

ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტი

2019 წელს გაწეული სამეცნიერო-კვლევითი საქმიანობის ანგარიში

ინტერდისციპლინური ინფორმატიკის დეპარტამენტი 803

დეპარტამენტის ხელმძღვანელი: პროფესორი მერაბ ახოზაძე

დეპარტამენტის პერსონალური შემადგენლობა

1	ახოზაძე მერაბ ნიკოლოზის ძე	პროფესორი
2	ხომერიკი ირინე ოთარის ას	პროფესორი
3	წვერაიძე ზურაბ ნიკოლოზის ძე	პროფესორი
4	ბაიაშვილი ზურაბ ალექსანდრეს ძე	პროფესორი
5	ძიმიგურგი გიორგი არჩილის ძე	პროფესორი
1	ბარდაველიძე ხათუნა ავთანდილის ას	ასოც. პროფ.
2	ბოჭორიშვილი ირაკლი ნაომის ძე	ასოც. პროფ.
3	ბჟალავა ნიკოლოზ პეტრეს ძე	ასოც. პროფ.
4	ბრელიძე მარინე ოთარის ას	ასოც. პროფ.
5	დალაქიშვილი გოჩა ნოდარის ძე	ასოც. პროფ.
6	თედეშვილი ლიანა გიორგის ას	ასოც. პროფ.
7	კოტრიკაძე გულნარა გიორგის ას	ასოც. პროფ.
8	მგელაძე ანტონ პროკოვის ძე	ასოც. პროფ.
9	პაატაშვილი ფილხაზ შალვას ძე	ასოც. პროფ.
10	როჭიკაშვილი ეკატერინე გოდერძის ას	ასოც. პროფ.
11	სტურუა თეიმურაზ გიორგის ძე	ასოც. პროფ.
12	ჭოლიკიძე ლევანი გოდერძის ძე	ასოც. პროფ.
13	ცისკარიშვილი ნინო ელიზბარის ას	ასოც. პროფ.
14	კვესელავა ქეთევან იგორის ას	ასოც. პროფ.
15	ტაკაშვილი ვალერი რობერტის ძე	ასოც. პროფ.
16	ვარძიაშვილი ნინო	ასისტ. პროფ.
17	შიუკაშვილი მარია	ასისტ. პროფ.
18	ჩადუნელი ნუგზარ	ასისტ. პროფ.
19	ჭილაძე თეონა	ასისტ. პროფ.
20	ბუზალაძე ანნა ზაურის ას	ასისტ. პროფ.

4. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

4.1. მონოგრაფიები/წიგნები

№	ავტორი/ავტორები	მონოგრაფიის/წიგნის სათაური, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	ი.გიგიბერია რ.სამხარაძე ლ.ქურხული მ. ქევიშვილი მ. დოლიძე ი.გიგიბერია	ინკლუზიური განათლებისათვის დიფერენცირებული სწავლების საინფორმაციო სისტემის შემუშავება და გამოყენება ISBN 978-9941-8-1709-0	სტუ-ს „IT - კონსალტინგის“ სამეცნიერო ცენტრი, თბილისი, 2019	93გვ.
ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)				
<p>1. ინკლუზიური განათლებისათვის დიფერენცირებული სწავლების საინფორმაციო სისტემის შემუშავება და გამოყენება. მონოგრაფიაში აღწერილია ინკლუზიური განათლების ხელშეწყობის მიზნით, ვებ-ტექნოლოგიების გამოყენებით შემუშავებული სწავლების საინფორმაციო სისტემა, რომელიც მოიცავს პროგრამულ უზრუნველყოფას, სწავლების სპეციალურ მეთოდიკასა და კომპიუტერულ სცენარებს. შემუშავებული კომპიუტერული მასწავლებელი პროგრამის გამოცდა განხორციელდა მათემატიკის სწავლების მაგალითზე, თუმცა პროგრამა სხვადასხვა საგანში ყველა ტიპის მოსწავლისათვის ქმნის სწავლის თანაბარ შესაძლებლობებს.</p>				

4. 2. სახელმძღვანელოები

№	ავტორი/ავტორები	სახელმძღვანელოს სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	თ. სტურუა, გ. კუჭავა	ვებდაპროგრამება – PHP (თეორია და პრაქტიკა) ISBN 978-9941-28-530-1	თბილისი, „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2019 წ.	345 გვ.
2	ნ. ცისკარიშვილი, ხ. ბარდაველიძე	გადაწყვეტილების მიღების კომპიუტერული მხარდაჭერა. დამხმარე სახელმძღვანელო	თბილისი, საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2019 წ.	95 გვ.

		ლაბორატორიული სამუშაოების შესასრულებლად ISBN 978-9941-28-541-7		
3.	ი. ბოჭორიშვილი	ციფრული მართვის სისტემებთან მუშაობისას მოქმედი მაგნე და საშიში ფაქტორები. ISBN: 978-9941-8-1915-5	თბილისი, სტუ, 2019წ.	26 გვ.

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

- ვებდაპროგრამება – PHP (თეორია და პრაქტიკა).** სახელმძღვანელოში განხილულია PHP-ის თანამედროვე ვერსია. წიგნში აღწერილია PHP-ის ჩამოტვირთვისა და ინსტალაციის ეტაპები, დაპროგრამების ძირითადი ცნებები, როგორცა ცვლადები, ციკლი, პირობითი ოპერატორები და მასივები, აგრეთვე ობიექტზე ორიენტირებული დაპროგრამების საფუძვლები და PHP 5-ში მათი გამოყენების შესაძლებლობები. სახელმძღვანელოში მრავლადაა მოყვანილი შესაბამისი მაგალითები და მოცემულია დამოუკიდებლად შესასრულებელი მრავალი დავალება.

სახელმძღვანელო განკუთვნილია ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის პროფესიული სწავლების, ბაკალავრიატისა და მაგისტრატურის სტუდენტებისათვის. სახელმძღვანელო საინტერესო იქნება აგრეთვე იმ სპეციალისტებისათვისაც, ვისაც დინამიკური ვებსაიტების შექმნის შესწავლა სურს.
- გადაწყვეტილების მიღების კომპიუტერული მხარდაჭერა.** ნაშრომში განხილულია საწარმოო და ფინანსური მენეჯმენტის ამოცანები, რომელთა გადაჭრაც მნიშვნელოვანია მართვის გადაწყვეტილებების მიღების მხარდასაჭერად. ამ მიზნით, ნაშრომის თითოეულ ლაბორატორიულ სამუშაოში ლაკონურადაა აღწერილი მართვის გადაწყვეტილებების მიღების ამოცანის ამოხსნის პროცესი, საწყისი პრობლემის ფორმალიზებით, შემდგომში შესაბამისი მათემატიკური მოდელის ანალიზით და საბოლოოდ, ამონახსნის მიღებით Microsoft Office-ის ცხრილურ რედაქტორში - MS Excel.
- ციფრული მართვის სისტემებთან მუშაობისას მოქმედი მაგნე და საშიში ფაქტორები.** წარმოდგენილია უსაფრთხოების ძირითადი ცნებები და დებულებები, ინფორმატიკის, მართვის სისტემებთან და პერსონალურ კომპიუტერებთან უსაფრთხო მუშაობის საკითხები. მნიშვნელოვნად გასათვალისწინებელია შრომის ორგანიზაციის პროცესში მომუშავე პერსონალის ჯანმრთელობისთვის მაგნე და საშიში საწარმოო ფაქტორების ზემოქმედების გათვალისწინება. საზოგადოების ინფორმირებულობასთან ერთად, იზრდება კომპიუტერული ტექნიკის გამოყენება საწარმოებში, ოფისებში, სახლის პირობებში. აქტუალური გახდა კომპიუტერული ტექნიკის გავლენა ადამიანის ჯანმრთელობაზე რაც პირდაპირ მოქმედებს მის შრომისუნარიანობაზე. ბროშურა ძირითადად განკუთვნილია ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის პროფესიული სწავლების, ბაკალავრიატის და მაგისტრატურის სტუდენტებისათვის. ბროშურა სასარგებლო იქნება ამ სფეროში დასაქმებული მუშაკებისთვის.

4.3. კრებულები

№	ავტორი/ავტორები	კრებულის სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	ვ. კუციავა, ლ. იაშვილი	ციფრული სქემატექნიკა - 2. საშინაო დავალების, საკონტროლო წერისა და გამოცდების შეკითხვათა კრებული ISBN 978-9941-28-454-0	თბილისი, საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“	78 გვ.
2	ვ. კუციავა, ლ. იაშვილი	ციფრული სქემატექნიკა - 1. საშინაო დავალების, საკონტროლო წერისა და გამოცდების შეკითხვათა კრებული ISBN 978-9941-28-453-3	თბილისი, საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“	94 გვ.
<p style="text-align: center;">ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)</p> <p>1. ციფრული სქემატექნიკა - 2. ციფრული სქემატექნიკა - 2. საშინაო დავალების, საკონტროლო წერისა და გამოცდების შეკითხვათა კრებული, არის ციფრული სქემატექნიკის სახელმძღვანელოს დამატება. მოიცავს მეორე სემესტრის სილაბუსით გათვალისწინებული ათი საშინაო დავალების, ხუთი საკონტროლო წერის, შუალედური გამოცდისა და დასკვნითი გამოცდის საკითხებს.</p> <p>სტუდენტი დამოუკიდებლად ასრულებს თითოეულ პრაქტიკულ მეცადინეობაზე მასწავლებლის მიერ მითითებულ საშინაო დავალებას და პასუხს წერილობითი ფორმით აბარებს მასწავლებელს შემდეგ პრაქტიკულ მეცადინეობაზე.</p> <p>კრებულის თითოეულ შემადგენელ ნაწილში დასმული შეკითხვები მოიცავს სხვადასხვა ვარიანტს. საშინაო დავალებისა და საკონტროლო წერის პასუხგასაცემი შეკითხვები აირჩევა ვარიანტების ასარჩევი ცხრილების სტრიქონის მიხედვით (ცხრილის სტრიქონის ნომერი შეესაბამება აკადემიური ჯგუფის სიაში სტუდენტის რიგით ნომერს) ან კონკრეტული მითითებით, ხოლო გამოცდების შემთხვევაში ასეთივე ცხრილების სტრიქონიდან სტუდენტის მიერ აღებული ბილეთის ნომრის მიხედვით. შესაძლებელია პასუხგასაცემი შეკითხვების ვარიანტები აირჩიოს უშუალოდ მასწავლებელმა.</p> <p>კრებული განკუთვნილია ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის კომპიუტერული ინჟინერიის დეპარტამენტის ბაკალავრიატის სტუდენტებისათვის. საშინაო დავალებების შესრულების მიზანია ლექციებზე მიღებული ცოდნის განმტკიცება, დამთავრებული ფუნქციური დანიშნულების რეალური ციფრული კვანძების დაპროექტების უნარ-ჩვევების გამომუშავება. კრებული მოიცავს პრაქტიკულ რეკომენდაციებს დავალებების შესასრულებლად.</p> <p>2. ციფრული სქემატექნიკა - 1.</p>				

საშინაო დავალების, საკონტროლო წერისა და გამოცდების შეკითხვების კრებული ციფრულ სქემატექნიკა 1-ში ციფრული სქემატექნიკის სახელმძღვანელოს დამატებაა. იგი მოიცავს პირველი სემესტრის სილაბუსით გათვალისწინებული ათი საშინაო დავალების, ხუთი საკონტროლო წერის, შუალედური გამოცდისა და დასკვნითი გამოცდის საკითხებს.

სტუდენტი დამოუკიდებლად ასრულებს თითოეულ პრაქტიკულ მეცადინეობაზე მასწავლებლის მიერ მითითებულ საშინაო დავალებას და პასუხს წერილობითი ფორმით აბარებს მასწავლებელს შემდეგ პრაქტიკულ მეცადინეობაზე.

კრებულის თითოეულ შემადგენელ ნაწილში დასმული შეკითხვები მოიცავს სხვადასხვა ვარიანტს. საშინაო დავალებისა და საკონტროლო წერის პასუხგასაცემი შეკითხვები აირჩევა ვარიანტების ასარჩევი ცხრილების სტრიქონის მიხედვით (ცხრილის სტრიქონის ნომერი შეესაბამება აკადემიური ჯგუფის სიაში სტუდენტის რიგით ნომერს) ან კონკრეტული მითითებით, ხოლო გამოცდების შემთხვევაში ასეთივე ცხრილების სტრიქონიდან სტუდენტის მიერ აღებული ბილეთის ნომრის მიხედვით. შესაძლებელია პასუხგასაცემი შეკითხვების ვარიანტები აირჩიოს უშუალოდ მასწავლებელმა.

კრებული განკუთვნილია ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის კომპიუტერული ინჟინერიის დეპარტამენტის ბაკალავრიატის სტუდენტებისათვის. საშინაო დავალებების შესრულების მიზანი ლექციებზე მიღებული ცოდნის განმტკიცება, დამთავრებული ფუნქციური დანიშნულების რეალური ციფრული კვანძების დაპროექტების უნარ-ჩვევების გამომუშავება. კრებული მოიცავს პრაქტიკულ რეკომენდაციებს დავალებების შესასრულებლად.

4.5. სტატიები ISSN-ის მითითებით

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	მ. ახოზაძე, ე. კურცხალია	სისტემაში შემფოთებების გავრცელების და შეფასების მეთოდი და ალგორითმი ISSN 1512-0996 UDC 517, SCOPUS CODE 1803	სტუ-ს შრომები, N2 (512), 2019,	სტუ, საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“	გვ. 55-63
2	მ. ახოზაძე, ნ. ტაკიძე	სასამართლო პრეცედენტის როლი მართლმსაჯულებისა და საერთო სასამართლოების ორგანიზაციული მუშაობის ეფექტურად განხორციელებისათვის. ISSN 1512-374X	„ხელისუფლება და საზოგადოება (ისტორია, თეორია, პრაქტიკა)“- სამეცნიერო ჟურნალი, №2(50), 2019	თბილისი, სტუ	გვ. 53-64
3	დ. ფურცხვანიძე, ო. ლაბაძე, ვ. ბახტაძე, ქ. კვირიკაშვილი, მ. გეგეჭკორი	მრავალსახსრული სამრეწველო რობოტი ადაპტური მართვის სისტემით	სტუ, არჩილ ელიაშვილის სახელობის მართვის სისტემების ინსტიტუტის შრომათა კრებული №23, 2019	თბილისი, გამომცემლობა პოლიგრაფია	გვ. 75-80

4	ა. კობიაშვილი, ნ. დარჩიაშვილი, მ. გეგეჭკორი	საუბრიდან ტექსტის ამოცნობის ტექნოლოგია	სტუ, არჩილ ელიაშვილის სახელობის მართვის სისტემების ინსტიტუტის შრომათა კრებული №23, 2019	თბილისი, გამომცემლობა პოლიგრაფია	გვ.171-178
5	მ. ახოზაძე, მ. დოლიძე, ი. შალამბერიძე	„ჭკვიანი ქალაქის“ ერთიანი, ინტეგრირებული ვებ- პლატფორმა ISSN 1512-0120	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, სამეცნიერო- ტექნიკური რეფერებადი ჟურნალი - „ენერჯია“, № 1(89), 2019	თბილისი, კავშირი მეცნიერება და ენერჯეტიკა	გვ. 76-83
6	ნ. ბჟალავა, გ. იოსებძე,	Selinux, როგორც წვდომის გამიჯვნის საშუალება ღრუბლოვანი გამოთვლებში	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, ჟურნალი „მართვის ავტომატიზებული სისტემების“, №2 (29) ISSN 1512-3979 (გადაცემულია გამოსაცემად)	თბილისი, გამომცემლობა „ტექნიკური უნივერსიტეტი“	6 გვ.

