

STRATEGIEA CERCETĂRII CENTRULUI DE CERCETARE ÎN METODE AVANSATE DE STUDIU A FENOMENELOR FIZICE 2014/2015



Activitatea de cercetare științifică fiind o componentă esențială a activității cadrelor didactice universitare, preocupările științifice ale personalului din centrul de cercetare *Metode avansate de studiu al fenomenelor fizice* sunt corelate cu structura colectivelor de cercetare din cadrul centrului.

În cadrul Centrului de cercetare există un colectiv de cadre didactice provenit din *Catedra de Bazele Electrotehnicii* și un colectiv de cadre didactice provenit din *Catedră de Fizică*, dar și studenți doctoranzi, etichetați ca membrii temporari ai centrului.

Prin experiență și competențe, prin relevanța și impactul rezultatelor științifice obținute, membrii centrului sunt capabili să dezvolte programe de cercetare, precum și colaborări științifice internaționale, în scopul de a integra activitățile de cercetare ale centrului în contextul european al cercetării în domeniul Fizicii.

În acest sens se pot defini principalele direcțiile de cercetare abordate cu obiective, rezultate și relevanță științifică:

Direcția de cercetare 1: Metode moderne de analiza a câmpului electromagnetic și a circuitelor electrice

Obiective:

I. Analiza numerică a câmpului electromagnetic, utilizând metoda elementului finit, aferent echipamentelor electrice, mașinilor electrice, liniilor electrice de înaltă, medie și joasă tensiune adaptate diverselor categorii de aplicații (energie regenerabile, sisteme electroenergetice etc.).

Colectivul de cercetare: Prof. dr. ing. Dumitru TOADER, , Conf.dr.ing. Marian GRECONICI, Conf.dr.ing. Dumitru IRIMIA, Șef lucrări dr. ing. Constantin BLAJ, Șef lucrări dr. ing. Marius COSTACHE, Asist. dr. ing. Ildiko TATAI, Asist.dr.ing. Daniela VESA, Asist.dr.ing. Beatrice COSTACHE, drd Simona ILIE

Rezultate:

Publicații reprezentative în perioada 2013-2015

[1] Dumitru-Doru Irimia, Constantin Blaj, *Câmpuri și unde electromagnetice*, Editura Politehnica, **2014**, ISBN 978-606-554-844-2.

[2] Arvinti B, Costache M, Isar A, *Selecting the most appropriate mother wavelet for a Wireless Cardiac Monitoring*, Experimental and Clinical Cardiology Journal, 20 (10), **2014**, 5923-5932 (BDI).

[3] Madescu Gheorghe, Greconici Marian, Biriescu Marius, Mot Martian, *Two-phase capacitor motor analysis in steady-state symmetrical conditions*, 2014 INTERNATIONAL CONFERENCE ON OPTIMIZATION OF ELECTRICAL AND ELECTRONIC EQUIPMENT (OPTIM), Brasov, Romania, **2014**, 375-380 (ISI proceeding).

[4] Musuroi Sorin, Sorandaru Ciprian, Greconici Marian, Olarescu Vali, Weinman M., *Low-cost ferrite permanent magnet assisted synchronous reluctance rotor and permanent magnet synchronous rotor with flux concentrator an alternative for rare earth permanent magnet*, International Conference on Applied and Theoretical Electricity, ICATE 2014 - Proceedings, Craiova, Romania, **2014** (BDI proceeding).

[5] Tatai I, Toader D, Arvinti B, Ilie Simona, *Considerations on the Mathematical Model for Calculating Single-Phase Grounding*, Journal of Electrical and Electronics Engineering, 6(1), **2013**, 147-152. (BDI)

Direcția de cercetare 2 : Optimizarea de echipamentelor electromagnetice și conceperea de echipamente noi

Obiective:

I. Determinarea teoretică și experimentală a parametrilor diverselor echipamente electroenergetice, în sectoare experimentale din instalațiile reale și standuri specializate aflate în dotare, sau proiectate.

