



სადოქტორო პროგრამის დასახელება

გამოყენებითი მათემატიკა

სადოქტორო თემის დასახელება

დარბუს ტიპის სასაზღვრო ამოცანის გამოკვლევა არაწრფივი ჰიპერბოლური სისტემების ერთი კლასისათვის

პროგრამით გათვალისწინებული სასწავლო კურს(ებ)ი

სასწავლო კურსი	ECTS კრედიტი	სასწავლო კურსის წამყვანი პროფესორი
უცხო ენა	15	
კერძოწარმოებუიან დიფერენციალურ განტოლებათა თეორიის მეთოდები და მათი გამოყენება ფიზიკური პროცესების მათემატიკური მოდელების გამოკვლევისას	7	ს. ხარიბეგაშვილი
კერძოწარმოებუიან დიფერენციალურ განტოლებათა თეორიის მეთოდები და მათი გამოყენება ფიზიკური პროცესების მათემატიკური მოდელების გამოკვლევისას	8	ს. ხარიბეგაშვილი

კვლევითი კომპონენტით გათვალისწინებული ჩასატარებელი ღონისძიებები (ჩამოთვალეთ დაგეგმილი ექსპერიმენტის/ღონისძიებების ძირითადი ეტაპები)

1. დარბუს ტიპის სასაზღვრო ამოცანის ჩამოყალიბება არაწრფივი ჰიპერბოლური სისტემის ერთი კლასისათვის.
2. სასაზღვრო ამოცანის ამონახსნისათვის გლობალური აპრიორული შეფასების მიღება.
3. სასაზღვრო ამოცანის გლობალური ამონახსნის არსებობის თეორემის დამტკიცება.
4. ამონახსნის სიგლუვის შესწავლა.
5. სასაზღვრო ამოცანის ამონახსნის ერთადერთობის თეორემის დამტკიცება.
6. სასაზღვრო ამოცანის ლოკალური ამონახსნის არსებობა და მსხვრევედ ამონახსნთა არსებობის შემთხვევების განხილვა.
7. საერთაშორისო და რესპუბლიკურ სიმპოზიუმებში მონაწილეობა. საერთაშორისო და ადგილობრივ სამეცნიერო ჟურნალებში ნაშრომების გამოქვეყნება.
8. სადოქტორო დისერტაციის გაფორმება.

კვლევითი კომპონენტის შესრულების ადგილი

(ჩამოთვალეთ ყველა ის ორგანიზაცია, სადაც არის დაგეგმილი კვლევითი კომპონენტის შესრულება)

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი,
ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტი,
მათემატიკის დეპარტამენტი

კვლევითი კომპონენტის შესრულებისათვის აუცილებელი მატერიალურ-ტექნიკური ბაზა და მისი სრულყოფის გზები

არსებობს სრულყოფილად

არსებობს ნაწილობრივ და შეივსება პროგრამის

უშუალოდ დოქტორანტის მიერ გაღებული დამატებითი ხარჯებით (სწავლების გადასახადის გარეშე)

მიმდინარეობის პროცესში	<input type="checkbox"/> პროგრამის ხელმძღვანელის მიერ მოძიებული სხვა საშუალებებით (მიუთითეთ შენიშვნაში):
<input type="checkbox"/> ჯერ არ არსებობს, მაგრამ შეივსება პროგრამის მიმდინარეობის პროცესში	<input type="checkbox"/> უშუალოდ დოქტორანტის მიერ გაღებული დამატებითი ხარჯებით (სწავლების გადასახადის გარეშე)
	<input type="checkbox"/> პროგრამის ხელმძღვანელის მიერ მოძიებული სხვა საშუალებებით (მიუთითეთ შენიშვნაში):
შენიშვნა:	
ინფორმაცია პროგრამის ხელმძღვანელზე:	

გვარი: სახელი:

სამეცნიერო ხარისხი: აკადემიური თანამდებობა:

სამუშაო ადგილი:

საკონტაქტო მისამართი:

ტელეფონი: ელ-ფოსტა:

დაცული დისერტაციები
(მიუთითეთ სათაური, დაცვის ადგილი და თარიღი)

1. “მახასიათებელი ამოცანა წრფივი ჰიპერბოლური ტიპის დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემებისათვის”. მოსკოვი, ვ.ა.სტეკლოვის სახელობის მათემატიკის ინსტიტუტი, 1980 წ. (საკანდიდატო დისერტაცია, ფ.მ.მ.კ.)
2. “სასაზღვრო ამოცანები მეორე რიგის წრფივი ჰიპერბოლური ტიპის დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემებისათვის”. საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ა.რაზმაძის სახელობის მათემატიკის ინსტიტუტი, 1987 წ. (სადოქტორო დისერტაცია, ფ.მ.მ.დ.)