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

- 1. სისტემაში შემფოთებების გავრცელების და შეფასების მეთოდი და ალგორითმი.** სისტემების სტრუქტურის მდგრადობის შეფასებისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს შესწავლილი იქნას სტრუქტურის განმსაზღვრელი ელემენტების ცვლილებით გამოწვეული „შემფოთების“ გავრცელების არეალი და დინამიკა. სისტემების სტრუქტურის ანალიზისათვის ყველაზე გავრცელებული მეთოდია Q ანალიზის მეთოდი, რომელსაც ფართო, პრაქტიკული გამოყენების სპექტრი აქვს. გამოიყენება სოციალური, ეკონომიკური, ტექნიკური და სხვა სისტემების მათემატიკური მოდელირებისა და მართვისათვის. ნაშრომში წარმოადგენილია ალგორითმი, რომლის საშუალებითაც შესაძლებელია „შემფოთებათა“ ინტენსიობის შეფასება. მოყვანილია მიღებული შედეგების საილუსტრაციო მაგალითი.
- 2. სასამართლო პრეცედენტის როლი მართლმსაჯულებისა და საერთო სასამართლოების ორგანიზაციული მუშაობის ეფექტურად განხორციელებისათვის.**

ქვეყანაში მიმდინარე სასამართლო რეფორმის წარმატებით განხორციელებისა და ქვეყნის სასამართლო სისტემის მდგრადი, დემოკრატიული განვითარებისათვის მნიშვნელოვანი და აქტუალურია მიმდინარე სასამართლო რეფორმის განხორციელების ეფექტური ორგანიზაციული სტრატეგიის სრულყოფა, სასამართლოს ადმინისტრირების დახვეწა და მსოფლიოს განვითარებული ქვეყნების სტანდარტებთან მიახლოება. საქართველოს სასამართლოს სისტემის იმიჯი და რეპუტაცია მნიშვნელოვნად დაზიანდა სისტემური პრობლემებისა და მართლმსაჯულების დაბალი ხარისხის გამო, რაც ძირითადად გამოწვეულია მართლმსაჯულების ადმინისტრირების საკითხებში არსებული სერიოზული ხარვეზებითა და დარღვევებით. დემოკრატიული განვითარებისათვის და ეკონომიკური სტაბილურობისათვის აუცილებელია დამოუკიდებელი და სანდო სასამართლო სისტემა.

საერთო სასამართლოების ადმინისტრირებასთან და ორგანიზაციულ მუშაობასთან დაკავშირებული სამართლებრივი საკითხებისადმი სისტემური მიდგომა საშუალებას მოგვცემს ეფექტური გავხადოთ სასამართლოს ადმინისტრირების განხორციელებისათვის მნიშვნელოვანი სხვადასხვა ინსტიტუტები და საერთო სასამართლოების საბიუჯეტო სისტემა.

სტატიაში, სისტემური ანალიზისა და ალგებრული ტოპოლოგიის მეთოდების საფუძველზე შემუშავებულია, ალგორითმები, რომლებიც საშუალებას აძლევს მოსამართლეს მიიღოს სამართლიანი გადაწყვეტილება პრევენდენტული საქმეების ანალიზის საფუძველზე. განხილულია სასამართლო საქმეების დამუშავების, ანალიზის ავტომატიზებული სისტემის შექმნის პრინციპები.

3. **მრავალსახსრული სამრეწველო რობოტი ადაპტური მართვის სისტემით.** განიხილება მეორე თაობის სხვადასხვა ტიპის სენსორებით აღჭურვილი რობოტები. მოყვანილია რობოტების „გამგრძნობიერების“ საშუალებები. განიხილება გეომეტრიული და ფიზიკური თვისებების სენსორები. აღწერილია სატელევიზიო კამერით აღჭურვილი ვიზუალური მართვის სისტემა სამრეწველო რობოტის სამართავად. მოყვანილია ადაპტური ვიზუალური მართვის პროცესის ეტაპები. განხილულია ოპტიკური ინფორმაციის წინასწარი დამუშავების სახეები: სტრუქტურირებული განათება, დიფუზური განათება, ობიექტის უკნიდან განათება, მიმართული განათება, მოდულირებული განათება. გაშუქებულია ჩვენ მიერ დაგეგმარებული, მრავალსახსრული საწარმოო რობოტის მართვის სპეციფიკიდან გამომდინარე, ვიზუალური მართვის სპეციალური მოწყობილობები თითოეული სახსრის კოორდინატების დასადგენად მუშაობის ნებისმიერ მომენტში.

4. საუბრიდან ტექსტის ამოცნობის ტექნოლოგია.

ნებისმიერ სატელეფონო ცენტრში ყოველდღიურად ფიქსირდება ასობით და ათასობით ზარი. ამის გამო, მომსახურების ხარისხის გაუმჯობესების მიზნით, აუცილებელი ხდება მონაცემების შეგროვება და მათი გაანალიზება. ცენტრის პროდუქტიულობის გაზრდის საჭიროებამ განაპირობა ისეთი ელექტრონული სისტემების შექმნის აუცილებლობა, რომლებიც მენეჯერებს საშუალებას მისცემს მომენტალურად მიიღონ წვდომა ცენტრის მუშაობის კრიტიკულ მაჩვენებლებზე. ასეთი ელექტრონული სისტემის ერთ-ერთი ძირითადი ფუნქციაა ხმის ჩანაწერების ან მიმდინარე ზარების ანალიზი საუბრის ამოცნობის ტექნოლოგიის გამოყენებით, რომლის მიზანია შემოსული ზარის შინაარსიდან სასარგებლო ინფორმაციის მოძიება და საუბრის ხარისხის გაუმჯობესება.

სტატიაში განხილულია პროგრამა, რომელიც შეიქმნა გადაუდებელი რეაგირების ცენტრის სამუშაო პროცესში საუბრის ანალიტიკის გამოყენების დემონსტრირებისთვის.

მსგავსი სისტემის სატელეფონო ცენტრში დანერგვა საშუალებას მისცემს ოპერატორს შეამციროს ზარზე მუშაობის ის დრო, რომელიც მისამართისა და შემთხვევის ტიპის ძებნის პროცესს სჭირდება. სისტემა აბსოლუტურად ზუსტი ვერ იქნება, რადგან ხმის ამოცნობის ტექნოლოგია ყოველთვის მხოლოდ სავარაუდო შედეგებს იძლევა.

5. **„ჭკვიანი ქალაქის“ ერთიანი, ინტეგრირებული ვებ-პლატფორმა.** ჭკვიანი ქალაქის პლატფორმა, რომელიც დაფუძნებულია ისეთ თანამედროვე ტექნოლოგიებზე, როგორცაა G Google Maps და ვებ-სისტემები, ცალსახა კონკურენტულ უპირატესობაშია სხვა მსგავს პროგრამებთან. ამის ერთ-ერთი ნათელი მაგალითია, ის ფაქტი, რომ ვებ-ტექნოლოგია საშუალებას აძლევს მომხმარებელს წვდომა ჰქონდეს პლატფორმაზე ისეთი მოწყობილობებიდან, როგორცაა მობილური ტელეფონი და ნებისმიერი პლანშეტური კომპიუტერი. ასევე, მნიშვნელოვანია ის ფაქტი, რომ Google -ი რუკებს ანახლებს ყოველდღიურ რეჟიმში, რაც ავტომატურად აისახება პლატფორმაში და ამგვარად იზოგება

უამრავი რესურსი რუკების განახლებისა, რომლებსაც სხვა პლატფორმები საჭიროებენ. პლატფორმის ტექნოლოგიურ წარმატებაში საკვანძო როლს თამაშობს ფინანსური სახსრების გენერირება, რომელიც ავტომატურად ონლაინ რეჟიმში ხორციელდება პლატფორმაში დაინტეგრირებული გადახდის მეთოდების საშუალებით, რაც დამატებით დიდი კონკურენტული უპირატესობაა. პლატფორმის სიახლეს წარმოადგენს მისი სისტემური სტრუქტურული პარადიგმა, რომელიც უნიკალურია და მორგებულია მომხმარებლების საჭიროებაზე. პლატფორმა საშუალებას აძლევს დიდ კორპორაციებს ავტომატურ რეჟიმში მიაწოდონ პლატფორმას მონაცემები Restful API -ის საშუალებით, რომელთა გამოყენებას შეძლებენ სხვა ორგანიზაციები.

6. **SELinux, როგორც წვდომის გამიჯვნის საშუალება ღრუბლოვან გამოთვლებში.** ნაშრომში აღწერილია SELinux, როგორც ღრუბლოვან გამოთვლებში წვდომის გამიჯვნის საშუალება, განხილულია კლასიკური დაცვის სისტემის მოქმედების ალგორითმი, მანდატური წვდომის (MAC) მოდელის სტრუქტურა, მისი უპირატესობა დისკრეტული წვდომის (DAC) მოდელთან შედარებით. დეტალურადაა გაანალიზებული SELinux-ის მოხმარების აუცილებლობა KVM ჰიპერვიზორის უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად, დასაბუთებულია Svirt-ის მრავალდონიანი MLS პოლიტიკის გამოყენება ღრუბელში ვირტუალურ მანქანებს (VM) შორის არასანქცირებული წვდომის აღსაკვეთად.

5. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

5.2. სახელმძღვანელოები

№	ავტორი/ავტორები	სახელმძღვანელოს სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	Kh. Bardavelidze A.Bardavelidze I. Basheleishvili	Computer Modeling of Automation Systems	LAP LAMBERT Academic Publishing	112

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1. მართვისა და ავტომატიზაციის სისტემების კომპიუტერული მოდელირება. სახელმძღვანელოში მოცემულია ძირითადი ცნებები და განმარტებები მართვისა და ავტომატიზაციის სისტემების შესახებ, ავტომატიზაციის თანამედროვე მაგალითები, მართვის სისტემების ძირითადი ტიპური ზემოქმედებები და გარდამავალი მახასიათებლები; Matlab პროგრამული პაკეტის საფუძვლები, მართვის სისტემების სტრუქტურული სქემები და გადამცემი ფუნქციების გარდამავალი მახასიათებლები. გაშუქებულია სისტემის მდგრადობისა და გარდამავალი მახასიათებლების ხარისხის მაჩვენებლები, ციფრული მართვის სისტემების მოდელირებისა და სინთეზის საკითხები. სახელმძღვანელო განკუთვნილია სტუდენტებისათვის, დოქტორანტებისათვის და მეცნიერ თანამშრომლებისათვის, რომლებიც დაინტერესებული არიან დინამიკური სისტემების კომპიუტერული მოდელირებით.

5.4. სტატიები

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	Kh. Bardavelidze, A. Bardavelidze, I. Bashesheishvili.	Identification Analysis of Control System Using Programming Language Python. e-ISSN 1309-0267 https://doi.org/10.24107/ijeas.504038	International Journal of Engineering & Applied Sciences (IJEAS) Vol.10, Issue 4	Publisher: Akdeniz University	4
2	H.Meladze, A.Prangishvili , T.Davitashvili , N.Svanidze, R.Kakubava,	Semi-Markov Queuing System with Bifurcation of Arrivals for Network Maintenance Problem DOI: 10.1109/CSITechnol.2019.8895168	2019, Ei. ISBN: 978-1-7281-2858-0, https://ieeexplore.ieee.org/document/8895168	Publisher: IEEE Xplore:	4
3	H.Meladze, G.Tsertsvadze , T.Davitashvili .	About the Spectrum of Eigenvalues of Color Operators in a Theory of Canonically Conjugate Fuzzy Sets DOI: 10.1109/CSITechnol.2019.8895164	2019, Electronic ISBN: 978-1-7281-2858-0, https://ieeexplore.ieee.org/document/8895164	Publisher: IEEE Xplore:	4
<p>ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)</p> <p>1. მართვის სისტემის იდენტიფიკაციის ანალიზი პროგრამირების ენის Python-ის გამოყენებით. ნაშრომში წარმოდგენილია უწყვეტი მართვის სისტემის მატრიცის პარამეტრების შეფასება რეგრესიული მიდგომით: სისტემის განტოლება სივრცით მდგომარეობაში, როგორც უწყვეტი, ისე დისკრეტული ფორმით. სისტემის რეგრესიული ანალიზის მაგალითი განხილულია საშრობ აპარატში მასალის ნარჩენი ტენიანობის სტაბილიზაციის გახსნილი სისტემის მაგალითზე, მოცემულია სისტემის სტრუქტურული სქემა. სივრცითი მდგომარეობის განტოლების კოეფიციენტები წარმოდგენილია მატრიცული ფორმით და რიცხვითი მნიშვნელობებით. მიღებული ანგარიშის შედეგები გამოსახულია გრაფიკულად. კვლევის ყველა ეტაპზე გამოყენებულია დაპროგრამების ენა Python და მართვის სისტემის პაკეტი Python Control System Library.</p> <p>2. Semi-Markov Queuing System with Bifurcation of Arrivals for Network Maintenance Problem. ნაშრომში განხილულია მრავალელემენტური დარეზერვებული სისტემა, არასაიმედო, აღდგენადი ელემენტებით. სისტემაში სრულდება ორი ტიპის მომსახურების ოპერაცია - მტყუნებელი ძირითადი ელემენტის ჩანაცვლება სარეზერვოთი და მტყუნებელი ელემენტის რემონტი. შესწავლილია შემთხვევა, როცა სისტემაში გვაქვს ერთი ჩანაცვლების სერვერი, ჩანაცვლების</p>					

დროის ზოგადი განაწილებით და რემონტის რამდენიმე სერვერი, რემონტის დროის ექსპონენტური განაწილებით. აგებულია შერეული ტიპის რიგების ნახევრადმარკოული მოდელი შემოსვლათა ბიფურკაციით. ის წარმოადგენს არაკლასიკურ სასაზღვრო ამოცანას არალოკალური სასაზღვრო პირობებით.

