



**სადოქტორო პროგრამის დასახელება**

გამოყენებითი მათემატიკა

**სადოქტორო თემის დასახელება**

ორკომპონენტიან ნარევთა თერმოდრეკადობის თეორიის ძირითადი სასაზღვრო და საკონტაქტო ამოცანების გამოკვლევა.

**პროგრამით გათვალისწინებული სასწავლო კურს(ებ)ი**

სასწავლო კურსი	ECTS კრედიტი	სასწავლო კურსის წამყვანი პროფესორი
უცხო ენა	15	
მათემატიკური ფიზიკის მოდელები და მეთოდები	7	ლ. გიორგაშვილი
მათემატიკური ფიზიკის მოდელები და მეთოდები	8	ლ. გიორგაშვილი

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

1. ორკომპონენტიან ნარევთა თერმოდრეკადობის თეორიის მოდელის მათემატიკური ამოცანების ჩამოყალიბება.
2. სასაზღვრო და საკონტაქტო ამოცანების ამონახსნების ერთადერთობის თეორემების დამტკიცება.
3. განზოგადებული პოტენციალების თვისებები.
4. დირიხლეს და ნეიმანის ტიპის სასაზღვრო ამოცანების გამოკვლევა პოტენციალთა მეთოდით.
5. ძირითადი საკონტაქტო ამოცანების გამოკვლევა.
6. ამოცანების ამონახსნების ცხადი სახით აგება ნახევარსივრცისათვის, ბირთვისათვის და მთელი სივრცისათვის ბირთვული ღრუთი.
7. საერთაშორისო და რესპუბლიკურ სიმპოზიუმებში მონაწილეობა.
8. საერთაშორისო და ადგილობრივ სამეცნიერო ჟურნალებში ნაშრომების გამოქვეყნება.
9. 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**

<input checked="" type="checkbox"/> არსებობს სრულყოფილად	
<input type="checkbox"/> არსებობს ნაწილობრივ და 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):
<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:	გიორგაშვილი	სახელი:	ლევანი
სამეცნიერო ხარისხი:	ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორი (ფ.მ.მ.დ)	აკადემიური თანამდებობა:	სრული პროფესორი
სამუშაო ადგილი:	სტუ, ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტი, მათემატიკის დეპარტამენტი		
საკონტაქტო მისამართი:	თბილისი, სტუ, კოსტავას 77, VIII კორპუსი, ოთახი 910 <sup>ა</sup>		
ტელეფონი:	30 37 61. 895 14 25 08	ელ-ფოსტა:	<a href="mailto:lgiorgashvili@yahoo.com">lgiorgashvili@yahoo.com</a>

**დაცული დისერტაციები**  
(მიუთითეთ სათაური, დაცვის ადგილი და თარიღი)

1. “სასაზღვრო-საკონტაქტო ამოცანების გამოკვლევა და ეფექტური ამოხსნა შედგენილი იზოტროპული დრეკადი ტანისათვის მომენტური ძაბვების გათვალისწინებით”. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, 1975 წ. (საკანდიდატო დისერტაცია, ფ.მ.მ.კ.)
2. “დრეკადობის თეორიის განტოლებათა ამონახსნების ზოგიერთი წარმოდგენა სხვადასხვა ველისათვის და მათი გამოყენება”. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, 1995 წ. (სადოქტორო დისერტაცია, ფ.მ.მ.დ.)