Colectivul de cercetare: Prof. dr. ing. Dumitru TOADER, Șef lucrări dr. ing. Constantin BLAJ, Asist.dr.ing. Beatrice ARVINTI, drd.ing. Simona ILIE.

Rezultate:

- [1] Toader D., Blaj C, Ruset P, Hategan I.D, Pinte N, Arvinti Beatrice, *Device for Automatic Control of the Petersen Coil*, Advances in Intelligent Systems and Computing, 6th International Workshop on Soft Computing Application, Timisoara Romania, **2014**.
- [2] Ilie Simona, Blaj Constantin, Cata Iulia, Dumitru Toader, *Analysis positive and negative sequence parameters of overhead power lines over transient phases caused by short-circuits*, Proceeding of the 8th International Symposium on Advanced Topics in Electrical Engineering (ATEE) , **2013**.

- II.** Analiza unitară a circuitelor cuadripolare antireciproce, a giratoarelor de diverse tipuri (girator Antoniou, girator cu transconductanță, ș.a.), respectiv bazate pe fenomene fizice diferite (efectul Faraday, efectul Hall, etc.).

Direcția de cercetare 3: Studiul energiei solare, optimizarea și eficientizarea sistemelor solare
Obiective:

- I.** Dezvoltarea și perfecționarea modelelor de estimare și prognoză pentru radiația solară

Colectivul de cercetare: , Șef lucrări dr.fiz. Nicolina POP, Asist. dr.ing.Delia Gabriela CĂLINOIU

Rezultate:

Publicații reprezentative în perioada 2013-2015

1. Pop Nicolina, Pacurar Angel, Boata Remus, Gravila Paul, Paulescu Marius, *The assessment of beam solar irradiance using parametric model*, INTERNATIONAL JOURNAL OF GREEN ENERGY , 11(8), **2014**, 876-885 (**IF=2.069**)
2. Delia-Gabriela Calinoiu , Nicoleta Stefu, Marius Paulescu , Gavrilă Trif-Tordai , Oana Mares, Eugenia Paulescu, Remus Boata, Pop Nicolina, Angel Pacurar, *Evaluation of errors made in solar irradiance estimation due to averaging the Angstrom turbidity coefficient*, ATMOSPHERIC RESEARCH, 150, **2014**, 69-78.(**IF= 2.421**)
3. Paulescu Marius, Pacurar Angel, Stefu Nicoleta, Mares Oana, Paulescu Eugenia, Calinoiu Delia, Pop Nicolina, Boata Remus, Gravila Paul, *Nowcasting solar irradiance using the sunshine number*, ENERGY CONVERSION AND MANAGEMENT, 79, **2014**, 690-697 (**IF= 3.590**).
4. D. Calinoiu, M. Paulescu, I. Ionel, N. Stefu, Pop Nicolina, R. Boata, A. Pacurar, P. Gravila, E. Paulescu, G. Trif-Tordai, *Influence of aerosols pollution on the amount of collectable solar energy*, ENERGY CONVERSION AND MANAGEMENT, 70, **2013**, 76-82(**IF=3.590**)
5. Calinoiu D, Ionel I, Sevaljevic M, Pavlovic M, Makra L, Vetres I, Trif-Tordai G., *Thermodynamic study of atmospheric corrosion seasonal kinetic, based on sun photometer data*, Tehnicki Vjesnik-Technical Gazette, 21, **2014**, 283-290 (**IF=0.615**).
6. Boata Remus, Pop Nicolina, Estimation of global solar irradiation by using Takagi-Sugeno fuzzy systems, ROMANIAN JOURNAL OF PHYSICS, 60(3-4), **2015**, 593-602 (**IF=0.745**) .