3. About the Spectrum of Eigenvalues of Color Operators in a Theory of Canonically Conjugate Fuzzy Sets
სტატიაში განვითარებულია მიდგომა, რომლის მიხედვითაც კანონიკურად შეუღლებული ფერები არამკაფიო სიმრავლეთა თეორიაში დაკავშირებული არიან ინფორმაციული ფუნქციების და არაკომპუტირებადი წრფივი ოპერატორების თვისებებთან, ჰილბერტის სივრცეში: ყოველი ინფორმაციული მდგომარეობა შეესაბამება მიკუთვნების ფუნქციას, ხოლო ყოველი ფერი - ოპერატორს. ამ დროს, იგულისხმება, რომ ფერს, როგორც სისტემის მდგომარეობის მახასიათებელ თვისებას (ატრიბუტს), შეუძლია მიიღოს სხვადასხვა მნიშვნელობები, რომლებსაც მოცემული ფერის საკუთრივი მნიშვნელობები ეწოდება. განხილულია საკუთრივი მნიშვნელობების სპექტრის, როგორც დისკრეტული, ისე უწყვეტი შემთხვევები. მოყვანილია ფერის პირობითი გამოთვლილი მნიშვნელობის გათვლის მაგალითი.

6. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

6.1. საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	მ. ახოზაძე , ნ. ტაკიძე	მუნიციპალური მმართველობის სრულყოფის გზები, „ჭკვიანი ქალაქის“ კონცეფციის საფუძველზე	XIII საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია „ხელისუფლება და საზოგადოება-2019“, თბილისი
2	T. Davitashvili, H. Meladze	The Systems of Ordinary Differential Equations on Graphs	X International Conference of the Georgian Mathematical Union, September 2-6, 2019, Batumi, Georgia, book of abstracts (p.51). gmu.ge/Batumi2019/index.php/
3	Beridze V., Meladze H. , Devadze D., Abashidze M.	Solution of the Elliptic Equations with M-Point Bitsadze-Samarski Boundary Conditions Using MEDG Method	X International Conference of the Georgian Mathematical Union, September 2-6, 2019, Batumi, Georgia, book of abstracts (p.86) gmu.ge/Batumi2019/index.php/

მოხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულა)

6. 2. უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
---	--------------------------------	--------------------	------------------------------------

1	I. Basheleishvili, A. Bardavelidze, Kh. Bardavelidze	Study And Analysis Of The .Net Platform-based Technologies For Working With The Databases	3 rd International Conference on Information Technologies, InfoTech-2019, 19-20 September, Bulgaria
2	H. Meladze, A. Prangishvili, T. Davitashvili, N. Svanidze, R. Kakubava	Semi-Markov Queuing System with Bifurcation of Arrivals for Network Maintenance Problem. Proceedings of the Conference, p.141-144. ISBN 978-9939-1-0998-5	12th International Conference on Computer Science and Information Technologies (CSIT'2019), Yerevan, Armenia, September 22-27 2019, https://csit.am/2019/proceedings.php
3	H. Meladze, G. Tsertsvadze, T. Davitashvili	About the Spectrum of Eigenvalues of Color Operators in a Theory of Canonically Conjugate Fuzzy Sets. Proceedings of the Conference, p.145-147. ISBN 978-9939-1-0998-5	12th International Conference on Computer Science and Information Technologies (CSIT'2019), Yerevan, Armenia, September 22-27, 2019, https://csit.am/2019/proceedings.php
4	Г. Меладзе, Т. Давиташвили	Нелокальные контактные задачи для линейных эллиптических и параболических уравнений с переменными коэффициентами. Тезисы докладов, стр. 114-115. ISBN 978-5-89407-602-7	Международная научная конференция «Современные проблемы вычислительной математики и математической физики» памяти академика А.А. Самарского, Москва, МГУ, 18-20 июня 2019г., https://vm.cs.msu.ru/science/amarskii2019
5	Г. Меладзе, Н. Схиртладзе, А. Чантуриა	Математическое моделирование катастрофических явлений, возникающих при разрушении плотин. Тезисы докладов, стр. 186. ISBN 978-5-89407-602-7	Международная научная конференция «Современные проблемы вычислительной математики и математической физики» памяти академика А.А. Самарского, Москва, МГУ, 18-20 июня 2019г., https://vm.cs.msu.ru/science/amarskii2019
მობსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მობსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულა)			

კომპიუტერული ინჟინერიის დეპარტამენტი 801

დეპარტამენტის ხელმძღვანელი - პროფესორი ლევან იმნაიშვილი
დეპარტამენტის პერსონალური შემადგენლობა

	გვარი, სახელი	თანამდებობა
1	იმნაიშვილი ლევან შოთას ძე	პროფესორი
2	ავალიშვილი ქეთევან ვახტანგის ას	პროფესორი
3	ბენაშვილი ალექსანდრე	პროფესორი
4	ბერაია ნინო ოლეგის ას	პროფესორი
5	თუშიშვილი მარინე ანდროს ას	პროფესორი
6	კაკუბავა რევაზ ვლადიმერის ძე	პროფესორი
7	კამკამიძე ელენე კონსტანტინეს ას	პროფესორი
8	კიკნაძე მზია გურამის ას	პროფესორი
9	მოსაშვილი ია	პროფესორი
10	ნამიჩიეშვილი ოლეგ მიხეილის ძე	პროფესორი
11	სამხარაძე რომან იუზას ძე	პროფესორი
12	ქართველიშვილი ოთარ მიხეილის ძე	პროფესორი
13	ფრანგიშვილი არჩილ იგერის ძე	პროფესორი
14	გასიტაშვილი ზურაბ აკაკის ძე	პროფესორი
15	არაბული ნანი ვიქტორის ას	ასოც. პროფ.
16	ბედინიეშვილი მაგული	ასოც. პროფ.
17	ბოჭორიძე ეკატერინე ვასილის ას	ასოც. პროფ.
18	გაბაშვილი ნატალია ვლადიმერის ას	ასოც. პროფ.
19	გვარამია ეკატერინე გურამის ას	ასოც. პროფ.
20	გოგიაშვილი ჟუჟუნა	ასოც. პროფ.
21	თოდუა თეა დათიკოს ას	ასოც. პროფ.
22	ირემაძე ია ზაალის ას	ასოც. პროფ.
23	კირცხალია გიორგი თემურის ძე	ასოც. პროფ.
24	კუციავა ვასილ	ასოც. პროფ.
25	ხოშტარია სიმონ ნიკოლოზის ძე	ასოც. პროფ.
26	ხუციშვილი ოლღა გმირის ას	ასოც. პროფ.
27	ჯიქიძე ლევანი რეზოს ძე	ასოც. პროფ.
28	ჯოჯუა ზაურ სერაპინის ძე	ასოც. პროფ.
29	ჯოჯუა ნინო მამულის ას	ასოც. პროფ.
30	რამაზაშვილი მიხეილ თამაზის ძე	ასოც. პროფ.
31	ხართიშვილი მაკა პაატას ას	ასოც. პროფ.
32	ბენაშვილი გიორგი	ასისტ. პროფ.
33	გაბაშვილი თამარი გიორგის ას	ასისტ. პროფ.
34	გაჩეჩილაძე ლია	ასისტ. პროფ.
35	მაკასარაშვილი ივანე	ასისტ. პროფ.
36	ტოკაძე ლალი	ასისტ. პროფ.
37	კირკიტაძე ნათია მურადის ას	ასისტ. პროფ.
38	ტიტვინიძე ალინა ალექსის ას	ასისტ. პროფ.
39	ძნელაძე გიორგი	ასისტენტი

40	საცერამე დავით	ასისტენტი
41	ზადგინიძე გოჩა	ასისტენტი

2. შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტით დაფინანსებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

2.2.

№	დასრულებული (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
1	კიბერუსაფრთხოების ახალი გამოწვევები გლობალურ საინფორმაციო სივრცეში.	2018-2019	ნანი არაბული - პროექტის მენეჯერი დავით გულუა - პროექტის კოორდინატორი
დასრულებული კვლევითი პროექტის 2019 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)			

3. უცხოური გრანტებით დაფინანსებული სამეცნიერო პროექტები

3.1. გარდამავალი პროექტი

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი, დამფინანსებელი ორგანიზაცია/ სამეცნიერო ფონდი, ქვეყანა	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
1	“ასაკოვანი ადამიანების კულტურული ცნობიერების გზა თანამედროვე და ინტელექტუალური მრავალფეროვნების	2019 -2021	ია მოსაშვილი (კოორდინატორი)

	მეშვეობით”, სტრატეგიული პარტნიორობა, 2019-1-EL01-KA204-062518, ევროკავშირი / ერასმუს +		
<p>პროექტის მიზანია თანამედროვე ტექნოლოგიების გამოყენებით ასაკოვანი ადამიანების კულტურული ცხნობიერების ამაღლება. კერძოდ, ეს ეხება პროექტის მონაწილე ქვეყნების (საბერძნეთი, იტალია, გერმანია, ბულგარეთ და საქართველო) ჩართულობას ფოლკლორის, თეატრის, კომუნიკაციის მეშვეობით და თანამედროვე მობილური თამაშების გამოყენების გზით, ასაკოვან ადამიანთა ხელშეწყობას. პროექტის ფარგლებში შეიქმნება საუკეთესო პრაქტიკის მაგალითები და ელექტრონული სწავლების ინსტრუმენტების გამოყენებით მოხდება მათი გავრცელება, ასევე შემუშავდება კომპენდიუმი, მობილური თამაშები სწავლების ხელშესაწყობად.</p>			
2	“ეკო-ინოვაციური ბიზნეს მოდელის განვითარების ხელშეწყობა სტუმართმასპინძლობაში მცირე და საშუალო საწარმოებისათვის”, სტრატეგიული პარტნიორობა, 2019-1-EL01-KA204-062518, ევროკავშირი / ერასმუს +	2018 – 2020	ია მოსაშვილი (ძირითადი შემსრულებელი)
<p>პროექტის მიზანია მცირე და საშუალო სასტუმროების ხელშეწყობა ეკო-ინოვაციური ბიზნესის განვითარებისათვის. შემუშავდა 8 ტრენინგ მოდული სასტუმროს მენეჯერებისათვის, ღია საგანამანათლებლო პლატფორმა ტრენინგ მასალებთან წვდომისა და შეფასებისათვის, ასევე შემუშავების პროცესშია საგანამანათლებლო მობილური თამაშები თვითიერი მოდულისათვის. შემუშავებული მასალების საფუძველზე, უნდა დატრენინგდნენ ფოკუს ჯგუფები ყველა პარტნიორ ქვეყანაში: იტალია, თურქეთი, უნგრეთი, ავსტრია და საქართველო.</p>			
3	„შიდა საცხოვრებელი სივრცის გაუმჯობესება: ჭკვიანი სახლი მოხუცებისათვის“, საერთაშორისო სამეცნიერო-კვლევითი გრანტი, COST Near Neighbour Country, CA16226 GE	2018 - 2022	ია მოსაშვილი (კოორდინატორი)
<p>პროექტი სამეცნიერო-კვლევითი ხასიათისაა და ეხება ერთ კონკრეტულ მიმართულებას: მოხუცებისათვის საცხოვრებელი სივრცის გაუმჯობესებას ტექნოლოგიების მხარდაჭერით. პროექტის ფარგლებში შესაძლებელია მკვლევართა მოკლევადიანი ვიზიტები სხვადასხვა უნივერსიტეტებში, ერთობლის სტატიების გამოქვეყნება აღნიშნულ თემატიკაზე, ვორქშოფებში და სიმპოზიუმებზე, კონფერენციებში მონაწილეობა.</p>			

3.2. დასრულებული პროექტი

№	დასრულებული (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
---	---	--	--

	სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი, დამფინანსებელი ორგანიზაცია/სამეცნიერო ფონდი, ქვეყანა		
1	2	3	4
1	ელექტრონული სასწავლო პროგრამების შექმნა/განვითარება. No. AID-114-A-16-00004 United States Agency for International Development (USAID)	2018-2019	ნანი არაბული - პროექტის მენეჯერი
2	ERASMUS + პროექტი „უნარების განვითარება საგანგებო სიტუაციებში: სამოქალაქო დაცვა ხალხისათვის“, სტრატეგიული პარტნიორობა, N2017-1-EL01-KA204-036189	2017-2019	ია მოსაშვილი (კოორდინატორი)

პროექტის კონსორციუმი მიზნად ისახავდა ადგილობრივი მოსახლეობის მომზადებას ადგილობრივ საზოგადოებაში და მომზადდეს მათთვის ისეთი საგანგებო სიტუაციების მოგვარების საკითხები, როგორცაა მიწისძვრა, წყალდიდობა, ექსტრემალური ამინდის პირობები და სხვა. პარტნიორობა შედგება ხუთი ევროპული ორგანიზაციისაგან, რომელიც მოიცავს განათლებასა და სწავლებას, კულტურულ საქმიანობასა და ინიციატივებს, სამოქალაქო დაცვის ინტერვენციების ჩატარებას. პროექტი მიზნად ისახავდა სამოქალაქო დაცვის ასოციაციების ტრენინგების მხარდაჭერას, რათა გააუმჯობესოს ცოდნა და უნარები სტიქიური უბედურებების ან მოსახლეობაში წარმოქმნილი სხვა უბედური შემთხვევებისადმი მზადყოფნის შესახებ, რათა შესაძლებელი გახდეს გარემოსდაცვითი ზემოქმედების შემცირება და საზოგადოებისათვის ნორმალური პირობების აღდგენის დაჩქარება. პროექტის სამიზნე ჯგუფებია: ახალგაზრდული ორგანიზაციები, სკოლები, პედაგოგთა ასოციაციები, მოზარდების ღია ცენტრები, ადგილობრივი ხელისუფლება, ლტოლვილები, მოხალისეთა ასოციაციები და შესაბამისი ქსელები, კონსორციუმის ნაწილი / არა ნაწილი, ევროპის ქვეყნებიდან და არა მხოლოდ ევროპიდან, ძირითადად კი ხმელთაშუაზღვის ქვეყნები. საბოლოო შედეგია პარტნიორ ქვეყნებში კარგი პრაქტიკის კომპონენტის შექმნა.

4. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

4.1. მონოგრაფიები/წიგნები

№	ავტორი/ავტორები	მონოგრაფიის/წიგნის სათაური, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა

1	ლ. გაჩეჩილაძე	უმაღლესი მათემატიკის სწავლების საინფორმაციო-მასწავლი სისტემის შემუშავება. ISBN 978-9941-8-1331-3	სტუ-ს "IT- კონსალტინგის სამეცნიერო ცენტრი"	84
<p>მონოგრაფიაში უმაღლესი მათემატიკის სწავლების პროგრამული და აქტიური მეთოდების ინტეგრირების საფუძველზე შემუშავებულია უნივერსიტეტებსა და უმაღლეს სკოლებში უმაღლესი მათემატიკის სწავლების მეთოდიკა, რომლის თანახმად პროგრამული სწავლების თითოეულ ეტაპზე ხდება აქტიური სწავლების მეთოდის რეალიზება. მეთოდიკის საფუძველზე აგებულია უმაღლესი მათემატიკის სწავლების საინფორმაციო სისტემა, პროგრამული საწვრთნელი და შესაბამისი პროგრამული უზრუნველყოფა.</p>				
2	კ. ჟამურაშვილი, რ. სამხარაძე, ლ. გაჩეჩილაძე	ელექტრონული გადახდის სისტემებისთვის უსაფრთხოების ნორმების შემუშავება. ISBN 978-9941-8-1545-4	სტუ-ს "IT- კონსალტინგის სამეცნიერო ცენტრი"	70
<p>მონოგრაფიაში ელექტრონული ანგარიშსწორების პროცესის უსაფრთხოების დონის ამაღლების მიზნით შემუშავებულია მიდგომა, რომელიც ეფუძნება შიფრაციის სიმეტრიული და ასიმეტრიული მეთოდოლოგიის ინტეგრირებულ გამოყენებას, რაც საბარათე ანგარიშსწორების ოპერაციების შესრულებისას გულისხმობს ორმაგი ავტორიზაციის ახალი უფრო გაუმჯობესებული ტექნოლოგიის გამოყენებას.</p>				
3	ზ. ტაბატაძე. თ. თოდუა	არდუინო პრაქტიკული სახელმძღვანელო დამწყებთათვის. 978-9941-8-1738-0	თბილისი, გამომცემლობა „პრინტ თაიმი“	208
<p>არდუინო წარმოადგენს ელექტრონულ კონსტრუქტორს და მოხერხებულ პლატფორმას სხვადასხვა სახის ელექტრონული მოწყობილობის შესაქმნელად. ის პოპულარულია გამოყენების ფართო არეალის, დაპროგრამების ენის სიმარტივის, ღია კოდისა და არქიტექტურის გამო. არდუინო საშუალებას აძლევს კომპიუტერს გასცდეს ვირტუალური სამყაროს საზღვრებს და გადავიდეს ფიზიკურში, მასთან ურთიერთქმედების მიზნით. არდუინოს ბაზაზე შექმნილ მოწყობილობებს შეუძლიათ მიიღონ ინფორმაცია გარემომცველ გარემოზე სხვადასხვა სენსორის მეშვეობით, ასევე შეუძლიათ სხვადასხვა სახის მმართველი ზემოქმედების განხორციელება.</p> <p>ნაშრომი წარმოადგენს პრაქტიკულ სახელმძღვანელოს დამწყებთათვის, რომელშიც დეტალურადაა განხილული ის საკითხები, რომელთა ცოდნაც აუცილებელია არდუინოს შესწავლის საწყის ეტაპზე. წიგნში მაქსიმალურად კომპაქტური სახითაა მოცემული ელექტრონიკის საკითხები, მარტივად და გასაგებად არის ახსნილი არდუინოს პლატფორმაზე დაპროგრამების გზით სხვადასხვა ამოცანის გადაჭრის ხერხები, განხილულია მარტივი და საშუალო სირთულის ამოცანების საინჟინრო და პროგრამული რეალიზების მეთოდები და საშუალებები.</p> <p>განკუთვნილია არდუინოს შესწავლით დაინტერესებული ნებისმიერი პირისთვის, ელექტრონიკასა და დაპროგრამებაში საბაზისო ცოდნის დონით.</p>				
4	მ. ქევიზიანი, რ. სამხარაძე	მასწავლი სისტემის შემუშავება ზოგადსაგანმანათლებლო	სტუ-ს "IT- კონსალტინგის სამეცნიერო ცენტრი"	98

		სკოლებში ფიზიკის სწავლებისთვის. ISBN 978-9941-8-1330-6		
<p>მონოგრაფიაში შემუშავებულია ზოგადსაგანმანათლებლო სკოლებში ფიზიკისა და მათემატიკის სწავლების პროცესში რეკურსიული მიდგომის ტექნოლოგია „მათემატიკა + ინფორმატიკა“ და „ფიზიკა + ინფორმატიკა“ სახით. ეს გვამლევს ზოგადსაგანმანათლებლო სკოლაში სხვადასხვა სასწავლო დისციპლინაში, ინფორმაციული და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების ინტეგრირების შესაძლებლობას.</p>				
5	ი. გიგიბერია, რ. სამხარაძე, ლ. ქურხული, მ. ქევიშვილი, მ. დოლიძე, ი. გიგიბერია	ინკლუზიური განათლებისთვის დიფერენცირებული სწავლების საინფორმაციო სისტემის შემუშავება და გამოყენება. ISBN 978-9941-8-1709-0	სტუ-ს "IT- კონსალტინგის სამეცნიერო ცენტრი"	94
<p>მონოგრაფიაში აღწერილია ინკლუზიური განათლების ხელშეწყობის მიზნით, ვებ-ტექნოლოგიების გამოყენებით შემუშავებული სწავლების საინფორმაციო სისტემა, რომელიც მოიცავს პროგრამულ უზრუნველყოფას, სწავლების სპეციალურ მეთოდებსა და კომპიუტერულ სცენარებს. შემუშავებული კომპიუტერული მასწავლი პროგრამის გამოცდა განხორციელდა მათემატიკის სწავლების მაგალითზე, თუმცა, პროგრამა სხვადასხვა საგანში ყველა ტიპის მოსწავლისთვის ქმნის სწავლის თანაბარ შესაძლებლობებს.</p>				

4. 2. სახელმძღვანელოები

№	ავტორი/ავტორები	სახელმძღვანელოს სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	რ. სამხარაძე, ლ. გაჩეჩილაძე	პროგრამირება Windows-თვის (C# ენის ბაზაზე). ISBN 978-9941-8-1067-1	სტუ-ს "IT- კონსალტინგის სამეცნიერო ცენტრი"	104
<p>დამხმარე სახელმძღვანელოში გადმოცემულია Microsoft Visual Studio .NET გარემოში პროგრამების შემუშავების საკითხები ვიზუალური და არავიზუალური მართვის ელემენტების გამოყენებით. დაწვრილებითაა განხილული მართვის ელემენტების თვისებები და მოვლენები. მოყვანილია პროგრამების აგების მაგალითები. განკუთვნილია კომპიუტერული ინჟინერიის დეპარტამენტის ბაკალავრების, მაგისტრებისა და დოქტორანტებისთვის, აგრეთვე პროგრამირების შესწავლის მსურველთათვის.</p>				
2	რ. სამხარაძე, ლ. გაჩეჩილაძე	SQL სერვერის მონაცემთა ბაზების ადმინისტრირება. ISBN 978-9941-8-1038-1	შპს შავი ზღვის საერთაშორისო უნივერსიტეტი	480

სახელმძღვანელოში გადმოცემულია Microsoft SQL სერვერის ადმინისტრირების საკითხები. დაწვრილებითაა განხილული SQL სერვერის ინსტალირების, Microsoft SQL Server Management Studio-თან მუშაობის, სერვერებისა და მათი ჯგუფების მართვის, მონაცემთა ბაზების მართვის მექანიზმები. აღწერილია უსაფრთხოების სისტემის მართვის საშუალებები და მისი ელემენტები: სქემები, მომხმარებლები, სერვერის როლები, მონაცემთა ბაზების როლები და პროგრამა-დანართების როლები. მოყვანილია ცხრილებთან, წარმოდგენებთან და ინდექსებთან მუშაობის პრინციპები. გადმოცემულია SQL სერვერის ადმინისტრირების ავტომატიზებისა და მომსახურების, SQL Server Agent სერვისის კონფიგურირების, უწყებების მართვის, ოპერატორების მართვის, სამუშაოების დაგეგმვის მექანიზმები. აღწერილია მონაცემთა ბაზების რეპლიკაციის, სარეზერვო ასლებთან მუშაობის, მონაცემების გაცვლის, SQL სერვერის პროფილირებისა და მონიტორინგის საკითხები. წიგნს უხვად ახლავს მაგალითები და სავარჯიშოები. განკუთვნილია SQL სერვერის ადმინისტრირების შესწავლის მსურველთათვის, ბაკალავრების, მაგისტრანტებისა და დოქტორანტებისთვის.

3	რ. სამხარაძე, ლ. გაჩეჩილაძე	მონაცემთა ბაზებთან მუშაობა ADO.NET ტექნოლოგიით (C++-ის ბაზაზე). ISBN 978-9941-8-1546-1	სტუ-ს "IT-კონსალტინგის სამეცნიერო ცენტრი"	55
---	--------------------------------	--	---	----

დამხმარე სახელმძღვანელოში გადმოცემულია Microsoft Visual Studio .NET გარემოში პროგრამების შემუშავების საკითხები. დაწვრილებითაა განხილული ADO.NET კლასები და ობიექტები, მონაცემთა ბაზებთან სამუშაო კლასები, მეთოდები და თვისებები. მათი გამოყენების პრინციპები. განხილულია საშუალებები მონაცემთა ბაზებში მონაცემების დასამუშავებლად, კერძოდ შესაცვლელად, გასაფილტრად, დასახარისხებლად, გამოთვლების შესასრულებლად და ანალიზისთვის. განკუთვნილია კომპიუტერული ინჟინერიის დეპარტამენტის ბაკალავრების, მაგისტრებისა და დოქტორანტებისთვის, აგრეთვე პროგრამირების შესწავლის მსურველთათვის.

4	რ. სამხარაძე, ლ. გაჩეჩილაძე	SQL სერვერი. ISBN 978-9941-28-393-2	სტუ. საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“	502
---	--------------------------------	-------------------------------------	--	-----

სახელმძღვანელოში გადმოცემულია მიკროსოფტ შილდ სერვერ გარემოში მონაცემთა ბაზების დაპროექტებისა და პროგრამების შემუშავების საკითხები. დაწვრილებითაა განხილული თრანსაქტ შილდ ენის საფუძვლები, მონაცემთა ბაზებისა და ცხრილების მართვის საკითხები, ფუნქციებთან, შენახულ პროცედურებთან, ინდექსებთან, წარმოდგენებთან, კურსორებთან და ტრიგერებთან მუშაობის პრინციპები. განხილულია ოპერაციები სიმრავლეებზე, საერთო ცხრილური გამოსახულებები, მონაცემების რეორგანიზების საკითხები. გაშუქებულია ცხრილებს შორის კავშირები და ქვემოთხოვნი. გადმოცემულია ადმინისტრირების საშუალებები. მესამე გამოცემაში დამატებულია მომხმარებლის გრაფიკული ინტერფეისი. აღწერილია გრაფიკული სა-შუალებებით მონაცემთა ბაზებთან, ცხრილებთან, ფუნქციებთან, პროცედურებთან, წარმოდგენებთან, ინდექსებთან მუშაობის საკითხები. წიგნს ახლავს მაგალითები და სავარჯიშოები. გამოცემა განკუთვნილია როგორც კომპიუტერული ინჟინერიის დეპარტამენტის ბაკალავრების, მაგისტრანტებისა და დოქტორანტებისთვის, ისე დაპროგრამების შემსწავლელთათვის.

5	ჟუჟუნა გოგიაშვილი, ოლეგ ნამიჩიეიშვილი	საინჟინრო ეთიკა ISBN 978-9941-28-503-5	საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“ -2019 წ.	184 გვ.
---	--	--	--	---------

სახელმძღვანელოს მიზანია სტუდენტის ეთიკური და ზნეობრივი დონის ამაღლება და მისი მომზადება პროფესიული საინჟინრო საქმიანობისათვის. სტუდენტი ისწავლის ეთიკური სტანდარტების დაცვით მიღებული ცოდნის პრაქტიკაში გამოყენებას, დასკვნის გაკეთებასა და ეთიკის ნორმების გათვალისწინებით კომუნიკაციის უნარის გამომუშავებას, ასევე პროფესიული ღირებულებების დაუფლებას და დაცვას თავის საქმიანობაში, ინჟინრის როლის შესწავლას, კეთილსინდისიერი დამოკიდებულების ჩამოყალიბებას პროფესიული ვალდებულების შესრულებისას და დასრულებული სამუშაოს შედეგებზე პასუხისმგებლობის შესაძლო უნარის განხორციელებას.

სახელმძღვანელო სტრუქტურირებულია თემატურად და შედგება ხუთი თავისაგან. მოცემული კურსის ფარგლებში განხილულია: ეთიკისა და მორალის საკითხები, საინჟინრო ეთიკის განვითარების ისტორია და ძირითადი ცნებები, საინჟინრო ეთიკის არსი, კანონები, პრინციპები და კოდექსები; ისეთი საკითხები, როგორც არის საინჟინრო ეთიკური ბიზნესი და წარმატება; საქმიანი ურთიერთობები, ბიზნესის საერთაშორისო სისტემა და სხვა ეთიკური საკითხები. საგნის უკეთ შესწავლის მიზნით კურსში შეტანილია ჩათვლისათვის განკუთვნილი საკითხების ნუსხა, ტესტური მასალა დისციპლინაში, დავალებები პრაქტიკულ-სასემინარო მეცადინეობების მიხედვით და დამოუკიდებელი სამუშაოს კითხვები.

სახელმძღვანელო განკუთვნილია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ბაკალავრიატის სტუდენტებისა და ამ დარგით დაინტერესებული სხვა სპეციალისტებისათვის.