**წარმოდგენილ სადოქტორო პროგრამის თემატიკასთან დაკავშირებული პუბლიკაციები (თან უნდა დაერთოს დედნები)**

**საერთაშორისო სამეცნიერო ჟურნალებში გამოქვეყნებული შრომები (2004-2008):**

1. L.Giorgashvili, M.Bashaleishvili, S.Zazashvili, *Efficient solution of some boundary-contact problems of statics for compound isotropic solids*. TSU, 1978, N204, pp. 47-67.
2. L.Giorgashvili, *Solution of the value boundary problems of statics of the theory of elasticity for half-space with solid sphere cavity*. Works of IAM of TSU, 1992, vol. 46, pp.86-112.
3. L.Giorgashvili, R.Meladze, *Uniqueness theorems for exterior problems of stationary oscillations of the theory of elasticity*. Works of IAM of TSU, 1992, vol. 46, pp. 112-119.
4. L.Giorgashvili, *On one variant of statics homogenous equations solutions of the theory of elasticity*. Reports of enlarged sessions of the seminar of I. Vekua in-te of app. Math., Tbilisi, 1993, Vol.8, N2, pp.40-43.
5. L.Giorgashvili, R.Meladze, *Solution of the third and fourth boundary value problems for the half space with a special cavity*. Report of Enlarged Session of the Seminar of I. Vekua Institute of Applied Mathematics. Volume 10, N2, 1995, pp. 13-16 ,
6. L.Giorgashvili, *Solution of the basic boundary value problems of the stationary thermoplastic oscillation for domains bounded by spherical surfaces*. Georgian

- Mathematical Journal: Tbilisi, 1997, Vol.4, N5, pp.421-438.
7. L.Giorgashvili, *The elastic body in the scalar field*. Proceeding of I. Vekua Institute of Applied Mathematics, vol. 49, 2000, pp. 18-37.
  8. L.Giorgashvili, K. Skhvitaridze, *The value boundary problems Navier-Stokes linearized stationary equations for the solid sphere*. International Scientific Journal "Problems of Applied Mechanics", Tbilisi, 2001, N4(5), pp. 67-73 .
  9. L.Giorgashvili, R.Meladze , G. Karseladze, *The solution of the homogeneous system of steady state oscillations of the theory of coupled thermoelasticity*. Proc. I. Vekua Inst. App. Math. Vol.49. 2000, pp. 14-17.
  10. L.Giorgashvili, R.Meladze , G. Karseladze, *Boundary-contact problems for domains bounded by ellipsoid rotation*. Reports Enlarged Session seminar I. Vekua inst. Of Appl. Math. Tbilisi, 2001, vol.6, N1-3, p.46-49 .
  11. L.Giorgashvili, K. Skhvitaridze, *Motion of viscous incompressible fluid in infinite space bounded by two sphere surfaces*. Modern problems of computer modeling, Moscow, MSU, Collection of articles of computational mathematics and cybernetics faculty, 2002, pp. 14-28
  12. L.Giorgashvili, K. Skhvitaridze, *Boundary problems of viscous incompressible fluid bounded by sphere surfaces*. Modern problems of computer modeling, Moscow, MSU, Collection of articles of computational mathematics and cybernetics faculty, 2002, pp. 29-38
  13. D. Natroshvili, L.Giorgashvili, I. Stratis *Mathematical Problems of the theory of elasticity of chiral materials*. Tbilisi, AMIM, 2003, vol.8, N1, pp. 47-103 .
  14. L.Giorgashvili, *Solution of nonclassical problem of stationary motion of viscous incompressible fluid for the solid sphere and for the space with sphere cavity*. International Scientific Journal "Problems of Applied Mechanics," Tbilisi, 2003, N2(11), pp. 94-102.
  15. D.Natroshvili, L.Giorgashvili, Sh.Zazashvili ,*Steady state oscillation problems of the theory of elasticity of hemitropic materials*, Journal of Integral Equations and Applications, 2005, vol 2, pp.60 – 110 .
  16. L.Giorgashvili, K. Skhvitaridze, *Problems of Static's of Two-Component Elastic Mixtures*. Georgian Mathematical Journal: Tbilisi, 2005, vol. 12, №4, 619-635.
  17. L.Giorgashvili, K. Skhvitaridze, *Solution of a nonclassical Problem of Oscillation of Two-component Mixtures*. Georgian Mathematical Journal: Tbilisi, 2006, vol 1, №5, 35-53.
  18. D.Natroshvili, L.Giorgashvili, , I.Stratis, *Representation formulas of general solutions in the theory of hemitropic elasticity*, The Quarterly of Mechanics and Applied Mathematics,Oxford, Vol. Part 4. 2006, p.451-474.
  19. L.Giorgashvili, G. Karseladze, G. Sadunishvili, *Solution of Boundary Value Problem of Statics of two-component Elastic Mixtures for a Space with two Nonintersecting Spherical*

*Cavities* . Memoirs on Differential Equations and Matematical Physics. Volume 45, 2008, 85-115 .