- II.** Prognoza puterilor de ieșire a centralelor fotovoltaice și optimizarea sistemelor fotovoltaice și termosolare

Colectivul de cercetare: Prof. dr. ing. Dumitru TOADER, Prof. dr.ing. Stefan HĂRĂGUȘ, Șef lucrări dr. fiz. Ioan LUMINOSU, Șef lucrări dr.fiz. Ioan ZAHARIE.

Direcția de cercetare 4: Studiul proprietăților fizice și măsurări în procesul schimbării de fază a materialelor electrice și magnetice

Obiective: I. Studiul proprietăților electrice și magnetice ale materialelor cu oxizi metalici

Colectiv de cercetare:

Rezultate:-----

- II.** Transfer de căldură și masă în procesul de solidificare a materialelor

Colectiv de cercetare:

Rezultate:-----

III. Modelarea numerică a fenomenelor de transport în procese de solidificare controlată

Colectiv de cercetare: Conf.dr. Floricica BARVINSCHI

Rezultate

Publicații reprezentative în perioada 2013-2015

1. M.Stoia, P.Barvinschi, F.Barvinschi, *Structural and morphologic characterization of zirconia-silica nanocomposites prepared by sol-gel methods*, Journal of Crystal Growth, 401, **2014**, 462-468 (IF: 1.693)
2. M.Stoia, P.Barvinschi, L.Barbu-Tudoran, A.Negrea, F.Barvinschi, *Influence of thermal treatment on the formation of zirconia nanostructured powder by thermal decomposition of different precursors*, Journal of Crystal Growth, 381, **2013**, 93-99 (IF: 1.693)

Direcția de cercetare 5 - Informația cuantică și stabilirea formalismului coerent, chimie cuantică, energetică moleculară cu aplicații în electronică, fuziune și plasmă

Obiective:

I. Studiul stărilor coerente generalizate excitate pentru oscilatorul pseudoarmonic cu aplicații în informația cuantică

Colectiv de cercetare: Prof. dr. Dușan POPOV, Șef lucrări dr. Nicolina POP

Rezultate:

Publicații reprezentative în perioada 2013-2015:

1. Popov Dusan, Pop Nicolina, *Statistical Properties of the Excited Binomial States for the Pseudoharmonic Oscillator*, CHINESE JOURNAL OF PHYSICS, 52(2), **2014**, 738-769, (IF:0.431).
2. Dușan Popov, Pop Nicolina, M.Davidovic, *Negative binomial states for the pseudoharmonic oscillator*, PHYSICA SCRIPTA, T153, **2013**, 010451 pp.1-5 (IF:1.296).
3. Pop Nicolina, Dușan Popov, M.Davidovic, *Density Operator in Terms of Coherent States Representation with the Applications in the Quantum Information*, INTERNATIONAL JOURNAL OF THEORETICAL PHYSICS, 52(2), **2013**, 2275-2283 (IF: 1.086).
4. Popov Dusan, Dong Shi-Hai, Pop Nicolina, Sajfert Vjekoslav, Simon Simona, *Construction of the Barut-Girardello quasi coherent states for the Morse potential*, ANNALS OF PHYSICS, 339, **2013**, 122-134 (IF: 3.065).
5. Dușan Popov, Vjekoslav Sajfert, Pop Nicolina, Chiritoiu V., *About a new family of coherent states for some SU(1,1) central field potentials*, JOURNAL OF MATHEMATICAL PHYSICS, 54(3), **2013**, 32103 (IF: 1.291).
6. Dusan Popov, M. Popov, *Some operatorial properties of the generalized hypergeometric coherent states*, PHYSICA SCRIPTA, 90, **2015**, 035101 (IF:1.296).
6. Dusan Popov, Pop Nicolina, M. Popov, S. Simon, *The information-theoretical entropy of some quantum oscillators*, : AIP Conference Proceedings 1634, **2014**, 192-197 ;DOI: 10.1063/1.4903037
7. Popov Dusan, Pop Nicolina, Simon Simona, *The New Integrals in the Complex Plane Resulting from the Coherent State Formalism*, PROCEEDINGS OF THE PHYSICS CONFERENCE TIM-12, TIMISOARA, AIP CONFERENCE PROCEEDINGS, 1564, **2013**, 3-9

