

Sisteme Diferentiale in Analiza Neliniara si Aplicatii

Proiect IDEI PCCE 08/2010

Director: Prof. univ. dr. Vicentiu Radulescu

<http://inf.ucv.ro/~annel/>

Consortiu

- Universitatea din Craiova; Coordonator: Prof. univ. dr. Vicentiu Radulescu
Echipa:
 - 1.Dr. Vicentiu Radulescu matematician, analiza neliniara
 - 2.Dr. Nicolae Constantinescu matematician, matematica aplicata, modele neliniare in criptologie
 - 3.Dr. Mirel Cosulschi informatician, modele matematice in domeniul sistemelor de prelucrare a informatiei
 - 4.Dr. Magdalena Boureanu, matematician, PDE
- Institutul de Matematica “Simion Stoilow” al Academiei Romane; Coordonator: CSI Lucian Beznea
Echipa:
 - 1.Dr. Lucian Beznea matematician, teoria potentialului
 - 2.Dr. Radu Purice fizician, fizica-matematica
 - 3.Dr. Alexandru Morega dr. inginer, bioinginerie, biotehnologie
 - 4.Dr. Gabriela Marinowski matematician, matematica aplicata, mecanica fluidelor
 - 5.Dr. Marius Ghergu matematician, teoria potentialului
 - 6.Dr. Liviu Ignat matematician, analiza neliniara
 - 7.Dr. Lavinia Duica specialist in psihiatrie biologica, medic primar psihiatru, psihanalist, psiholog
 - 8.Drd. Andrei Oprina, matematician, teoria potentialului
- Universitatea Babes-Bolyai, Cluj-Napoca; Coordonator: Prof. univ. dr. Radu Precup
Echipa:
 - 1.Dr. Radu Precup (coordonator) matematician, ecuatii diferentiale
 - 2.Dr. Csaba Varga matematician, teoria punctului critic
 - 3.Dr. Alexandru Kristaly matematician, ecuatii diferentiale eliptice
 - 4.Dr. Viorica Varga informatician, prelucrarea datelor
 - 5.Drd. Nagy Szilárd, matematician

Scopul Proiectului

- PROIECTUL A INTEGRAT DOMENIILE DE EXPERTIZA A TREI GRUPURI DE CERCETARE ROMANESTI, DE LA UNIVERSITATEA DIN CRAIOVA, INSTITUTUL DE MATEMATICA AL ACADEMIEI ROMANE SI UNIVERSITATEA BABES-BOLYAI CLUJ NAPOCA SI A AVUT CA OBIECTIV GENERAL STUDIUL MODELELOR MATEMATICE FUNDAMENTALE DIN DOMENIUL ANALIZEI NELINIARE SI SISTEMELOR DIFERENTIALE DE ANALIZA IN VEDEREA EVIDENTIERII REZULTATELOR ACESTORA IN FIZICA MATEMATICA, IN TEORIA INFORMATIEI, PRECUM SI IN SISTEMELE BIOMATEMATICE. PLECANDU-SE DE LA REZULTATELE ANTERIOARE ALE MODELELOR EXISTENTE IN CONTEXTUL CERCETARII ECHIPELOR COMPONENTE, S-A AVUT IN VEDERE EXTINDEREA ACESTORA PE BAZA FEEDBACK-ULUI AVUT DIN APLICATII, IN VEDEREA FOLOSIRII IN SISTEME DE ANALIZA COMPARATA DIN CADRUL MODELELOR DIN DOMENIILE AMINTITE. STUDIILE ELABORATE DE ECHIPELE DE CERCETARE IN ANALIZA MATEMATICA SUNT BAZATE PE CERCETARILE DE ACTUALITATE DIN MATEMATICA APLICATA.
- IN URMA OBTINERII UNOR REZULTATE A IMPLEMENTARII PE ANUMITE CAZURI PARTICULARE, DE INTERES MONDIAL IN APLICATII, DE CATRE ECHIPE DE CERCETARE DIN MATEMATICA FUNDAMENTALA, DOMENIUL BIOMATEMATICII, FIZICII MATEMATICE SI TEORIEI INFORMATIEI S-A CONSOLIDAT O COLABORARE CARE A CONDUS LA CREAREA UNUI GRUP DE CERCETARE FORMAT DIN PERSOANE CONSACRATE INTERNATIONAL IN DOMENIILE DE EXPERTIZA, TINERI CERCETATORI SI DOCTORANZI, INTREGUL GRUP AVAND O COLABORARE BAZATA PE INTERDISCIPLINARITATEA DOMENIILOR DE STUDIU INDIVIDUAL SI EXTINDEREA ARIEI DE CERCETARE LA NIVEL EUROPEAN SI MONDIAL PRIN COLABORAREA CU MARILE SCOLI IN DOMENIU.