წარმოდგინლ სადოქტორო პროგრამის თემატიკასთან დაკავშირებული უკანასკნელი 5 წლის განმავლობაში გამოქვეყნებული პუბლიკაციები (თან უნდა დაერთოს დედნები)

- საერთაშორისო სამეცნიერო ჟურნალებში გამოქვეყნებული შრომები (2005-2009):**
1. On the existence or the absence of global solutions of the Cauchy characteristic problem for some nonlinear hyperbolic equations. J. Boundary Value Problems 2005, No. 3, 359-376.
 2. On the nonexistence of global solutions of the characteristic Cauchy problem for a nonlinear wave equation on a conical domain. (Russian) Differential'nye Uravneniya **42** (2006), No. 2, 261-271; English transl.: Differential Equations **42** (2006), No. 2, 279-290.
 3. On some problems with integral restrictions for hyperbolic second order equations and systems on a plane (with G. Bogveradze). Proc. A. Razmadze Math. Inst. **140** (2006), 17-48.
 4. Some multidimensional problems for hyperbolic partial differential equations and systems. Mem. Differential Equations Math. Phys. **37** (2006), 1-136.
 5. On the global and local solution of the multidimensional Darboux problem for some nonlinear wave equations (with G. Bogveradze). Georgian Math. J. **14** (2007), No. 1, 65-80.
 6. On the existence or absence of global solutions for the multidimensional version of the second Darboux problem for some nonlinear hyperbolic equations. (English) Differential Equations **43** (2007), No. 3, 402-416. Translated from Differential'nye Uravneniya, **43** (2007), No. 3, 388-401.
 7. On the global solvability of the Cauchy characteristic problem for one nonlinear wave

- equation in a light cone of the future. *Mem. Differential Equations Math. Phys.* **42** (2007), 49-68.
8. On the solvability of one multidimensional version of the first Darboux problem for some nonlinear wave equations. *J. Nonlinear Analysis: Theory, Methods & Applications* **68** (2008), 912-924.
 9. On the Solvability of the Cauchy characteristic problem for a nonlinear equation with iterated wave operator in the principal part. *J. Math. Anal. Appl.* **338** (2008), 71-84.
 10. On the solvability of the Cauchy characteristic problem for some nonlinear wave equations in a light cone of the future. *Differential Equations* **44**(2008), No.1, 135-146. Translated from *Differentsial'nye Uravneniya* **44** (2008), No.1, 129-139.
 11. On existence and absence of global solutions of the first Darboux problem for nonlinear wave equations (with G. K. Berikelashvili, O. Jokhadze and B. G. Midodashvili). *Differential Equations*, **44**(2008), No. 3, 1-16. Translated from *Differentsial'nye Uravneniya* **44**(2008), No. 3, 359-372.
 12. First Darboux problem for nonlinear hyperbolic equations of second order (with O.M. Dzhokhadze) (Russian). *Mat. Zametki* **84** (2008), No.5, 693-712.
 13. Solvability of characteristic boundary-value problems for nonlinear equations with iterated wave operator in the principal part (with B. Midodashvili). *Electron. J. Differential Equations* 2008, No. 72, 1-12.
 14. On one boundary value problem for a nonlinear equation with iterated wave operator in the principal part (with B. Midodashvili). *Georgian Math. J.* **15** (2008), No. 3, 541-554.
 15. Boundary value problems for some classes of nonlinear wave equations. *Mem. Differential Equations Math. Phys.* **46** (2009), 1-114.

წარმოდგინილ სადოქტორო პროგრამის თემატიკით უკანასკნელი 5 წლის განმავლობაში საერთაშორისო კონფერენციებსა და სიმპოზიუმებში მონაწილეობა (თან უნდა დაერთოს დედნები)

INTERNATIONAL CONFERENCES

2005

International School in Physics and Mathematics "Function spaces, Integral Transforms and Applications in PDE".

Nonexistence of the global solutions of the Cauchy characteristic problem for some wave equations with power nonlinearity.

Tbilisi, Georgia, August 31-September 5.

2005

Tbilisi International Centre of Mathematics and Informatics "Degenerate Partial Differential equations, Weighted Spaces, and Applications to Mechanics."

Some Boundary and initial boundary problems for a second order hyperbolic equations with different degenerations.

Tbilisi, Georgia, September, 14-16.

2006

The international Conference Tikhonov and Contemporary Mathematics.

On the existence or the absence of global solutions of the Cauchy characteristic problem for some nonlinear hyperbolic equations.
Moscow, Russia, June 19-25.

2007

ISAAC Conference on Complex Analysis, Partial Differential Equations, and Mechanics of Continua.

On the existence and nonexistence of global solutions of the characteristic Cauchy and Darboux problems for the multidimensional nonlinear wave equations.

Tbilisi, Georgia, April 23-27.

