

Universitatea OVIDIUS din Constanța

Rezumat
TEZĂ DE ABILITARE

Conf. univ. dr. Jenică CRÎNGANU
Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați

Constanța – 2024

Universitatea OVIDIUS din Constanța

**APLICAȚII ALE
ANALIZEI NELINIARE ÎN
OBTINEREA UNOR REZULTATE
DE EXISTENȚĂ ȘI APROXIMARE**

**Domeniul: Matematică
Subdomeniul: Analiză neliniară**

**Conf. univ. dr. Jenică CRÎNGANU
Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați**

Constanța – 2024

Rezumat

TEZA DE ABILITARE „APLICAȚII ALE ANALIZEI NELINIARE ÎN OBTINEREA UNOR REZULTATE DE EXISTENȚĂ ȘI APROXIMARE” reprezintă o sinteză a activităților științifice, profesionale și academice pe care le-am desfășurat în perioada 2002-2024, după susținerea tezei de doctorat în anul 2001 la Universitatea București.

Teza de abilitare este redactată în conformitate cu recomandările CNATDCU și cuprinde trei părți. În prima parte sunt descrise rezultatele personale obținute în domeniile: profesional, didactic și de cercetare. Partea a doua prezintă direcțiile de dezvoltare pe care mi le-am propus în ceea ce privește activitatea academică și științifică, iar a treia parte conține referințele bibliografice folosite în realizarea acestei teze.

Prima parte descrie rezultatele profesionale obținute în domeniile: profesional, didactic și de cercetare.

Activitatea profesională. Am urmat cursurile Facultății de Matematică a Universității București în perioada 1983-1988, fiind repartizat după absolvire ca profesor de matematică la Școala Șivița din județul Galați, unde am funcționat până în anul 1990.

În anul 1990, în urma concursului, am devenit asistent universitar la Catedra de Matematică din cadrul Universității „Dunărea de Jos” din Galați, unde activez și în prezent.

În anul 1994 am început stagiul de doctorat la Universitatea București, pe care l-am finalizat în anul 2001.

În anul 2004 am fost ales Șef al Catedrei de Matematică a Facultății de Științe din cadrul Universității „Dunărea de Jos” din Galați, funcție pe care am deținut-o două mandate, până în anul 2012, când am fost ales Decan al Facultății de Științe și Mediu, funcție pe care o exercit și în prezent, fiind la al patrulea mandat.

Din anul 2012 sunt președinte al Societății Științifice de Matematică din România, filiala Galați.

O altă latură a pregătirii mele profesionale este aplecarea spre matematica elementară, care are un rol fundamental în formarea viitorilor matematicieni. Pasiunea mea pentru matematică s-a manifestat încă de pe băncile școlii, când am fost un colaborator fidel al Gazetei Matematice prin rezolvarea și propunerea de probleme, participând la numeroase concursuri școlare, fiind component al Lotului Național de Matematică pentru Olimpiada Internațională de Matematică în anii 1980 și 1981. Am propus numeroase probleme la diferite concursurile școlare, printre care și o problemă dată la Olimpiada Națională de Matematică din 1988, în calitate de student.

Astfel, în ultima perioadă am avut o serie de preocupări și în acest sens, obținând rezultate referitoare la estimări privind constanta Euler-Mascheroni sau rapoartele funcției Gamma, publicate în jurnale indexate ISI.

Activitatea didactică. În cadrul Universității „Dunărea de Jos” din Galați am urmat treptele pregătirii profesionale: în anul 1990 am devenit asistent universitar, din anul 1996 lector universitar, iar din anul 2004 conferențiar universitar. Am elaborat și susținut cursuri și seminarii de Analiză matematică, Algebră liniară, geometrie analitică și diferențială, și Calcul variațional. În toată această perioadă am coordonat numeroase lucrări de licență și disertație ale studenților

și masteranzilor din facultate, precum și lucrări de gradul I ale profesorilor de matematică din învățământul preuniversitar.