Rezultate

- A fost consolidata vizibilitatea scolii romanesti de cercetare in domeniile proiectului si creata o vizibilitate a grupurilor de studiu romanesti si a valorii realizarilor lor, dupa modelul contractelor europene si mondiale, care asociaza domenii de studiu in vederea obtinerii unor colaborari interdisciplinare cu aplicatii in tehnologie, evidentiind importanta cercetarii fundamentale si legatura cu cercetarea implementativa.
- A fost creat un laborator de cercetare integrat care are in dotare un DataRoom ce dispune de o putere de calcul optima pentru simularea modelelor matematice si ilustrarea aplicatiilor practice ale acestora. Laboratorul este de ultima generatie, compatibil cu cele mai moderne din Europa si dispune de un sistem unic in Romania, in Europa existand doar doua de acest tip (la noi si la un laborator de cercetare din Berlin).

Impact

- Factor de impact asumat: FI cumulat: 50
- Factor de impact realizat: **FI cumulat: 71.95**
- Numar de articole asumat: 38 articole cu factor de impact ISI
- Numar de articole realizat: **62 articole cu factor de impact ISI**
- Toate rezultatele au fost publicate in forumuri de recunoastere internationala, in cadrul marilor scoli de cercetare europeana si mondiala si au fost create bazele unor colaborari internationale intre grupul proiectului si cercetatori recunoscuti international
- Au fost obtinute pozitii de profesor invitat la marile universitati europene, pentru popularizarea rezultatelor obtinute si promovarea cercetarii romanesti

Springer Monographs in Mathematics

Marius Ghergu, Vicențiu D. Rădulescu

Nonlinear PDEs

Mathematical Models in Biology, Chemistry and Population Genetics

The emphasis throughout the present volume is on the practical application of theoretical mathematical models helping to unravel the underlying mechanisms involved in processes from mathematical physics and biosciences. It has been conceived as a unique collection of abstract methods dealing especially with nonlinear partial differential equations (either stationary or evolutionary) that are applied to understand concrete processes involving some important applications related to phenomena such as boundary layer phenomena for viscous fluids, population dynamics, dead core phenomena, etc. It addresses researchers and post-graduate students working at the interplay between mathematics and other fields of science and technology and its comprehensive introduction to the theory of nonlinear partial differential equations and its main principles also presents their real-life applications in various contexts: mathematical physics, chemistry, mathematical biology, and population genetics. Based on the authors' original work, this volume provides an overview of the field, with examples suitable for researchers but also for graduate students entering research. The method of presentation appeals to readers with diverse backgrounds in partial differential equations and functional analysis. Each chapter includes detailed heuristic arguments, providing thorough motivation for the material developed later in the text. The content demonstrates in a firm way that partial differential equations can be used to address a large variety of phenomena occurring in and influencing our daily lives. The extensive reference list and index make this book a valuable resource for researchers working in a variety of fields who are interested in phenomena modeled by nonlinear partial differential equations.¹