6	ოთარ ქართველიშვილი სიმონ ხოშტარია	მიკროპროცესორული სისტემები II ნაწილი. მიკროპროცესორული სისტემების დაპროექტება ISBN 978-9941-28-455-7	თბილისი. „ტექნიკური უნივერსიტეტი“	147 გვ.
---	--------------------------------------	---	--------------------------------------	---------

ნაშრომი განკუთვნილია კომპიუტერული ინჟინერიის სპეციალობისა და მის ახლოს მყოფი სპეციალობის სტუდენტებისათვის. იგი წარმოადგენს სახელმძღვანელოს მიკროპროცესორული ბაზაზე სისტემის (ჩაშენებული სისტემის) დაგეგმარებისათვის. ნაშრომში განხილულია მიკროპროცესორის სისტემების აგების საკითხები: მიკროპროცესორის მართვის პროგრამების შექმნა პროგრამირების რომელიმე ენაზე, პროგრამის გაწყობა კომპილატორის პროგრამულ არეში (კომპილატორთან მუშაობა), მიკროპროცესორის მეხსიერებაში ტრანსლირებული პროგრამის ჩაწერა პროგრამატორი გამოყენებით. ნაშრომი შეიცავს სხვადასხვა ობიექტების მართვისათვის განკუთვნილ დიდი რაოდენობის მიკროპროცესორული სისტემების მაგალითებს: შუქდიოდების მართვა, ტექსტური და გრაფიკული დისპლეის მართვა, სენსორულ პანელთან მუშაობა, ბგერის ფორმირების სისტემა, დაცვდი გამოყენებული სისტემები და სხვა.,

7	ზ. მოდებამე ე. გვარამია	ღრუბლოვანი და გრის ტექნოლოგიები (ლექციების კონსპექტი)	თბილისი. „ტექნიკური უნივერსიტეტი“	146 გვ.
---	----------------------------	---	--------------------------------------	---------

ლექციათა კურსში „ღრუბლოვანი და გრიდ ტექნოლოგიები“ გადმოცემულია თანამედროვე ინფორმაციული ტექნოლოგიების ახალი მიმართულების განვითარების ძირითადი პრინციპები. კერძოდ, კურსი იწყება ამ ტექნოლოგიების ბაზისურ ოპერაციულ სისტემასთან, ლინუქსთან „შელის“ ბრძანებებისა და ამ ოპერაციული სისტემით სხვადასხვა სერვერების გამართვის შესწავლით. კურსში ნათლადაა გადმოცემული კონკრეტული პრაქტიკული რეალიზაციები. შემდგომ კურსი გრძელდება ღრუბლოვან და გრიდ ტექნოლოგიებში ფართოდ გამოყენებული ვირტუალიზაციის პროგრამული პლატფორმებისა და პროექტების მიმოხილვით. შემოთავაზებულია ოპერაციული სისტემის დონეზე ვირტუალიზაციის მატრიცის თვალსაჩინო მაგალითები. ამასთანავე განხილულია ვირტუალიზაციის სახეები. ამის შემდეგ სტუდენტი კურსის საშუალებით ეცნობა განაწილებული და პარალელური გამოთვლების პრინციპებს და სახეობებს. განხილულია უსაფრთხოების საკითხები ღრუბლოვან და გრიდ ტექნოლოგიებში მუშაობისას, ამოცანის აღწერის ენა JDL. მოცემულია ამოცანის გაშვებისა და შედეგების გამოტანის ბრძანებების მაგალითები. ლექციათა კურსში გაანალიზირებულია დავალებების შესრულებისათვის აუცილებელი მოთხოვნების სპეციფიკაცია.

8	ვასილ კუციავა, ლაშა იაშვილი	ციფრული სქემატექნიკა ISBN 978-9941-28-424-3	ქ. თბილისი, საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“	302
---	--------------------------------	--	--	-----

სახელმძღვანელოში განხილულია ციფრული ინტეგრალური მიკროსქემების ის ბაზა, რომელიც ფართოდ გამოიყენება: ციფრული ავტომატიკის სისტემებში; ტელეკომუნიკაციაში; საზომ სისტემებში და სხვ. ჩატარებულია ციფრულ ინტეგრალურ მიკროსქემებზე აწყობილი სქემების ანალიზი და მოყვანილია მათი პრაქტიკული გამოყენებ ის მაგალითები. ციფრული კვანძების და სქემების მოდელირებისათვის გამოყენებულია სქემატექნიკური მოდელირების პროგრამა „Multisim“.

4.3. კრებულები

№	ავტორი/ავტორები	კრებულის სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	ია მოსაშვილი, სოფია დიმიტრიო ფსაროუ, ანდრეას ჩატზიმინასი, თეოდოროს ორეინოსი, ელმო დე ანჯელის, კელინე დე ანჯელის, ბრიუნა დურაზი, გუნეი ცეტინკაია, სარა მილუჩი.	“საგანგებო სიტუაციებში უნარ- ჩვევების განვითარება: სამოქალაქო დაცვა ხალხისათვის” - კომპენდიუმი	“საგანგებო სიტუაციებში უნარ- ჩვევების განვითარება: სამოქალაქო დაცვა ხალხისათვის” - კომპენდიუმი	131

“საგანგებო სიტუაციებში უნარ-ჩვევების განვითარება: სამოქალაქო დაცვა ხალხისათვის” არის ERASMUS+ პროექტი – სტრატეგიული პარტნიორობა და საუკეთესო პრაქტიკის გაზიარება. პროექტის კონსორციუმი

მიზნად ისახავს ადგილობრივ თემებში მხცოვრები ადამიანების დატრენინგებასა და მათ მომზარებას ისეთი საგანგებო სიტუაციებისათვის, როგორც არის მიწისძვრა, წყალდიდობა, ექსტრემალური ამინდის პირობები და სხვა. პარტნიორობა შედგება ხუთი ევროპული ორგანიზაციისაგან, რომელიც მოიცავს განათლებისა და ტრენინგის, კულტურული საქმიანობის, ინიციატივებისა და სამოქალაქო დაცვის ინტერვენციების საკითხებს.

გუნდური მუშაობა, კითხვარების გამოყენებით კვლევების ჩატარება, მონაცემთა ანალიზი, პრეზენტაციები, ვიდეო მასალის შექმნა, საინფორმაციო და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების გამოყენება, სემინარები, ვებინარები, ელექტრონული კურსები და საინფორმაციო ქსელთან დაკავშირებული აქტივობები. უფრო დეტალურად:

▣ პროექტის საქმიანობა ორიენტირებულია სხვადასხვა სახის ჯგუფებზე, როგორც არის მოქალაქეები, მოსწავლეები და სავლე ექსპერტები. აღნიშნული ჯგუფებისათვის ჩატარდა საგანგებო სიტუაციებიდან მარტივად თავის დაღწევის შესახებ თემატური ვებინარები და სემინარები.

▣ ასევე წინამდებარე ნაშრომში წარმოდგენილია ხუთი საერთაშორისო შეხვედრის შეფასება. საერთაშორისო შეხვედრების შეფასებისას ვიხელმძღვანელებთ კითხვარებით, რომელთა შევსებაში მონაწილეობა მიიღო პროექტში მონაწილე ყველა პარტნიორმა. ხოლო, კითხვარების შექმნასა და მცირე ანგარიშის დაწერაზე პასუხისმგებელი იყო საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის წარმომადგენელი.

▣ პერიოდულად პროექტის კოორდინატორი პროექტში მონაწილე პარტნიორ ორგანიზაციებში აგზავნიდა შესავსებ ანგარიშის ფორმებს, რომელიც ეხებოდა თავად პარტნიორ ორგანიზაციებისა და საგანგებო სიტუაციებში მომსახურე ორგანიზაციების მიერ განხორციელებულ სამაშველო საქმიანობის შეფასებას.

▣ ყოველ საერთაშორისო შეხვედრაზე თოთიეულმა პროექტის მონაწილემ პრეზენტაციის სახის წარმოადგინა მათ მიერ შექმნილი ყველა სახის მასალა (ეს შეიძლება ყოფილიყო საუკეთესო პრაქტიკა, რეალურ სიტუაციებზე დაფუძნებული შემთხვევების შესწავლა და საგანგებო სიტუაციებიდან თავის დაღწევის მეთოდების სახელმძღვანელო), რის შემდეგაც იმართებოდა წარდგენილი მასალების ირგვლივ დისკუსია და კეთდებოდა მიღებული შედეგების ანალიზი.

▣ ყოველი აქტივობის სამუშაოს შესრულების შემდეგ გაკეთებული ანგარიშის ფორმა შევსებულია კარგი პრაქტიკის შაბლონის მიხედვით და შევსებული ანგარიშის ფორმები ატვირთულია პროექტის ვებგვერდზე.

2	ვასილ კუციავა, ლაშა იაშვილი	ციფრული სქემატექნიკა-1. საშინაო დავალების, საკონტროლო წერისა დაგამოცდების შეკითხვათა კრებული. ISBN 978-9941-28-453-3	ქ. თბილისი, საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“	93
---	-----------------------------	--	---	----

კრებული წარმოადგენს ციფრული სქემატექნიკის სახელმძღვანელოს დამატებას. ისინი მოიცავენ პირველი და მეორე სემესტრების სილაბუსებით გათვალისწინებულ ათ-ათი საშინაო დავალების, ხუთ-ხუთი საკონტროლო წერისა და როგორც შუალედური, ისე დასკვნითი გამოცდების საკითხებს. საშინაო დავალებების შესრულების მიზანია ლექციებზე მიღებული ცოდნის განმტკიცება და დამთავრებული ფუნქციური დანიშნულების რეალური ციფრული კვანძების დაპროექტების უნარ-ჩვევების გამომუშავება. კრებულები მოიცავენ პრაქტიკულ რეკომენდაციებს დავალებების შესასრულებლად.

3	ვასილ კუციავა, ლაშა იაშვილი	ციფრული სქემატექნიკა-2.	ქ. თბილისი, საგამომცემლო სახლი	77
---	-----------------------------	-------------------------	--------------------------------	----

		საშინაო დავალების, საკონტროლო წერისა დაგამოცდების შეკითხვათა კრებული. ISBN 978-9941-28-454-0	„ტექნიკური უნივერსიტეტი“	
<p>კრებული წარმოადგენს ციფრული სქემატექნიკის სახელმძღვანელოს დამატებას. ისინი მოიცავენ პირველი და მეორე სემესტრების სილაბუსებით გათვალისწინებულ ათ-ათი საშინაო დავალების, ხუთ-ხუთი საკონტროლო წერისა და როგორც შუალედური, ისე დასკვნითი გამოცდების საკითხებს. საშინაო დავალებების შესრულების მიზანია ლექციებზე მიღებული ცოდნის განმტკიცება და დამთავრებული ფუნქციური დანიშნულების რეალური ციფრული კვანძების დაპროექტების უნარ-ჩვევების გამომუშავება. კრებულები მოიცავენ პრაქტიკულ რეკომენდაციებს დავალებების შესასრულებლად.</p>				

4.4. სტატიები დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდის (DOI) მითითებით

№	ავტორი/ავტორები	სტატიის სათაური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI	ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	იმნაიშვილი ლ., ბედინეიშვილი მ., გასიტაშვილი ზ., ზედგინიძე გ.	SCADA სისტემის წარმადობის ამაღლების ხერხი მონაცემთა გაცვლის დინამიკური სიჩქარეებით.	„საქართველოს საინჟინრო სიახლეები“ # 89, 2019., გვ.46–52.	თბილისი, საერთაშორისო საინჟინრო აკადემია, საქართველოს საინჟინრო აკადემია	7
<p>ნაშრომში გამოკვლეულია SCADA სისტემაში მონაცემთა გაცვლის ერთ არხში წამყვან და მიმყოლ მოწყობილობებს შორის მონაცემთა გაცვლის სიჩქარესა და საიმედოობას შორის დამოკიდებულება. დადგენილია, რომ კავშირის ერთ არხში შესამდებელია მიმყოლ მოწყობილობებთან ვიმუშაოთ სხვადასხვა სიჩქარეებზე. შემუშავებულია მონაცემთა გაცვლის დინამიკური ხერხი, როცა კავშირის ერთ არხში წამყვანი მოწყობილობა ახლომდებარე მიმყოლ მოწყობილობებთან მუშაობს მონაცემთა გაცვლის მაღალი სიჩქარეებით, ხოლო დაშორებულ მიმყოლ მოწყობილობებთან – დაბალი სიჩქარეებით. დადგენილია, რომ მონაცემთა გაცვლის შემოთავაზებული ხერხი იძლევა მოგებას წარმადობაში. შედეგად, შემუშავებულია მაღალწარმადული SCADA სისტემის პროექტირების რეკომენდაციები.</p>					
2	იმნაიშვილი ლ., ბედინეიშვილი მ., ზედგინიძე გ.	SCADA სისტემაში მიმყოლი მულტიფუნქციური მოწყობილობის რეგისტრების წაკითხვის ერთი ხერხის შესახებ.	„ენერჯია“, სერია: „ენერჯეტიკის თანამედროვე პრობლემები და მათი გადაწყვეტის გზები“, # 3, 2019., გვ.90–93	თბილისი	4

3	იმნაიშვილი ლ., ბედინეიშვილი მ., ზედგინიძე გ.	SCADA სისტემაში მულტიფუნქციური ხელსაწყოების ერგონომიულობის ამაღლების ხერხი.	ჟურნალი „ენერჯია“, სერია: „ენერჯეტიკის თანამედროვე პრობლემები და მათი გადაწყვეტის გზები“, # 3, 2019., გვ.93–97	თბილისი	5
<p>თანამედროვე SCADA სისტემებში დაშორებული ტერმინალის სახით ფართოდ გამოიყენება მულტიფუნქციური ხელსაწყოები. ერთის მხრივ ეს კარგია, რამდენადაც ამცირებს სისტემაში გამოყენებული ხელსაწყოების რაოდენობას, მაგრამ, მეორე მხრივ, ქმნის გარკვეულ ერგონომიულ პრობლემებს, რამდენადაც მომხმარებლისთვის გართულებულია მონაცემების წაკითხვა ხელსაწყოს დისპლეიდან. ნაშრომში შემოთავაზებულია მრავალფუნქციური ხელსაწყოების ერგონომიულობის ამაღლების მეთოდი და ტექნოლოგია, რომელიც მომხმარებლისთვის ამარტივებს ხელსაწყოდან ინფორმაციის აღქმას.</p>					
4	ი.მოსაშვილი, ს. ონიანი	უკ 65.012.122:658.284 SCOPUS CODE 2209 DOI: https://doi.org/10.36073/1512-0996-2019-3-68-77	სამეცნიერო შრომების კრებული, სტუ, N3(513), 2019	თბილისი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი	10 (68-77)
<p>ტექნოლოგიების განვითარებასთან ერთად საგრძნობლად იმატა ავტომატიზებული საწარმოების რიცხვმა. პირველ ეტაპზე, ავტომატიზების მიზანი იყო წარმადობის გაზრდა და ადამიანური რესურსების შემცირება. თუმცა დღეს, ძირითადი აქცენტი მიმართულია პროდუქციის ხარისხისა და მისი წარმოების პროცესის სანდობის გაზრდაზე. შესაბამისად, ფაბრიკა-ქარხნების მფლობელებმა დაიწყეს ისეთი ქსელური სისტემებისა და პროგრამული უზრუნველყოფის გამოყენება, რომელთა მეშვეობითაც შესაძლებელია პროდუქციის დამზადების პროცესის მონიტორინგი რეალურ დროში და პროდუქციის ხარისხის შენარჩუნება. სწორედ ამიტომაც გამოყენებული რეალურ დროში საწარმოო პროცესების მონიტორინგისათვის სისტემების კრიტიკული ანალიზი და Festo Didactic-ის მიერ შექმნილი სამი სახის საწარმოო დანადგარის მართვის მოდელი (გამანაწილებელი სადგური – Distribution Station, ადებისა და განთავსების სადგური – Pick& Place Station, დახარისხების სადგური – Sorting Station).</p>					
5	ი.მოსაშვილი, ა. ბაბუნაშვილი	უკ 681.3 SCOPUS CODE 2207 DOI: https://doi.org/10.36073/1512-0996-2019-3-40-46	სამეცნიერო შრომების კრებული, სტუ, N3(513), 2019	თბილისი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი	7 (40-46)
<p>დაცვის სისტემებიდან თანამედროვე პირობებში ყველაზე მეტად გავრცელებულია ვიდეოდაკვირვების სისტემები, რომლებსაც სულ უფრო ხშირად და აქტიურად იყენებენ სახელმწიფო და კომერციული ობიექტების უსაფრთხოებისათვის. ამდენად საინტერესოა ის ფუნქციები, რომელსაც უზრუნველყოფს ვიდეოდაკვირვების სისტემები; ტექნიკურ-აპარატურული საშუალებების მახასიათებლები, რომლებიც საჭიროა ამ სისტემების გამართული ფუნქციონირებისათვის; ძირითადი პარამეტრები, რომლითაც დადგენილია ამ სისტემების უპირატესობა სხვა დაცვის სისტემებთან შედარებით, კონკრეტული სიგნალიზაციის სქემა და მისი გამოყენების უპირატესობები.</p>					