II. Studiul proceselor de ciocnire electroni / cationi biatomici și triatomici folosind metoda MQDT (Multichannel Quantum Theory Defect). Efectuarea de calcule sistematice de recombinare disociativă, excitare vibrațională și excitare disociativă Energetică moleculară

Colectiv de cercetare: Șef lucrări dr. Nicolina POP, Drd. Ing. Simona ILIE

Rezultate:

Publicații reprezentative în perioada 2013-2015:

1. J. Zs. Mezei, S. Niyonzima, D. Backodissa, Pop Nicolina, F. O. Waffeu Tamo, K. Chakrabarti, O. Motapon, A. Wolf, J. Robert, O. Dulieu, A. Larson, A. E. Orel, A. Bultel and I. F. Schneider, Electronic and photonic reactive collisions in edge fusion plasma and interstellar space: Application to H₂ and BeH systems, IOP-Journal of Physics Conference Series, 576 (1), **2015**, 012005.
2. O. Motapon, S. Niyonzima, K. Chakrabarti, J. Zs. Mezei, D. Backodissa, S. Ilie, M.D. Epee Epee, B. Peres, M. Lanza, T. Tchakoua, Pop Nicolina, F. Argoubi, M. Telmini, O. Dulieu, A. Bultel, J. Robert, A. Larson, A.E. Orel, I.F. Schneider, Advances in the MQDT approach of electron/molecular cation reactive collisions: High precision extensive calculations for application, European Physical Journal –Web of Conferences, The European Physical Journal Conferences, Vol.84, **2015**, 02003. DOI: 10.1051/epjconf/20158402003.
3. Pop Nicolina, O. Motapon, S. Niyonzima, M. D. Epée Epée, S. Ilie, J. Zs. Mezei, K. Chakrabarti, I. F. Schneider, Study of reactive collisions between electrons and molecular cations using multichannel quantum defect theory: Application to HD⁺ and BeH⁺, AIP Conference Proceedings 1634, **2014**, 70-75; DOI: 10.1063/1.4903016
4. K. Chakrabarti, D. R. Backodissa-Kiminou, Pop Nicolina, J. Zs. Mezei, O. Motapon, F. Lique, O. Dulieu, A. Wolf, I. F. Schneider, Dissociative recombination of electrons with diatomic molecular cations above dissociation threshold: Application to H₂⁺ and HD⁺, PHYSICAL REVIEW A, 87, **2013**, 0227021-10 (IF: **2.991**).
5. Motapon O, Pop Nicolina, Argoubi F, Mezei J, Epee MDE, Faure A, Telmini M, Tennyson J, Schneider IF, Rotational transitions induced by collisions of HD⁺ ions with low-energy electrons, PHYSICAL REVIEW A, 90(1), **2014**, 012706-1; 012706-9 (IF: **2.991**).

III. Teorii gauge ale gravitației

Colectiv de cercetare: Șef lucrări dr. Simona BABEȚI ((Simona PRETORIAN))

Rezultate:

Publicații reprezentative în perioada 2013-2015

1. S. Babeți, *Spinning Black Holes in a Gauge Theory of Gravitation*, TIM 2012 PHYSICS CONFERENCE, Timisoara, AIP Conference Proceedings 1564, **2013**, 44.
2. S. Babeți, International Workshop Lie Theory and Its Applications in Physics, Varna, Bulgaria, SPRINGER PROCEEDINGS IN MATHEMATICS & STATISTICS, Volume 36, **2013**, 231-239.