20. L.Giorgashvili, D.Natroshevili, *Representation Formulas of General Solutions to the Static Equations of the Hemitropic Elasticity Theory*. Memoirs on Differential Equations and Matematical Physics. Volume 46, 2009, 129-146 .

წარმოდგენილ სადოქტორო პროგრამის თემატიკით საერთაშორისო კონფერენციებსა და სიმპოზიუმებში მონაწილეობა (თან უნდა დაერთოს დედნები)

#### INTERNATIONAL CONFERENCES

1. L.Giorgashvili, Sh.Zazashvili *Solution of the value boundary problems of the static of the theory of elasticity for the eccentric solid sphere ring*. Theses of report of conference in Telavi, 1981, pp. 67-69.
2. L.Giorgashvili, *Solution of the value boundary problems of statics and stationary oscillations for the hemitropic micropolar medium*. The 10<sup>th</sup> Republic conference in Telavi, 1983, pp.51.
3. L.Giorgashvili, D. Natroshevili, *The boundary-contact problems of dynamic and stationary oscillations of the linear theory of elastic mixture*. Theses of reports of conference in Krasnodar, 1988, pp. 105-106.
4. L.Giorgashvili, *Solution of the value boundary problems of statics of linear theory of mixture of two isotropic elastic materials for the solid sphere and spheroids*. The 4<sup>th</sup> conference of Diff. Eq. And their applications, Russe, Bulgaria, 1989, pp.68.
5. L.Giorgashvili, *Principal contact problem for two half-space with spherical cavity*. International Symposium Dedicated to the 90 Birthday anniversary of academician I. Vekua. Tbilisi, 1997, pp. 126.
6. L.Giorgashvili, G.Sadunishvili, *The valuem contact problem for two half-plane with many solid spare cavities*. International Symposium of the solid mechanics' Dedicated to the 90 Birthday anniversary of Prof. A. Gorgidze, Tbilisi, 1997, pp.35.
7. D.Natroshevili, L.Giorgashvili, S.Zazashvili, *General representation of solutions to the system of differential equations of hemitropic elasticity and its applications*. The 6<sup>th</sup> INTERNATIONAL ISAAC CONGRESS, 13-18 August, 2007, Middle East Technical University, Ankara, Turkey,. Book of Abstracts, METU, Ankara, 2007, pp. 90-91.
8. L.Giorgashvili, Sh.Zazashvili, *General representations of Solutions to the Oscillation equations of Thermohemitropic Elastisity*. International Conference on Modern Problems in Applied Mathematics, Tbilisi, 7-9 October, 2008.

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

დრეკადობის კლასიკური თეორია მექანიკის იმ ნაწილს ეკუთვნის, რომელიც შეისწავლის უძრავ დრეკად სხეულში დატვირთვის შედეგად გამოწვეულ გადაადგილებებს, დეფორმაციებსა და ძაბვებს. დეფორმადი მყარი სხეულის მექანიკაში ამ თეორიას საპატიო ადგილი უკავის. დრეკადობის თეორია, როგორც მყარი სხეულის მექანიკის დამოუკიდებელი დარგი, შეიქმნა მეცხრამეტე საუკუნის პირველ ნახევარში ისეთ დიდ მეცნიერთა ძალისხმევით, როგორებიც იყვნენ ნავიე, კოში, პუასონი, ლავრანჟი, სენ-ვენანი, კირხჰოფი, ბეტი. 1952 წელს ლამემ გამოაქვეყნა პირველი სახელმძღვანელო დრეკადობის თეორიაში, რომელიც კლასიკურ სახელმძღვანელოდ იქცა და მას დღემდე არ დაუკარგავს თავისი მნიშვნელობა. დრეკადობის თეორია, როგორც მათემატიკური ფიზიკის ნაწილი ძირითადად მათემატიკოსების მიერ ვითარდებოდა და მან მე-20 საუკუნის 20-30 წლებში თითქმის კლასიკური ფორმა მიიღო. ამავე წლებში წარმოიქმნა დრეკად ტანთა მექანიკის ახალი დარგებიც: პლასტიკურობის თეორია, თერმოდრეკადობა, დრეკადობის მომენტური თეორია და სხვა.