Activitatea de cercetare. Debutul carierei mele de cercetare a fost reprezentat de Teza de doctorat intitulată „*Puncte critice și metode variaționale. Aplicații: problema Neumann pentru p - Laplacian*” ([Crînganu, J. Ph.D. Thesis 2001]), susținută la Facultatea de Matematică din cadrul Universității București în anul 2001, sub îndrumarea domnului profesor George Dincă. Această teză este consacrată studiului existenței soluției slabe pentru două probleme de tip Neumann, una „univocă”, alta „multivocă”, folosind metode topologice (via gradul Leray-Schauder), metode de puncte critice (teorema Ambrosetti-Rabinowitz) sau metoda variațională directă și se încadrează în domeniul analizei neliniare.

Cele mai importante realizări profesionale obținute ulterior conferirii titlului de doctor în matematică pornesc de la o serie de rezultate din teza de doctorat, și din acest motiv voi prezenta în Capitolul 1 câteva dintre aceste rezultate.

În teza de doctorat am definit o nouă normă pe spațiul Sobolev $W^{1,p}(\Omega)$, echivalentă cu norma standard, care permite unificarea metodelor de abordare a problemelor Dirichlet și Neumann: scrise operatorial cele două probleme au aceeași structură.

În Capitolul 1 sunt prezentate rezultate preliminare de analiză neliniară, după care, o serie de rezultate de existență pentru problema Neumann folosind metode topologice (via gradul Leray-Schauder), metode de puncte critice (teorema Ambrosetti-Rabinowitz) sau metoda variațională directă, rezultate obținute de autor [Crînganu, J. Commun. Appl. Nonlinear Anal. 2004] și un rezultat de existență a

soluțiilor multiple pentru problema Neumann [Crînganu, J. Math. Rep., Buchar. 2006].

În Capitolul 2 sunt prezentate o serie de rezultate de existență a soluțiilor multiple pentru o clasă de ecuații neliniare de tipul $J_p u = N_f u$, unde, în membrul stâng apare aplicația de dualitate, iar în membrul drept operatorul Nemytskii, rezultate obținute de Dincă și Crînganu [Crînganu, J, Dincă, G. Differ. Integral Equ. 2008]. Ca un caz particular se obțin rezultate de existență pentru problemele Dirichlet și Neumann cu p - Laplacian.

În Capitolul 3, în prima parte voi prezenta rezultate de existență pentru o clasă de sisteme neliniare implicând aplicația de dualitate pe spații produs, rezultate obținute de Crînganu și Pașca [Crînganu, J, Pașca, D. J. Math. Anal. Appl. 2012]. Ca aplicație se obțin rezultate de existență pentru un sistem cu (q, p) - Laplacian. În partea a doua este prezentată o metodă de punct fix pentru ecuații neliniare implicând aplicația de dualitate, rezultat obținut de Crînganu și Pașca [Crînganu, J, Pașca, D. Electron. J. Differ. Equ. 2013]. Ca aplicație sunt prezentate rezultate de existență a problemelor Dirichlet și Neumann pentru sisteme cu (q, p) - Laplacian.

În Capitolul 4 sunt prezentate o serie de îmbunătățiri ale unor estimări privind constanta Euler-Mascheroni și a unor inegalități privind rapoartele funcției Gamma. Aceste rezultate au fost obținute și publicate de autor în [Crînganu, Bull. Aust. Math. Soc. 2015], [Crînganu, Bull. Aust. Math. Soc. 2018], [Crînganu, J. Math. Inequal. 2019], [Crînganu, J. Math. (Hindawi, Online) 2021] și [Crînganu, J. Math. (Hindawi, Online) 2023].

Având în vedere importanța interdisciplinarității, un rezultat din fizica matematică ([Țigău, N. et al. Rom. J. Phys. 2017]), la care am contribuit împreună cu colegii

din Departamentul de Fizică este citat în jurnale foarte apreciate, cu factor mare de impact.

În partea a doua, în Capitolul 5, sunt prezentate direcțiile de cercetare și planul de evoluție a carierei profesionale.

Partea a treia menționează referințele bibliografice folosite în realizarea acestei teze.

Keywords: Sobolev spaces, duality mapping, Nemytskii operators, demicontinuous operator, p - Laplacian, (q, p) - Laplacian, critical points, Leray - Schauder degree, Dirichlet problem, Neumann problem, Euler - Mascheroni constant, Gamma function, Wallis ratio, Inequalities, Complete monotonicity.

2020 Mathematics Subject Classification: 35J20, 35J60, 35K20, 49J52, 49J53, 35D30, 58C15, 35J65, 40A05, 33B15, 11Y60,