IV. Studii și investigații în cinetica izotermă și neizotermă a proceselor heterogene.

Colectiv de cercetare: Șef lucrări dr. Nicolina POP

Rezultate:

Publicații reprezentative în perioada 2013-2015

1. Pop Nicolina, Alin Mogos, Titus Vlase, G. Vlase, Nicolae Doca, *Theoretic analysis and experimental evidence for relationships between the derivative thermogravimetric curves and the Gram-Schmidt profiles*, JOURNAL OF THERMAL ANALYSIS AND CALORIMETRY, 113(1), **2013**, 113-119 (IF: **2.206**).
2. Pop Nicolina, Cornel Hațiegan, Titus Vlase, Mihaela Răduca, Gilbert-Rainer Gillich, O. Vasile, Eugen Răduca, *Fermionic oscillators and their connection with the isokinetic temperature*, ROMANIAN REPORT IN PHYSICS, 66(3), **2014**, 716-722 (IF: **1.137**).
3. C. Hatiegan, M. Raduca, D. Frunzaverde, E. Raduca, Pop Nicolina, G. C. Gillich, *The modeling and simulation of the thermal analysis on the hydrogenerator stator winding insulation*, JOURNAL OF THERMAL ANALYSIS AND CALORIMETRY, 113(3), **2013**, 1217-1221 (IF: **2.206**).

În cadrul Centrului de cercetare activează doi conducători de doctorat în domeniul de doctorat inginerie electrică, împreună cu doctoranzii pe care îi au în coordonare. În anul universitar 2014/2015, în cadrul Centrului de cercetare de asemenea, își desfășoară activitatea 5 doctoranzii cu

frecvență din care 3 sunt cu bursă, iar 2 fără bursă. Doi din cei trei doctoranzi cu frecvență și cu bursă sunt incluși în grupul ținta al proiectului POSDRU ID134378.

Comisiile de îndrumare a doctoranzilor conțin atât membrii din colectivul de Bazele electrotehnice cât și din colectivul de Fizică.

În activitatea de cercetare sunt implicați și profesorii consultanți (prof.dr.doc.ing. Constantin ȘORA, prof.dr.ing. Coleta De SABATA) cât și cadrele didactice asociate (prof.dr. Dușan POPOV, prof.dr.ing. Minerva CRISTEA, prof.dr.ing. Ioan VETREȘ, prof.dr.ing. Dumitru RADU, ș.l.dr. Ioan LUMINOSU, ș.l.dr. Ioan DAMIAN).

Centrul de cercetare este implicat într-un program de cercetare „ELISE - rețea universitară de pregătire academică în domeniul Inginerie Electrică și Tehnologia Informației a studenților din Europa de Sud-Est” coordonat de Universitatea din Ilmenau, Germania și la care participă ca parteneri Universitatea din Nis, Universitatea Tehnică din Sofia, Universitatea din Novi Sad, Universitatea din Split, Universitatea din Banja Luka, Universitatea Politehnica din Timișoara a fost gazda celui de al 8-lea seminar științific, dedicat doctoranzilor, având tematica: *Calculul câmpului electromagnetic și compatibilitate electromagnetică*. Cu ocazia seminarului s-a organizat și o sesiune de comunicări științifice, în domeniul compatibilității electromagnetice, în parteneriat cu Universitatea din Ilmenau, ICPE București, Asociația de compatibilitate electromagnetică din România, Academia de Științe Tehnice din România. Prin acest demers se asigură o mai bună vizibilitate internațională a rezultatelor cercetării științifice obținute de membrii Centrului de cercetare.

De asemenea, începând cu anul 2013 s-a încheiat un acord cadru de colaborare între Universitatea Politehnica Timișoara și Universitatea Le Havre, Franța, existând colaborare științifică între grupul de cercetare *Reactive Processes* de la Universitatea Le Havre, laboratorul: "Laboratoire Ondes et Milieux Complexe "și colectivul centrului de cercetare *Metode avansate de studiu al fenomenelor fizice* corespunzător direcției 5, obiectivul II.