SMM
Ghergu - Rădulescu

Springer Monographs in Mathematics

Marius Ghergu
Vicențiu D. Rădulescu

Nonlinear PDEs

Mathematical Models in Biology,
Chemistry and Population Genetics



Nonlinear PDEs

Mathematics

ISBN 978-3-642-22665-2



9 783642 226652

springer.com

Springer

New Journal

ADVANCES IN NONLINEAR ANALYSIS

Editors-in-Chief: Vicențiu Rădulescu, Romania; Marco Squassina, Italy

Aims and Scope

The journal aims to publish very selected research contributions devoted to nonlinear problems coming from different areas, with particular reference to those introducing new techniques capable of solving a wide range of problems. It especially welcomes contributions dealing with:

- calculus of variations and PDEs
- variational and topological methods for ODEs and PDEs
- non-smooth analysis and optimization
- generalized differentiability
- set-valued functions
- bifurcation theory
- convex analysis
- variational inequalities

Call for Papers

The editors would like to invite submissions for this new journal. The decision on the acceptance is taken after a peer-reviewing procedure. To submit your manuscripts in English language, please visit www.degruyter.com/ana or contact ana.editorial@degruyter.com

Editors-in-Chief

Vicențiu Rădulescu, Bucharest, Romania; Marco Squassina, Verona, Italy.

Honorary Editors

Viorel Barbu, Iasi, Romania; Haim Brezis, Piscataway, NJ, USA; Philippe G. Ciarlet, Kowloon, Hong Kong; Jean Mawhin, Louvain-la-Neuve, Belgium; Roger Temam, Bloomington, IN, United States; Michel Willem, Louvain-la-Neuve, Belgium.

Editorial Board

Shair Ahmad, San Antonio, USA; Thomas Bartsch, Giessen, Germany; Vieri Benci, Pisa, Italy; Marco Degiovanni, Brescia, Italy; Mamed Del Pino, Santiago, Chile; Renato Ferraro, Bari, Italy; Nicola Fusco, Napoli, Italy; Marius Ghergu, Dublin, Ireland; Olivier Gobet, Amiens, France; Louis Jonsson, Besançon Cedex, France; Jan Kristensen, Oxford, UK; Giuseppe Mingione, Parma, Italy; Giandomenico Orlandi, Verona, Italy; Patrizia Pucci, Perugia, Italy; Jean Van Schaftingen, Louvain-la-Neuve, Belgium; Susanna Terrasini, Milano, Italy; Zhi-Qiang Wang, Logan, UT, United States; Enrique Zuazua, Doria, Spain.



SUBSCRIPTION RATES FOR VOLUME 1 (2017)

Institutional

Print only or Online only

RRP € 500.00 / US\$ 700.00

Print + Online

RRP € 600.00 / US\$ 840.00

Single issue (Print only)

RRP € 160.00 / US\$ 200.00

Individual

Online only

€ 99.00 / US\$ 139.00

4 issues per year Approx. 400 pp. per volume

ISSN 2187-8436

e-ISSN 2187-9523

LANGUAGE OF PUBLICATION English

SUBJECTS Calculus of Variations, PDEs, ODEs,

Analysis, Optimization, Differentiability,

Set-valued Functions, Bifurcation Theory

READERSHIP Mathematicians, Physicists,

Material Scientists

www.degruyter.com/ana

DE GRUYTER

De Gruyter GmbH, Postfach 115, 12785 Berlin, Germany

T +49 (0)30 260 05-0, F +49 (0)30 260 05-231, info@degruyter.com, www.degruyter.com

All De Gruyter journals are now hosted on Reference Global, De Gruyter's integrated platform. Please visit www.reference-global.com for more information and TRAC alerts.