6	ი. მოსაშვილი, ნ. კუხიანიძე	უაკ 513.21 SCOPUS CODE 2207 DOI: https://doi.org/10.36073/1512-0996-2019-3-47-53	სამეცნიერო შრომების კრებული, სტუ, N3(513), 2019	თბილისი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი	7 (47-53)
<p>„ჭკვიანი სახლის“ აგების ძირითადი მეთოდები და „ჭკვიანი სახლის“ ინფორმაციული უსაფრთხოების რისკების შეფასება დღეისათვის აქტუალური თემაა. ამ მოდელის უპირატესობა ისაა, რომ საშუალება გვაქვს ქსელში გავაერთიანოთ სხვადასხვა მწარმოებლის მოწყობილობები, უარყოფითი მხარეა ის, რომ სისტემის მართვა მთლიანად დამოკიდებულია ცენტრალურ სერვერზე. პრობლემების წარმოქმნის შემთხვევაში, რომლებიც გამოწვეულია აპარატურულ-პროგრამული წყვეტით ან სერვერიდან არასრული ბრძანებების მიღებით, „ჭკვიანი სახლის“ მართვა ხდება შეუძლებელი. დეცენტრალიზებულ მოდელში არ არსებობს მართვის ცენტრალური სერვერი, სისტემა კი შედგება სხვადასხვა სენსორისაგან, აქტივატორებისა და გადაწოდებისაგან. გადაწოდები და სენსორები აძლიერებს შენობის მახასიათებლების გადახრას ნორმიდან და ბრძანებებს გადასცემს შემსრულებელი მოწყობილობები, რომლებიც ამოქმედებულია აქტივატორებით. ამ მოდელის მთავარი უპირატესობა მისი მტყუნებისადმი მდგრადობაა. ცალკეული ელემენტების მწყობრიდან გამოსვლა არ ახდენს გავლენას სხვა ელემენტების ფუნქციონირებაზე, ხოლო მისი ნაკლია სირთულე და დანერგვის სიძვირე.</p>					
7	R. Kakubava J. Sztrik, N. A. Svanidze	Probabilistic Analysis of a Redundant Repairable System with Two Service Operations	Journal of Mathematical Sciences, Vol. 237, No. 6, 2019	Tbilisi	7p
<p>ნაშრომში განხილულია მრავალ ელემენტური დარეზერვებული სისტემა არასაიმედო აღდგენადი ელემენტებით. ამ სისტემაში მიმდინარეობს ორი ტიპის მომსახურების ოპერაცია: 1) მტყუნებული ძირითადი ელემენტების ჩანაცვლება სარეზერვოთი; 2) მტყუნებული ელემენტის აღდგენა. ამ სისტემისათვის აგებულია შერეული ტიპის ნახევრად მარკოვული რიგების მოდელი შემოსვლათა ბიფურკაციით. ის წარმოადგენს მათემატიკური ფიზიკის არაკლასიკურ სასაზღვრო ამოცანას არალოკალური სასაზღვრო პირობებით. ამჟამად ეს მოდელები გამოკვლევის პროცესშია.</p>					
8	R. Kakubava	An Alternative Transient Solution for Semi-Markov Queuing Systems	Georgian Mathematical Journal (accepted for publication), 2019	Tbilisi	7p
<p>ნაშრომში შემოთავაზებულია მასობრივი მომსახურების კლასიკური ნახევრად-მარკოვული M/G/1 სისტემის არასტაციონარული ანალიზის ახალი, წმინდა ალბათური ალტერნატიული მეთოდი, რომელიც მნიშვნელოვნად ამარტივებს შესაბამისი არაკლასიკური სასაზღვრო ამოცანის გამოკვლევას.</p>					

4.5. სტატიები ISSN-ის მითითებით

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	ალექსანდრე ბენაშვილი,	ენერგოეფექტურობა, როგორც პროცესო-	მართვის ავტომატიზირებული	თბილისი, საქართველოს	5

	თამაზ კუცია, გიორგი ბენაშვილი	რების განვითარების ძირითადი ტენდენ- ცია, ISSN 1512-3979	სისტემები. შრომები 2019, #1(28).	ტექნიკური უნივერსიტეტი	
ციფრული მოწყობილობებისთვის და კონკრეტულად პროცესორებისთვის უმნიშვნელოვანეს პარამეტრს მოხმარებული სიმძლავრე წარმოადგენს. სიმძლავრის პარამეტრი განსაკუთრებით შეზღუდული სიმძლავრეებისა და ელექტროენერჯის რესურსების შეზღუდულობის შემთხვევაშია მნიშვნელოვანი, მაგალითად, პორტატიული კომპიუტერებისათვის. სტატიაში გაანალიზებულია თანამედროვე პროცესორების არქიტექტურები, გაკეთებულია შედარებითი ანალიზი წარმადობისა და ენერგომოხმარების კუთხით. გამოკვეთილია თანამედროვე ტენდენციები პროცესორების განვითარების სფეროში.					
2	ლ. გაჩეჩილაძე, რ. სამხარაძე, მ. ყალაბეგიშვილი	ოპერაციული სისტემის რესურსების განაწილების ვიზუალიზების ალგორითმები. ISSN 1512-0996	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. შრომები. №1(511)	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი.	7
სტატიაში შემოთავაზებულია ოპერაციული სისტემის რესურსების განაწილების პროცესების ვიზუალიზების ალგორითმები. ისინი ახდენენ “ბანკირის ალგორითმის” რეალიზებას. ალგორითმები შემუშავებულია როგორც თანაბარი პრიორიტეტის, ისე არათანაბარი პრიორიტეტის მქონე პროცესებისთვის. შემუშავებული ალგორითმები შესაძლებელს ხდის ოპერაციული სისტემის რესურსების საწყის რაოდენობის, რესურსების დარჩენილი რაოდენობის, პროცესისთვის გადასაცემი რესურსების მაქსიმალური რაოდენობის, რესურსების გამოყენების დროის, პროცესების პრიორიტეტების ცვლილების შესაძლებლობას. მოყვანილი ალგორითმების საფუძველზე აგებულია შესაბამისი პროგრამული საწვრთნელი. ის იძლევა “ბანკირის ალგორითმის” საფუძველზე ოპერაციული სისტემის რესურსების განაწილების პროცესების ვიზუალიზების შესაძლებლობას. ასეთი მიდგომა სტუდენტს გაუადვილებს ადამიანის თვალისთვის უხილავი ოპერაციული სისტემის რესურსების განაწილების პროცესების შესწავლას.					
3	ლ. გაჩეჩილაძე, რ. სამხარაძე, მ. ქურდაძე	ოპერაციული მეხსიერების მართვის პროცესების ვიზუალიზების ალგორითმები. ISSN 1512-0996	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. შრომები. №1(511)	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი.	8
სტატიაში შემოთავაზებულია ოპერაციული მეხსიერების მართვის პროცესების ვიზუალიზების ალგორითმები. ისინი ახდენენ ოპერაციული მეხსიერების განაწილების სამივე სტრატეგიის რეალიზებას: “პირველი შესაფერისი”, “ყველაზე შესაფერისი” და “ნაკლებად შესაფერისი”. თითოეული სტრატეგიის რეალიზებისთვის ალგორითმები შემუშავებულია როგორც თანაბარი პრიორიტეტის, ისე არათანაბარი პრიორიტეტის მქონე პროცესებისთვის. შემუშავებული ალგორითმები შესაძლებელს ხდის ოპერაციული მეხსიერების მეზობელი და არამეზობელი უბნების გაერთიანების პროცესის, მეხსიერების საწყისი და საბოლოო უბნების მისამართების ცვლილების პროცესის, აგრეთვე პროგრამების მიერ დაკავებული ოპერაციული მეხსიერების უბნების ზომების ცვლილების პროცესების მართვას. მოყვანილი ალგორითმების საფუძველზე აგებულია შესაბამისი პროგრამული საწვრთნელი, რომელიც იძლევა ოპერაციული მეხსიერების განაწილების სამივე სტრატეგიის რეალიზების შესაძლებლობას.					

4	ლ. გაჩეჩილაძე	ვირტუალური მეხსიერების მართვის მოდელი.	"საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი", შრომები. „ბიზნეს-ინჟინერინგი“, №1-2	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი.	3
<p>სტატიაში შემოთავაზებულია ახალი მიდგომა ოპერაციული სისტემის ბირთვის მიერ შესრულებული ფუნქციების, კერძოდ კი ვირტუალური მეხსიერების მართვის პროცესების ვიზუალიზებისადმი. ვირტუალური მეხსიერების მართვის პროცესი ადამიანის თვალისთვის უხილავია, ამიტომ მისი ეფექტური სწავლების მიზნით საჭიროა შესაბამისი მიდგომებისა და მოდელების შემუშავება. შემუშავებული მოდელი ითვალისწინებს რამდენიმე დაშვების არსებობას: წინასწარ არის ცნობილი სისტემაში თითოეული გვერდის შემოსვლის მიმდევრობა და გვერდის მიერ მოთხოვნილი მეხსიერების ზომა. მოთხოვნის თითოეული ელემენტი შეიცავს გვერდის ნომერს, მისი გამოყენების რეგისტრაციას და მის მიერ მოთხოვნილი ოპერაციული მეხსიერების ზომას. ვირტუალური მეხსიერების მართვის პროცესების ასეთი სახით წარმოდგენას საფუძვლად უდევს რიგების თეორია, რადგან მოთხოვნის შემოსვლა შემთხვევითი პროცესია და ემორჩილება მარკოვის პროცესს. ასეთი მიდგომა საშუალებას გვაძლევს შევიმუშაოთ ვირტუალური მეხსიერების მართვის ვიზუალიზების ალგორითმები, გრაფიკული ინტერფეისი და შესაბამისი პროგრამული საწვრთნელი.</p>					
5	ვასილ კუციავა, ანა კუციავა, ნატალია კობერიძე	კრიპტოგრაფიული სისტემებისათვის საიდუმლო გასაღების მაფორმირებელი ალგორითმი ISSN 1512-3979	შრომები მართვის ავტომატიზებული სისტემები № 1 (28) 2019	ქ. თბილისი, გამომცემლობა „ტექნიკური უნივერსიტეტი“	8
<p>განხილულია როგორც სტანდარტული, ისე არასტანდარტული სიმეტრიული კრიპტოგრაფიული სისტემებისათვის დაშიფვრის საიდუმლო გასაღების მაფორმირებელი ალგორითმი. შემთხვევითი სიგრძისა და შემთხვევითი მნიშვნელობის მქონე საიდუმლო გასაღები ფორმირდება კორპორაციული ქსელის კანონიერი მომხმარებლების მიერ პროგრამულად ალგორითმში მოყვანილი გარკვეული პროცედურების შესრულების შედეგად და ამასთან, გასაღების კონკრეტული მნიშვნელობა უცნობია მომსახურე პერსონალისათვის. ბოროტგამზრახველი, კორპორაციული ქსელის კავშირის ხაზში გადაცემული მონაცემების ხელში ჩაგდება ან მომსახურე პერსონალის როგორც დამანტაჟების, ისე მოსყიდვის მცდელობით ვერ შეძლებს საიდუმლო გასაღების დაუფლებას. წარმოდგენილი ალგორითმი გამოირჩევა კრიპტომედეგობით და მაღალი სწრაფქმედებით.</p>					

5. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

5.4. სტატიები

№	ავტორი/ავტორები	სტატიის სათაური, დიგიტალური	ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამომცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
---	-----------------	-----------------------------	---	---------------------------------	---------------------

		საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN			
1	დ. კაპანაძე. თ. ჟვანია, თ. თოდუა. მ. კვიციანი	Implementation of electronic testing in the teaching process of Georgian Technical University.	Scientific Letters of Academic Society of Michal Baludansky. Vol. 6.	სლოვაკეთი, 2019	8

საქართველოს სწრაფვა ევროპულ სტრუქტურებში ინტეგრაციისაკენ მთელი რიგი ძირეული რეფორმების გატარებას მოითხოვს, რაც უპირველეს ყოვლისა, განათლების სფეროზე აისახება. საქართველოს მიერთებამ ბოლონის დეკლარაციის ქვეყნებთან დააჩქარა საქართველოს უმაღლეს სასწავლო დაწესებულებებში მიმდინარე რეორგანიზაციის პროცესი. „ევროპულ დონეზე“ გასვლის აუცილებლობა მართვის ორგანოების წინაშე სვამს საქართველოს განათლების სისტემის საერთო ევროპულ სტანდარტებსა და ნორმებთან შესაბამისობაში მოყვანის ამოცანას. ბოლონის შეთანხმების თანახმად, ძირითადი ამოცანები, რომელთა შესრულებაც აუცილებელია, მოიცავს 5 პირობას, მათ შორის ერთ-ერთია „განათლების ხარისხის უზრუნველყოფის სფეროში თანამშრომლობის განვითარება შედარებადი კრიტერიუმებისა და მეთოდოლოგიების შექმნის მიზნით“. ამასთან დაკავშირებით, უმაღლესი სასწავლებლების საგანმანათლებლო საქმიანობის ობიექტური შეფასების მეთოდისა და სტუდენტების ცოდნის დონის შეფასების ქვესისტემის შექმნას განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა ენიჭება.

მიგვაჩნია, რომ სტუდენტის ცოდნის დონის შეფასების კლასიკური მეთოდების (წერიტი ან ზეპირი გამოცდა, დავალებები, პროექტები, პრეზენტაციები) გარდა, თანამედროვე მოთხოვნებისა და ჩვენი რეალობიდან გამომდინარე, ასევე უნდა მოხდეს შეფასების ალტერნატიული ფორმების დანერგვა. დღეისათვის მსოფლიოს უმრავლეს უნივერსიტეტში ამ მიზნით წარმატებით იყენებენ კომპიუტერული ტესტირების სისტემებს.