Între Universitatea Politehnica Timișoara și Universitatea Le Havre, Franța există încheiat acord de mobilitate Erasmus/Erasmus+, începând cu anul universitar 2013-2014 și în cadrul acestui acord s-au efectuat stagii de studii de 6, respectiv 3 luni, pentru o masterandă și o doctorandă, de la departamentul de Bazele Fizice ale Ingineriei la Université du Havre, respectiv mobilități de predare la cele două universități partenere, în iunie, respectiv aprilie 2015 (Șef lucrări dr. Nicolina POP la Université du Havre) , în noiembrie 2014 (Prof.dr. I. F. Schneider la Universitatea Politehnică).

Menționăm și faptul că departamentul de Bazele Fizice ale Ingineriei coordonează laboratorul EXPERIMENTARIUM TM prin șef lucrări dr. Ioan DAMIAN și prof. dr. Zeno SCHLETT. În cadrul laboratorului se pot efectua peste 100 de experimente. În anul universitar 2013/2014 laboratorul a fost vizitat de peste 2000 de elevi și cadre didactice. De asemenea, toți studenții din Universitatea Politehnică ce se pregătesc în domeniul fundamental științe inginerești efectuează unele lucrări de la disciplina de Fizică la EXPERIMENTARIUM.

Activități de cercetare în anul universitar 2014/2015

a) Studii doctorale

La Concursul de admitere din septembrie 2014 au fost declarați admiși doi doctoranzi cu frecvență, coordonator prof.dr.ing. Dumitru TOADER. Cele două teme de cercetare scoase la concurs sunt:

1. Determinarea parametrilor electrici ai conductoarelor multifilare înfășurate elicoidal (direcția de cercetare 1) – doctorand Lihaciu Alina
2. Optimizarea, modelarea și simularea unui sistem fotovoltaic pentru pomparea apei (direcția de cercetare 3) – doctorand Magheț Adrian.

De asemenea, ne propunem finalizarea a două teze de doctorat:

1. Contribuții la analiza, monitorizarea și optimizarea sistemelor fotovoltaice de mică putere(direcția de cercetare 3) – doctorand Mocofan Talida;
2. Energetica fundamentala si aplicata: de la molecule la dispozitive de energie regenerabila(direcția de cercetare 3 și 5) – doctorand Ilie Simona.

b) Granturi de cercetare

În cadrul competiției TINERE ECHIBE DE CERCETARE - PN-II-RU-TE-2014-4 s-a depus grantul cu titlul ***Ciocniri reactive între electroni și cationi moleculari: de la abordarea cuantica la aplicații astrofizice și energetice***. Director de grant șef lucrări dr. Nicolina Rodica POP.

c) Teme de cercetare finalizate prin lucrări științifice ce urmează să fie publicate în reviste ISI sau BDI și în volume conferințe cotate ISI sau BDI

1. Analiza performanțelor unui motor de inducție cu statorului prevăzut cu pene magnetice – finalizare cu articol publicat în revistă cotate ISI;
2. Calculul numeric al câmpului magnetic din interiorul cablurilor electrice multifilare înfășurate elicoidal – finalizare printr-o lucrare prezentat la o conferință internațională și un articol publicat într-o revistă cotate ISI;
3. Analiza posibilității înlocuirii magneților permanenți realizați din pământuri rare cu magneți permanenți din ferită la mașinile sincrone - finalizare printr-o lucrare prezentat la o conferință internațională;
4. Prelucrarea semnalelor electrice cu ajutorul transformatei wavelet - – finalizare printr-o lucrare prezentat la o conferință internațională și un articol publicat într-o revistă cotate ISI;
5. Analiza radiației solare și optimizarea instalațiilor fotovoltaice utilizate în pomparea apei - finalizare prin trei lucrări prezentate la conferințe internațională în cotate BDI și trei articole publicat în reviste cotate ISI;
6. Formalism coerent și energetică moleculară – finalizare prin trei articole publicate în reviste cotate ISI.

Director centru cercetare,
Prof.dr.ing. Dumitru TOADER