jos din Galați, 2002 [2] Marian Gaiceanu (2014). Tool of the Complete Optimal Control for Variable Speed Electrical Drives, MATLAB Applications for the Practical Engineer, Mr Kelly Bennett (Ed.), ISBN: 978-953-51-1719-3, InTech, DOI: 10.5772/57521. Available from: http://www.intechopen.com/books/matlab-applications-for-the-practical-engineer/tool-of-the-complete-optimal-control-for-variable-speed-electrical-drives, pp339-374 (36 pag). [3] Marian Gaiceanu (2012), MATLAB/Simulink-Based Grid Power Inverter for Renewable Energy Sources Integration in the book "MATLAB - A Fundamental Tool for Scientific Computing and Engineering Applications - Volume 3" edited by Vasilios N. Katsikis, ISBN 978-953-51-0752-1, InTech, September 9, 2012, pp.219-250. MATLAB/Simulink-Based Grid Power Inverter for Renewable Energy Sources Integration, MATLAB - A Fundamental Tool for Scientific Computing and Engineering Applications - Volume 3, Vasilios N. Katsikis (Ed.), ISBN: 978-953-51-0752-1, Publisher: InTech, Published: September 26, 2012 under CC BY 3.0 license, in subject Communications and Security DOI: 10.5772/3339 [4] Marian GĂICEANU (2014), Conceperea și implementarea structurilor de control pentru sistemele convertor-mașină. Aplicații., Editura Universității „Dunărea de Jos” din Galați, ISBN 978-606-696-012-0 , Galați 2014; pp. 195, Galați University Press. [5] Marian GĂICEANU (2009). Optimizarea sistemelor de acționare electrică - Galați : Galați University Press, 2009, ISBN 978-606-8008-45-5, CIP 2010-00196 [6] Marian GĂICEANU (2017), Optimal Control of the DC Motors with Feedforward Compensation of the Load Torque. Edited by: Oral, AY; Oral, ZBB: 3RD INTERNATIONAL CONGRESS ON ENERGY EFFICIENCY AND ENERGY RELATED MATERIALS (ENEFM2015) Book Series: Springer Proceedings in Energy Published: 2017, (from Web of Science Core Collection) [7] M. Athans and P. Falb (2006), Optimal Control, McGraw Hill, New York, 1966, republished by Dover.</p>		
8.2 Seminar/laborator	Metode	Obsv.
<p>8.2.1. Prezentarea aparatului și stațiilor de lucru din laboratorul de cercetare SISTEME REGENERATIVE DE ACȚIONARE ELECTRICĂ-REGENSYS. Pregătirea echipamentelor pentru testele experimentale. Pregătirea metodelor specifice de testare. Stabilirea și aplicarea unui protocol experimental.</p> <p>8.2.2. Sinteza unei legi de comandă a unui sistem de acționare clasic</p> <p>8.2.2.1. Sinteza unei legi de comandă optimă 1.1.Reformularea modelului sistemului de acționare. 1.2.Tratarea neliniarităților și restricțiilor. 1.3.Soluția problemei de conducere.</p> <p>8.2.2.2 Simularea legii de control 2.1. Determinarea parametrilor mașinii de acționare 2.2 Estimarea componentelor de putere și de energie ale mașinii de acționare 2.3 Realizarea programului de simulare în mediul Matlab. 2.4.Analiza rezultatelor simulării.</p> <p>8.2.2.3. Metode de implementare a legii de control</p> <p>8.2.2.4. Analiza și interpretarea rezultatelor.</p>	<p>Experiment. Demonstrație. Lucrare practică. Explicația. Interpretarea.</p>	<p>2h</p>

		2h
--	--	----

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

■ Conținutul disciplinei este în concordanță cu ceea ce se face în alte centre universitare din țară și din străinătate.

■ Pentru o mai bună adaptare la cerințele pieței muncii a conținutului disciplinei au avut loc întâlniri cu reprezentanți din industrie și cercetare.

■ **Titularul de curs, prof. dr. habil. ing. Marian GĂICEANU**, a efectuat mai multe stagii de cercetare și didactice ca profesor și cercetător invitat la Universitatea Le Havre - Franța (colaborând cu grupul de cercetare GREAH- Franta), Politecnico di Torino –Italia, Pamukkale University – Turcia, unde a predat cursuri și activități de laborator, a coordonat studenți masteranzi și doctoranzi sau a participat în proiecte de cercetare cu tematici orientate către sistemele de control, optimizare, conversie a energiei. Titularul de curs a fost beneficiarul unei burse postdoctorale Marie-Curie (2002-2004) la firma de convertoare statice de putere și actionari electrice SIEI SpA, actualmente Gefran SA și Politehnica din Torino, concretizându-se prin realizarea a doua prototipuri industriale. De asemenea, în perioada 2006-2007 a fost cercetător la Politehnica din Torino conducând proiecte din domeniul pilelor de combustie și activând la firma Turbocare Siemens Torino pentru realizare model matematic, furnizare soluții, experimente, analiza și interpretare pentru un sistem de energie electrică cu pila de combustie (SOFC 125kW), în vederea alimentării consumatorilor rezidențiali. Dl. Găiceanu, în calitate de director de proiect (PN-II-PT-PCCA-2011-3.2-1680) a inițiat, dezvoltat și realizat un prototip *Sistem regenerativ integrat de acționări electrice*, alături de înființarea laboratorului de cercetare RegenSys. În prezent, prof. Găiceanu este directorul unui proiect european, „Innovative high efficiency power system for machines and devices, increasing the level of work safety in underground mining excavations” (HEET II). În aceste condiții, conținutul disciplinei este la nivelul cerințelor internaționale în domeniu.

■ Cunoașterea **proceselor și procedeelelor avansate pentru caracterizarea și aprecierea proprietăților controlului optimal** aduce un aport substanțial la înțelegerea și aprofundarea noțiunilor teoretice și aplicative necesare în elaborarea lucrărilor de specialitate, în analiza și interpretarea datelor tehnologice și proceselor industriale, a manipulării și construirii sistemelor de specialitate, a mentenanței sistemelor industriale și a progresului tehnologic.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Gradul de asimilare a cunoștințelor	Prezentarea și susținerea online a proiectului	25%
	Capacitatea de sinteză		
10.5 Seminar/laborator	Efectuarea integrală a lucrărilor de laborator		25%
	Teme de casă	50%	
10.6 Standard minim de performanță			
Înșușirea noțiunilor elementare de bază ale disciplinei; Înșușirea deprinderilor aplicative de bază și probarea lor; Realizarea unui proiect individual respectând un minimum de cerințe științifice			

Data completării
1.10.2023

Semnătura titularului de curs
Prof.dr.habil.ing. Marian
GĂICEANU

Semnătura titularului de seminar
Prof.dr.habil.ing. Marian GĂICEANU

Data avizării
05/10/2023

Semnătura directorului
Școlii Doctorale de Științe Fundamentale și Inginerești
Prof. dr. ing.habil. Gabriela Râpeanu