დიდი რაოდენობის გამოსაცდელი კონტიგენტის საგამოცდო პროცესის ორგანიზების ავტომატიზაციამ, ასევე უნივერსიტეტში არსებულ სხვა საინფორმაციო სისტემებთან სხვადასხვა ტიპის ინფორმაციის (როგორცაა კონტიგენტის მონაცემთა ბაზა, სასწავლო კურსების ბაზა, შეფასების ელექტრონულ უწყისში შეფასების ასხვა და სხვა) გაცვლის საჭიროებამ, განაპირობა ჩვენს მიერ შემდეგი ელექტრონული სერვისების შემქნა და Moodle-თან იმპლემენტაცია:

- საუნივერსიტეტო ინფორმაციული სისტემებიდან კონტიგენტის, სასწავლო კურსების შესახებ ინფორმაციის იმპორტირება და ჯგუფური ატვირთვის ფორმატში გადაყვანის ავტომატიზება (დარეგისტრირება; ჯგუფებში/კოპორტებში გაწევრიანება);
- კონტიგენტის საგამოცდო დარბაზებში სამუშაო ადგილებზე განაწილების ავტომატიზება (შემთხვევითი ან რაიმე წესით);
- საგამოცდო უწყისების ავტომატიზებული ფორმირება;
- ტესტური დავალებების ბანკის შექმნის ავტომატიზაცია - ტექსტური ფორმატიდან ტესტური დავალებების GIFT, XML და სხვა ფორმატში მიღება და შემდეგ სისტემაში იმპორტირება;
- ტესტირების შედეგების უნივერსიტეტის ელექტრონული ჟურნალის ონლაინ ასახვის სერვისი;
- ტესტირების შედეგების სტატისტიკური მონაცემების დამუშავება საგამოცდო პროცესის სრულყოფის მიზნით.

2	<p>ო. მოსაშვილი, ს. ონიანი, ი. მიგულელ პირესი, ნ. გარსია, ნ. პომბო.</p>	<p>ელ.და მობილური ჯანმრთელობის დაცვის უწყვეტ მონაცემთა სტრუქტურების მიმოხილვა</p>	<p>Researchgate</p>	<p>ელექტრონული</p>	<p>4</p>
<p>უამრავი მობილური მოწყობილობა იყენებს ელექტრონულ და ჯანდაცვის სისტემას. სტატის მთავარი მიზანია შემთხვევების მიმოხილვა მონაცემთა უწყვეტი მოპოვებისთვის, რათა განისაზღვროს, რამდენად ხშირად იყენებენ მათ და შემუშავდეს უკეთესი მეთოდები. ჩვენ ვმსჯელობთ გარემოსდაცვითი მონიტორინგის, საშუალო დონის, მონაცემთა გადაგზავნის და შუამავლობის გრაფიკებზე, როგორებიცაა SeeMon, DEAMON, PRISM, Medusa, MOSDEN, C -MOSDEN და MECA სისტემები.</p>					
3	<p>A. Prangishvili R. Kakubava H. Meladze T. Davitashvili N. Svanidze</p>	<p>Semi-Markov Queuing System with Bifurcation of Arrivals for Network Maintenance Problem</p>	<p>Proceedings of the Conference “Computer Science and Information Technologies, https://csit.am/2019/proceedings.php</p>	<p>Yerevan, Armenia, 2019</p>	<p>4p</p>
<p>ნაშრომში განხილულია მრავალ ელემენტური დარეზერვებული სისტემა არასაიმედო აღდგენადი ელემენტებით. ამ სისტემაში მიმდინარეობს ორი ტიპის მომსახურების ოპერაცია: 1) მტყუნებული ძირითადი ელემენტების ჩანაცვლება სარეზერვოთი; 2) მტყუნებული ელემენტის აღდგენა. ამ სისტემისათვის აგებულია შერეული ტიპის ნახევრად მარკოვული რიგების მოდელი შემოსვლათა ბიფურკაციით. ის წარმოადგენს მათემატიკური ფიზიკის არაკლასიკურ სასაზღვრო ამოცანას არალოკალური სასაზღვრო პირობებით. ამჟამად ეს მოდელები გამოკვლევის პროცესშია.</p>					
4	<p>A. Prangishvili R. Kakubava H. Meladze T. Davitashvili N. Svanidze</p>	<p>Semi-Markov Queuing System with Bifurcation of Arrivals for Network Maintenance Problem</p>	<p>https://ieeexplore.ieee.org/document/8895168</p>	<p>Yerevan, Armenia, 2019</p>	<p>4p.</p>
<p>ნაშრომში განხილულია მრავალ ელემენტური დარეზერვებული სისტემა არასაიმედო აღდგენადი ელემენტებით. ამ სისტემაში მიმდინარეობს ორი ტიპის მომსახურების ოპერაცია: 1) მტყუნებული ძირითადი ელემენტების ჩანაცვლება სარეზერვოთი; 2) მტყუნებული ელემენტის აღდგენა. ამ სისტემისათვის აგებულია შერეული ტიპის ნახევრად მარკოვული რიგების მოდელი შემოსვლათა ბიფურკაციით. ის წარმოადგენს მათემატიკური ფიზიკის არაკლასიკურ სასაზღვრო ამოცანას არალოკალური სასაზღვრო პირობებით. ამჟამად ეს მოდელები გამოკვლევის პროცესშია.</p>					

6. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

6.1. საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	რ. სამხარაძე, მ. კიკნაძე, ლ. გაჩეჩილაძე	ოპერატიული მეხსიერების მართვის პროცესების ვიზუალიზაციის მოდელირება	III International Scientific Conference “Globalization and Current Challenges in Business”. Georgian Technical University. 24-25.05.2019
2	რ. სამხარაძე, მ. კიკნაძე, ლ. გაჩეჩილაძე	ოპერაციული სისტემის რესურსების განაწილების მოდელირება	III International Scientific Conference “Globalization and Current Challenges in Business”. Georgian Technical University. 24-25.05.2019
მოხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულა)			

6. 2. უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	თ. თოდუა, თ. ჟვანია	Implementation of electronic testing in the teaching process of Georgian Technical University	სლოვაკეთი, 2019 წლის ოქტომბერი
2	ია მოსაშვილი	სამწერველო ავტომატიზაციის პრობლემები საქართველოში	მიუნხენი, გერმანია, 14-18 თებერვალი, 2019წ.
3	ია მოსაშვილი	ციფრული ელექტრონიკა და სისტემები, მეთოდები და სწავლება	ვილინიუსი, ლიეტუვა, 4-9 აპრილი, 2019წ.
4	ია მოსაშვილი	სამოქალაქო დაცვა ხალხისათვის, პროექტის შედეგების პრეზენტაცია	ანტალია, თურქეთი, 7-8 მაისი, 2019წ.
5	ია მოსაშვილი	მოხილური თამაშების როლი სწავლებაში	გრაცი, ავსტრია, 26-29 სექტემბერი, 2019წ.
6	ია მოსაშვილი	საერთაშორისო ორგანიზაციის წევრობის საკითხები	ათენი, საბერძნეთი, 3-6 ოქტომბერი, 2019წ.
7	ია მოსაშვილი	ციფრული ტექნოლოგიები ასაკოვანთა მხარდასაჭერად	არეცო, იტალია, 2-3 დეკემბერი, 2019 წ.
8	R. Kakubava	2019 International Conference on Computer Science and Information Technologies	Yerevan, Armenia, 2019
მოხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულა)			

მართვის სისტემების დეპარტამენტი N71 (806)

**დეპარტამენტის ხელმძღვანელი - პროფესორი ქეთევან კოტრიკაძე
დეპარტამენტის პერსონალური შემადგენლობა**

N	გავრი და სახელი	თანამდებობა
1.	კოტრიკაძე ქეთევან	პროფესორი,
2.	ჯოხაძე პაატა	პროფესორი
3.	ობგაძე თამაზ	პროფესორი
4.	სესაძე ვალიდა	პროფესორი
5.	ხუციშვილი სულხან	პროფესორი
6.	შანშიაშვილი ბესარიონ	პროფესორი
7.	მჭედლიშვილი ნინო	პროფესორი
8.	ნარიმანაშვილი ნოდარ	პროფესორი
9.	ყანჩაველი ლიანა	პროფესორი
10.	გრიგალაშვილი ჯემალ	პროფესორი
11.	მალააკელიძე ნანა	ასოც. პროფ.
12.	გაჩეჩილაძე ლელა	ასოც. პროფ.
13.	კუცია ირმა	ასოც. პროფ.
14.	კეკენაძე ვლადიმერი	ასოც. პროფ.
15.	დავითაშვილი ირმა	ასოც. პროფ.
16.	ხუციშვილი თეა	ასისტ. პროფ.
17.	კურკუმული ნანა	ასისტ. პროფ.
18.	კოტრიკაძე ომარ	მოწვ. პროფ.
19.	მაჭარაშვილი თეიმურაზ	მოწვ. პროფ.

1. სამეცნიერო ან სასწავლო ერთეულის მიერ ერთობლივად შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

1.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
1	რთული სისტემების მოდელირების,	2018-2020	ბ. შანშიაშვილი (მირითადი შემსრულებელი)

<p>იდენტიფიკაციისა და ოპტიმიზაციის ამოცანათა კვლევა</p> <p>მიმართულება II: რთული სისტემების იდენტიფიკაცია</p> <p>შენიშვნა. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის არჩილ ელიაშვილის სახელობის მართვის სისტემების ინსტიტუტის გარდამავალი პროექტი</p>		
<p style="text-align: center;">ანოტაცია</p> <p>გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2019 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)</p> <p>2019 წელს პროექტის III და IV ეტაპზე პროექტის II მიმართულების სფეროში გათვალისწინებული იყო შემდეგი ამოცანების გამოკვლევა:</p> <ul style="list-style-type: none"> • არაწრფივი სისტემების პარამეტრული იდენტიფიკაციის თანამედროვე მეთოდების მიმოხილვა და ანალიზი. არაწრფივი სისტემების პარამეტრული იდენტიფიკაციის ამოცანის დასმა არაწრფივ მოდელთა კლასში. • არაწრფივი სისტემების პარამეტრული იდენტიფიკაციის მეთოდისა და ალგორითმის გამოკვლევა და დამუშავება. არაწრფივი სისტემების პარამეტრული იდენტიფიკაციის მეთოდისა და ალგორითმის გამოკვლევა. <p>სისტემის შესახებ არსებული აპრიორული ინფორმაციის მიხედვით არჩევენ იდენტიფიკაციის სხვადასხვა ამოცანებს. სისტემის ადეკვატური მოდელის აგებისათვის განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს პარამეტრული იდენტიფიკაციის ამოცანის წარმატებით გადაწყვეტას მოდელის ცნობილი სტრუქტურის დროს.</p> <p>სისტემების იდენტიფიკაცია ეყრდნობა ძირითადად წრფივ სტაციონარულ მოდელებს, რომლებიც ფართოდ გამოიყენება საწარმოო პროცესებისათვის. ამავე დროს უმრავლესი რეალური სისტემა არის არაწრფივი. არაწრფივ სისტემებში გვხვდება პრინციპულად ახალი მოვლენები და მათი წარმოდგენა წრფივი მოდელებით არ იძლევა მაღალეფექტური მართვის სისტემების შესაქმნელად მათი გამოყენების შესაძლებლობას.</p> <p>არაწრფივი სისტემების მოდელის სტრუქტურის დადგენის შემდეგ დგება პარამეტრული იდენტიფიკაციის ამოცანა. ეს ამოცანა წარმოადგენს სისტემების იდენტიფიკაციის ერთ-ერთ ძირითად ამოცანას, რომელიც საკმაოდ სრულყოფილად არის შესწავლილი იდენტიფიკაციის სხვა ამოცანებისაგან შედარებით.</p> <p>არაწრფივი სისტემების ბლოკურად ორიენტირებული მოდელებით წარმოდგენისას ძირითადი სირთულე პარამეტრული იდენტიფიკაციის ამოცანის გადაწყვეტისას მდგომარეობს იმაში, რომ ბლოკურად ორიენტირებული მოდელების უმრავლესობა, გარდა ჰამერშტეინის მოდელებისა, არაწრფივია პარამეტრების მიმართ და ასევე შესაფასებელი პარამეტრების დიდი რაოდენობით. ასე მაგალითად, ვინერ-ჰამერშტეინის მარტივი კასკადური მოდელისათვის, რომლის შემადგენლობაში მყოფი არაწრფივი ელემენტი აღიწერება ხარისხის პოლინომიალური ფუნქციით, ხოლო წრფივი დინამიკური რგოლები - და რიგის ჩვეულებრივი დიფერენციალური განტოლებებით, შესაფასებელი პარამეტრების რიცხვი ტოლია: . ამის გამო, ასეთი</p>		

სისტემების პარამეტრული იდენტიფიკაციის ამოცანის გადაწყვეტა ანალიზური სახით შესაძლებელია მხოლოდ ზოგიერთი დაბალი რიგის მოდელისათვის.

არაწრფივი სისტემების პარამეტრული იდენტიფიკაციის ამოცანისადმი მიძღვნილია ნაშრომთა დიდი რაოდენობა, რომლებშიც ამ ამოცანის გადაწყვეტა ეფუძნება სხვადასხვა მიდგომას. არაწრფივი სისტემების ბლოკურად-ორიენტირებული მოდელებით წარმოდგენისას ამ მოდელების პარამეტრული იდენტიფიკაციის მეთოდების უმრავლესობა დამუშავებულია ჰამერშტეინისა და ვინერის მარტივი მოდელებისათვის (მაგალითად. ამასთან ამ მეთოდების უმრავლესობა დამუშავებულია დისკრეტული მოდელებისათვის. რაც შეეხება სხვა ბლოკურად-ორიენტირებული მოდელების პარამეტრების იდენტიფიკაციას, ამ სფეროში სულ რამოდენიმე ნაშრომის დასახელება შეიძლება.

არაწრფივი სისტემების პარამეტრული იდენტიფიკაციის ამოცანა პროექტში ისმება სიხშირულ არეში ჰამერშტეინ-ვინერის მარტივი კასკადური მოდელისათვის სისტემის შესასვლელზე ჰარმონიული სიგნალის მოქმედებისას და გამოსასვლელზე მიღებული პერიოდული სიგნალის მიმართ ფურიეს აპროქსიმაციის გამოყენებისას. ამასთან იგულისხმება, რომ სისტემის მოდელის არაწრფივი სტატიკური რგოლები აღიწერება მეორე ხარისხის პოლინომიალური ფუნქციით, ხოლო მოდელის წრფივი დინამიკური რგოლი - პირველი რიგის ჩვეულებრივი დიფერენციალური განტოლებით. ასეთი მოდელები ფართოდ გამოიყენება საწარმოო პროცესების მოდელირებისათვის.

პროექტის შესრულებისას ჰამერშტეინ-ვინერის მარტივი კასკადური მოდელის გამოსასვლელზე დამყარებულ რეჟიმში მიღებული იძულებითი რხევების ანალიზური გამოსახულების მისაღებად ამოხსნილი იყო მოდელის აღმწერი დიფერენციალური განტოლება სისტემის შესასვლელზე ჰარმონიული სიგნალის ზემოქმედებისას.