2008

NAA'08: Fourth International Conference on Numerical Analysis and Applications.

Finite difference solution of a nonlinear Klein-Gordon equation with an external source (with G. Berikelashvili, J. Gvazava, O. Jokhadze, B. Midodashvili).

Lozenetz, Bulgaria, June 16-20.

2008

International Conference on "Modern Problems in Applied Mathematics", Dedicated to the 90-th anniversary of Iv. Javakhishvili Tbilisi State University (TSU) and 40th Anniversary of the Foundation of I.Vekua Institute of Applied Mathematics.

Difference method of solving the Darboux problem for nonlinear Klein-Gordon equation (with G. Berikelashvili, O. Jokhadze).

Tbilisi, Georgia, 26-28 September, 7-9 October.

2008

International Conference on "Modern Problems in Applied Mathematics", Dedicated to the 90-th anniversary of Iv. Javakhishvili Tbilisi State University (TSU) and 40th Anniversary of the Foundation of I.Vekua Institute of Applied Mathematics.

On the characteristic boundary value problems for nonlinear equations with iterated wave operator in the principal part.

Tbilisi, Georgia, 26-28 September, 7-9 October.

სადისერტაციო თემის აქტუალობა (არა უმეტეს ორი გვერდისა, შრიფტის ზომა 11):

მრავალი ფიზიკური პროცესის მათემატიკური მოდელირებისას წარმოიშვება ჰიპერბოლური ტიპის განტოლებები და სისტემები, რომლებშიც არწრფივობა წარმოდგენილია წყაროს წევრით. აღსანიშნავია, რომ ამ განტოლებებისათვის დასმული კომისა და შერეული ამოცანები საკმარისად სრულად არის შესწავლილი. რაც შეეხება ამ განტოლებებისათვის დასმულ სასაზღვრო ამოცანებს (როგორებიცაა, მაგალითად, კომი-გურსასა და დარბუს ამოცანები კუთხოვან არეებში და რომლებიც წარმოიშვებიან, მაგალითად, ზებგერით ნაკადში სოლის ჰარმონიული რხევის, აგრეთვე ბლანტ სითხეში სიმის რხევის მათემატიკური მოდელირებისას) ისინი იმყოფებიან შესწავლის მხოლოდ საწყის სტადიაში. აღსანიშნავია, რომ განტოლებაში შემავალი არწრფივი წევრი შეიძლება გახდეს ამ ამოცანათა არაკორექტულობის მიზეზი, რაც შეიძლება გამოვლინდეს ამონახსნის მსხვერვაში, გრადიენტულ კატასტროფაში, ამონახსნის არსებობისა და ერთადერთობის დარღვევაში.

პროგრამის მიზანია ცოდნის გაღრმავება და მეცნიერული კვლევების ჩატარება ზემოთაღნიშნული მიმართულებით.

სადისერტაციო თემის სიახლე (არა უმეტეს ორი გვერდისა, შრიფტის ზომა 11):

სადისერტაციო ნაშრომში გათვალისწინებულია სასაზღვრო ამოცანისათვის კორექტულობის პირობების დადგენა. კერძოდ, იმ შემთხვევების გამოყოფა, როცა სასაზღვრო ამოცანის ამონახსნისათვის სამართლიანია გლობალური აპრიორული შეფასება. ამის შემდეგ ამოცანა ეკვივალენტურად დაიყვანება ვოლტერას ტიპის ინტეგრალურ განტოლებათა სისტემაზე. ამ სისტემის ინტეგრალურ ნაწილში შემავალი ოპერატორის კომპაქტურობის დამტკიცების შემდეგ მიღებულ აპრიორულ შეფასებასა და ლერ-შაუდერის უძრავი წერტილის პრინციპზე დაყრდნობით შესაძლებელი გახდება სასაზღვრო ამოცანის გლობალური ამონახსნის არსებობის დადგენა. შემდეგი ნაბიჯი არის სასაზღვრო ამოცანის ამონახსნის სიგლუვისა და ერთადერთობის საკითხის შესწავლა, აგრეთვე სასაზღვრო ამოცანის ლოკალური ამონახსნის არსებობის დამტკიცება და მსხვერველად ამონახსნთა არსებობის ჩვენება იმ პირობების დარღვევის შემთხვევაში, რომლებიც უზრუნველყოფენ ამონახსნის გლობალური აპრიორული შეფასების მართებულებას.

სამეცნიერო ლიტერატურაში არაწრფივი ჰიპერბოლური სისტემებისათვის ზემოთხსენებული პრობლემატიკა არ არის დამუშავებული. ამიტომ აღნიშნული საკითხების გამოკვლევა მეტად მნიშვნელოვანია როგორც თეორიული, ისე პრაქტიკული თვალსაზრისით.

ს. ხარიბეგაშვილი

2009