For more information, please contact: trac@degruyter.com

Change Prices do not include postage and handling. ©2017

Encyclopedia of Mathematics and Its Applications 136

VARIATIONAL PRINCIPLES IN MATHEMATICAL PHYSICS, GEOMETRY, AND ECONOMICS

Alexandru Kristály, Vicențiu D. Rădulescu and
Csaba György Varga

CAMBRIDGE

Obiective realizate

- Toate obiectivele propuse în cadrul proiectului au fost realizate și unele rezultate au depășit obiectivele inițiale. Dintre acestea enumerăm doar câteva:
 - Rezultate în cadrul studiului operatorilor degenerați și singulari
 - Rezultate în cadrul studiului operatorilor neomogeni
 - Rezultate în cadrul studiului sistemelor cu exponenți variabili; studiul aplicabilității în modele celulare
 - Rezultate în cadrul studiului rezultatelor obținute prin înlocuirea $\operatorname{div}(|Du|^{p(x)-2}Du)$ prin $\operatorname{div}(|Du|^{q(x)-2}Du)$ cu $p(x) \neq q(x)$
 - Rezultate în studiul sistemelor de curbe eliptice nonsingulare aplicate în criptologie
 - Rezultate în cadrul studiului modelelor matematice comparate, pentru structuri informaționale complexe aplicabile în biomedicină
 - Rezultate în cadrul studiului de analiză a unor procese neliniare ce provin din probleme ale fizicii matematice
 - Rezultate în modelarea parametrizărilor pe baza de ecuații cu derivate parțiale neomogene, degenerați, singulare, cu aplicații în biomedicină și prelucrare structuri informaționale
 - Stabilirea de rezultate de localizare și multiplicitate a soluțiilor radiale ale unor sisteme staționare eliptice, cu comportări diferite (superliniara, subliniara, de tip oscilatoriu) ale termenilor neliniari ai sistemului studiat
 - Rezultate în cadrul studiului posibilității aplicării metodelor bazate pe tehnici din cadrul studiului energiei unei soluții pentru un model din analiză neliniară în cazul triangulațiilor și domeniilor arbitrare pentru ecuația undelor
 - Rezultate în cadrul modelelor optime în studiul punctelor critice, cu aplicabilitate în modele matematice aplicabile în studiul decompoziției sistemului nervos
 - Rezultate în cadrul studiului modelelor particulare, bazate pe proprietăți de reducere a spațiului soluțiilor
 - Rezultate în analiza posibilității aplicării metodelor anterioare în cazul triangulațiilor și domeniilor arbitrare pentru ecuația undelor precum și extinderea lor în vederea studiului unor proprietăți ale unor ecuații dispersive ca Korteweg-de Vries și Benjamin-Bona-Mahony
 - Simularea funcționării electrice normale și patologice a celulelor excitabile; elaborarea de modele geometrice mai realiste pentru domeniile anatomice de interes
 - Rezultate în cadrul studiului dinamicii unor populații, reprezentate sub forma unor sisteme hiperbolice, câte una pentru fiecare specie de celule care formează epiderma, cu condiții la limită modelând mitoză; reprezentarea modelului cinematic, un rol important avându-l viteza de creștere a celulelor și procesul de descuamare

Laborator de Cercetare

- Laborator integrat pentru studiul individual. Acesta are in dotare sisteme de calcul de ultima generatie care au implementate modele de simulare matematica pentru sistemele de analiza neliniara studiate
- DataRoom – acesta contine un sistem integrat de servere care permit accesul cercetatorilor implicati in proiect si colaboratorilor la resurse de calcul de putere mare, rulare la distanta, securizare de comunicatie, stocare si prelucrare pentru modelari matematice/simulari complexe, unde aplicatiile ruleaza in mod continuu orice perioada de timp, fara a se pierde datele partiale. Acest lucru a fost realizat prin colaborarea cu informaticieni care au asigurat configurarea, instalarea, testarea si intretinerea unui sistem de calcul VSTART, unic in Romania (exista doar doua in Europa, celalalt fiind la Humboldt-Universität Berlin). Pe acesta si in sisteme de servere atasate au fost instalate masini virtuale PCoIP accesibile prin internet, pentru cercetatorii implicati
- Laborator 2 – folosit pentru simulari numerice comparate pe sisteme de simulari ale modelelor matematice studiate, compatibile cu cele ale cercetatorilor din scolile internationale de prestigiu, pentru conlucrarea in vederea gasirii punctelor comune de cercetare in proiectul actual si gasirea de solutii viitoare la problem deschise

Laborator integrat



DataRoom



Laborator simulari numerice