რამდენადაც სხვადასხვაგვარი კონსტრუქციები მუშაობენ სულ უფრო და უფრო მაღალ თემპერატურებზე, მკვლევართა განსაკუთრებული ყურადღება მიექცა ტემპერატურულ ძაბვათა თეორიას. ამასთან დაკავშირებით წარმოიშვა ახალი დარგი-თერმოდრეკადობა, რომელიც კლასიკური დრეკადობის თეორიისა და სითბოგამტარებლობის სინთეზს წარმოადგენს.

მე-20 საუკუნის სამოციანი წლების დასაწყისში კ. ტრუსდელმა და რ. ტუპინმა თავიანთ შრომებში ჩამოაყალიბეს იმ დეფორმადი დრეკადი სხეულის ძირითადი მექანიკური პრინციპები, რომელსაც რთული შინაგანი სტრუქტურა აქვთ და ამით საფუძველი ჩაუყარეს დრეკადი მასალების ნარევთა კონტინუალურ თეორიას. შემდგომში ეს თეორია განზოგადდა და სხვადასხვა მიმართულებით განვითარდა. კინემატიკური და თერმოდინამიკური პრინციპების საფუძველზე შეიქმნა თეორიები ორ და მრავალკომპონენტიანი სხვადასხვა ტიპის ნარევისათვის: სითხე-სითხე, სითხე-მყარი სხეული, მყარი სხეული-მყარი სხეული. სამივე ტიპის მრავალკომპონენტიან ნარევთა თეორიის სასაზღვრო ამოცანების გამოკვლევა მეტად მნიშვნელოვანია როგორც თეორიული, ისე პრაქტიკული თვალსაზრისით.

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

სადისერტაციო ნაშრომში პოტენციალთა მეთოდისა და ინტეგრალურ განტოლებათა თეორიის გამოყენებით გამოკვლეული იქნება ორკომპონენტიან ნარევთა თერმოდრეკადობის თეორიის ძირითადი სასაზღვრო და საკონტაქტო ამოცანები გარკვეული სივლუვის მქონე ზედაპირებით შემოსაზღვრული არისათვის. ამისათვის, პირველ რიგში, აუცილებელი იქნება შესაბამისი დიფერენციალური ოპერატორების ფუნდამენტური ამონახსნების აგება და პოტენციალის ტიპის ოპერატორების და მათ მიერ წარმოქმნილი სასაზღვრო ოპერატორების თვისებების შესწავლა სხვადასხვა ფუნქციურ სივრცეებში. სადისერტაციო ნაშრომში სასაზღვრო და საკონტაქტო ამოცანების ამონახსნების ერთადერთობისა და არსებობის თეორემებთან ერთად დადგენილი იქნება სინგულარობის მაჩვენებლების გამოსათვლელი ეფექტური ალგორითმები.

სივრცითი ამოცანების გამოკვლევის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი მეთოდი ემყარება გადაადგილების ვექტორის წარმოდგენას ჰარმონიული და ბიჰარმონიული ფუნქციებით სტატიკის შემთხვევაში და მეტაჰარმონიული ფუნქციებით სტაციონარული რხევის შემთხვევაში. სადისერტაციო ნაშრომში მიღებული იქნება პაკოვიჩ-ნეიბერის, ასევე ტრეფტცის ტიპის წარმოდგენები, რომლებიც საშუალებას მოგვცემენ ამოვხსნათ ამოცანები ნახევარსივრცისათვის და სფერული ზედაპირებით შემოსაზღვრული არისათვის.

აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ აღნიშნული საკითხების გამოკვლევა მნიშვნელოვანია როგორც თეორიული, ისე პრაქტიკული თვალსაზრისით.

ლ. გიორგაშვილი

8.06.2009