ექსპერიმენტის ჩატარებისას საკლავი სისტემის გამოსასვლელზე მიღებული იძულებითი პერიოდული სიგნალის მიმართ ფურიეს აპროქსიმაციის გამოყენება იძლევა საშუალებას გამოთვლილი იყოს პერიოდული სიგნალების მუდმივი მდგენელები და ჰარმონიკების ამპლიტუდები შემავალი სიგნალის სხვადასხვა სიხშირისას. მათი გატოლებით თეორიულ მნიშვნელობებთან მიღებულ იქნა ალგებრულ განტოლებათა სისტემები უცნობი პარამეტრების შესაფასებლად. მიღებული განტოლებათა სისტემებიდან, როდესაც მათში შემავალი განტოლებათა რაოდენობა მეტია შესაფასებელ პარამეტრების რაოდენობაზე, უმცირესი კვადრატების მეთოდის შესაბამისი გარდაქმნებისა და გამოთვლების შემდეგ მიღებულ იქნა უცნობი პარამეტრების შეფასებები.

უნდა აღინიშნოს, რომ პარამეტრების შეფასებისათვის შეიძლება გამოყენებული იყოს ფურიეს სხვადასხვა კოეფიციენტებისათვის მიღებული გამოსახულებები, რაც იძლევა მიღებული შედეგების შედარების საშუალებას.

პარამეტრების შეფასების საიმედო და მოკიდებულია სიგნალების გაზომვისა და ექსპერიმენტული მონაცემების მათემატიკური დამუშავების სიზუსტეზე.

ამრიგად, პროექტის ამოცანების შესრულების ამ ეტაპზე შემუშავდა არაწრფივი სისტემების პარამეტრული იდენტიფიკაციის მეთოდი და ალგორითმი მათი ჰამერშტეინ-ვინერის კასკადური მოდელით წარმოდგენისას. პარამეტრების შეფასებები მიღებული იქნა უმცირესი კვადრატების მეთოდით, რაც იძლევა შემუშავებული მეთოდის საწარმოო პირობებში გამოყენების საშუალებას.

2. შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტით დაფინანსებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

2.2.

№	დასრულებული (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
1	„მიწისძვრების დროში განაწილების დინამიკური კვლევა“ წამყვანი ორგანიზაცია: ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი, გრანტი #217838	2016-2019	თეიმურაზ მაჭარაშვილი (ხელმძღვანელი) ეკატარინე მეფარიძე (შემსრულებელი) ირმა დავითაშვილი (შემსრულებელი) და სხვა
დასრულებული კვლევითი პროექტის 2019 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)			

4. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

4.1. მონოგრაფიები/წიგნები

№	ავტორი/ავტორები	მონოგრაფიის/წიგნის სათაური, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	თ.ობგაძე, ა.ფრანგიშვილი ო.კემულარია მ.რაშოიანი	ვარიაციული მეთოდები ISBN 978-9942-8-0957-6	სტუ, თბილისი	287
<p>ანოტაცია</p> <p>წიგნში განხილულია უწყვეტ გარემოთა მექანიკის ამოცანების ამოხსნის ვარიაციული მეთოდები. ამისათვის მოცემულია ყველა ის მათემატიკური ცნება და აპარატი, რაც საშუალებას იძლევა ამოხსნათ რთული არაწრფივი ამოცანები. გადმოცემულია მათემატიკური ლოგიკისა და სიმრავლეთა თეორიის ის ნაწილები, რაც საშუალებას იძლევა, ავაგოთ რთული გეომეტრიის არის საზღვრის ანალიზური გამოსახულება - RO ფუნქცია. გადმოცემულია ფუნქციონალური ანალიზის ის საკითხები, რაც საფუძვლად უდევს ვარიაციულ მეთოდებს.</p>				

<p>შესწავლილია ვარიაციული ამოცანების კლასიკური ამოცანები და მათი ამოხსნის როგორც ანალიზური, ასევე, მიახლოებითი მეთოდები. ძირითადი აქცენტი გადატანილია ამოცანების ამოხსნის ტექნიკაზე. განხილულია ჰილბერტის სივრცეში არაწრფივი ოპერატორული განტოლებების მიახლოებითი განზოგადებული ამოხსნის პოვნის ვარიაციული მეთოდები. მოცემულია კონკრეტული ამოცანების ამოხსნის მაგალითები Mathcad-ის ბაზაზე.</p>				
2	თ.ობგაძე, ა.ფრანგიშვილი	უწყვეტ გარემოთა დინამიკის მათემატიკური მოდელობა ISBN 978-9941-8-1683-3	სტუ, თბილისი	146
<p style="text-align: center;">ანოტაცია</p> <p>წიგნი უწყვეტ გარემოთა დინამიკის მათემატიკურ მოდელობაში, მოიცავს შესაბამის მათემატიკურ აპარატს: ევკლიდური ველის თეორია, ტენზორული აღრიცხვა, დეფორმაციისა და ძაბვის თეორია. განხილულია უწყვეტ გარემოთა მექანიკის ძირითადი კანონები: მასის შენახვის კანონი, უწყვეტობის განტოლება, წონასწორობისა და დინამიკის განტოლებები კომის ფორმით, მოძრაობის რაოდენობისა და მისი მომენტის შენახვის კანონები ინტეგრალური ფორმით. განხილულია სითხეებისა და გაზის დინამიკის მოდელობების მეთოდები. ერთიანი მიდგომითაა მოცემული დეფორმირებადი ელასტიური გარემოს დინამიკისა და წონასწორობის მათემატიკური მოდელობების თავისებურებები. განხილულია ნოლისა და რივლინ-ერიკსენის თეორემები.</p>				

4. 2. სახელმძღვანელოები

№	ავტორი/ავტორები	სახელმძღვანელოს სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	ლელა გაჩეჩილაძე	ალგორითმიზაციის საწყისები ISBN 978-9941-8-1824-0.	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი გამომცემლობა „სტუ-ს IT-კონსალტინგის სამეცნიერო ცენტრი“.	85
<p style="text-align: center;">ანოტაცია</p> <p>სახელმძღვანელოში განხილულია ალგორითმების შედგენის ძირითადი პრინციპები და მათი გამოსახვის სა- შუალებები. წარმოდგენილია როგორც კლასიკური, ისე ავტორის მიერ მოდიფიცირებული ალგორითმები. თეორიულ მასალასთან ერთად, მოცემულია შესაბამისი ამოცანები და დავალებები. სახელმძღვანელო განკუთვნილია ალგორითმიზაციის საფუძვლების შესწავლის მსურველთათვის.</p>				
2	ლელა გაჩეჩილაძე	მომხმარებლის გრაფიკული ინტერფეისის	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი	140

		დაპროგრამება Python-ზე	საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“.	
ანოტაცია				
<p>სახელმძღვანელოში განხილულია მომხმარებლის გრაფიკული ინტერფეისის დაპროგრამების საშუალებები Python-ენაზე. თეორიულ წანამდგრებს თან სდევს პროგრამული კოდის ჩაწერისა და მისი შესრულების პროცედურები.</p> <p>გამოცემა განკუთვნილია დაპროგრამების ენა Python-ზე გრაფიკული ინტერფეისის მქონე პროგრამების შემუშავების შესწავლის მსურველთათვის.</p> <p>(სახელმძღვანელოს გავლილი აქვს შემოწმება პლაგიატზე, სრული დოკუმენტაციითა და დასკვნებით 2019 წლის ოქტომბრის თვეში გადაცემულია სტუ-ს საგამომცემლო სახლი-სარედაქციო-საგამომცემლო საბჭოს სხდომის ჩატარების მოლოდინში).</p>				
3	ნარინანაშვილი ნ. მჭედლიშვილი ნ.	მართვის არაწრფივი და დისკრეტული სისტემები. ISBN 978-9941-28-543-1	თბილისი, საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“	284
ანოტაცია				
<p>სახელმძღვანელო მოიცავს მართვის არაწრფივი და დისკრეტული სისტემების თეორიის საფუძვლებს, კვლევის თანამედროვე მეთოდებს და პრაქტიკულ ამოცანებს. განხილულია არაწრფივი სისტემების მდგრადობის პირობები ლიაპუნოვის მიხედვით, პოპოვის სიხშირული კრიტერიუმი, ჰარმონიული გაწრფივების მეთოდი. მნიშვნელოვანი ადგილი ეთმობა დისკრეტული სისტემების მათემატიკურ აღწერას, მდგრადობის კრიტერიუმებს და სინთეზის ამოცანებს. სახელმძღვანელოში ფართოდაა გამოყენებული მართვის ობიექტების ავტომატური კვლევის კომპიუტრული სისტემა Matlab/Simulink-ი. მოყვანილია მრავალი საილუსტრაციო მაგალითი.</p>				
4	შანშიაშვილი ბ.	სისტემების იდენტიფიკაცია. II ნაწილი. ISBN 978-9941-28-391-8.	თბილისი, ტექნიკური უნივერსიტეტი, 2019.	158 გვ.
ანოტაცია				
<p>სახელმძღვანელოს მეორე ნაწილში გარკვეული ადგილი ეთმობა მართვადობისა და დაკვირვებადობის კრიტერიუმებისა და შესაბამისი მათემატიკური აპარატის განხილვას.</p> <p>ნაჩვენებია უწყვეტი და დისკრეტული არაწრფივი სისტემების პარამეტრული იდენტიფიკაციას, კვაზიგაწრფეების მეთოდის გამოყენების შესაძლებლობა.</p> <p>განხილულია წრფივი და არაწრფივი დაკვირვებადი სისტემების პარამეტრებისა და მდგომარეობის ერთდროული თანამიმდევრული შეფასებისთვის ინვარიანტული ჩადგმის მეთოდის გამოყენების თავისებურებები.</p> <p>წრფივი არასტაციონარული სისტემების იდენტიფიკაციის ამოცანები განხილულია სინუსოიდურ სიგნალზე რეაქციის საფუძველზე და დიფერენციალური განტოლებების ამოხსნის შეზღუდულ ამოცანებთან დაკავშირებით.</p>				

არაწრფივი დინამიკური სისტემების სტრუქტურული და პარამეტრული იდენტიფიკაციის ამოცანები განხილულია უწყვეტ ბლოკურად ორიენტირებულ მოდელთა სიმრავლეზე.

სახელმძღვანელო განკუთვნილია სტუდენტების, მაგისტრების, დოქტორანტების, მეცნიერ მუშაკების, ინჟინრებისა და მკითხველთა იმ წრისათვის, რომლებიც დაინტერესებულნი არიან სისტემების იდენტიფიკაციის, მართვისა და მოდელირების საკითხებით.

4.5. სტატიები ISSN-ის მითითებით

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	ნანა მალაქელიძე კორნელი ოდიშარია სალომე ოდიშარია	საწარმოს ინფორმაციული უსაფრთხოება, როგორც მისი ეკონომიკური უსაფრთხოების უზრუნველყოფის ერთ-ერთი უმთავრესი მდგენელი ISSN 1512-3979	შრომები მართვის ავტომატიზებული სისტემები N 1(28)	თბილისი 2019 საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი	192-201 გვ 10
ანოტაცია					
განხილულია თუ რამდენად მნიშვნელოვანია თანამედროვე საწარმოს ეკონომიკური უსაფრთხოების უზრუნველყოფისას ინფორმაციის დაცვის პრობლემების გათვალისწინება. ეკონომიკა დღეს განვითარების ინოვაციურ სტადიაზეა და საწარმოს ეფექტური ფუნქციონირებისათვის აუცილებელია ინსტრუმენტია ავტომატიზებული საინფორმაციო სისტემის გამოყენება, რომელიც სერიოზულ საშუალებას წარმოადგენს ეკონომიკური უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად ინფორმაციული უსაფრთხოების სისტემების გამოყენებით.					
2	ლელა გაჩეჩილაძე, ნანა კურკუმული, ლია ნონიკაშვილი	მარტივი რიცხვების ძებნის ალგო- რიტმებისა და მათი გაუმჯობესებული ვერსიების რეალიზება Python დაპროგრამების ენაზე. ISSN 1512-3979	სტუ-ს თემატური სამეცნიერო შრომების კრებული „მართვის ავტომატი- ზებული სისტემები“. №1(25)	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. თბილისი	6
ანოტაცია					

სტატიაში წარმოდგენილია ნატურალურ რიცხვთა მიმდევრობიდან მარტივი რიცხვების ძებნის პროგრამული რეალიზაციები Python დაპროგრამების ენაზე. ავტორთა მიერ შემუშავებულ პროგრამებში გამოყენებულია მარტივი რიცხვების პოვნის როგორც საყოველთაოდ ცნობილი ერატოსთენეს „ცხავის“ ალგორითმი, ასევე სუნდარამის „ცხავის“ ნაკლებად ცნობილი, მაგრამ საკმაოდ დახვეწილი ალგორითმი და აღნიშნული ალგორითმების ავტორების მიერ შემუშავებული გაუმჯობესებული ვერსიები. განხილულია ალგორითმების სირთულის საკითხები და მათი ანალიზის საფუძველზე გაკეთებულია შესაბამისი დასკვნები.

3	ომარ კოტრიკაძე, ქეთევან კოტრიკაძე, ალექსანდრე დემეტრაშვილი	მაკორექტირებელი რგოლების ანალიზი ავტომატური რეგულირების სისტემებში. ISSN 1512-3979	მართვის ავტომატიზებული სისტემები, შრომები, N 1 (28),	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, თბილისი:	გვ. 17-22 6
---	---	---	---	---	----------------

ანოტაცია

მაკორექტირებელი რგოლების პარამეტრების სინთეზის ამოცანის გადაჭრა ავტომატური რეგულირების სისტემების დაგეგმარებისას საკმაოდ მნიშვნელოვანი ამოცანაა, რადგანაც მაკორექტირებელი რგოლების პარამეტრების წინასწარი შერჩევით შესაძლებელია სისტემის უცვლელი ნაწილის შენარჩუნება. სტატიაში განხილულია მაინტეგრებელ-მადიფერენცირებელი რგოლის ანალიზი ფესვური ჰოდოგრაფებით და ნაჩვენებია მისი პარამეტრების სინთეზის ამოცანის გადაჭრის ხერხები

4	ომარ კოტრიკაძე, ქეთევან კოტრიკაძე, ალექსანდრე დემეტრაშვილი	მაკორექტირებელი რგოლის პარამეტრების სინთეზის ამოცანა. ISSN 1512-3979	მართვის ავტომატიზებული სისტემები, შრომები, N 1 (28)	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, თბილისი:	გვ. 23-27 5
---	---	--	--	---	----------------

ანოტაცია

მაკორექტირებელი რგოლების პარამეტრების სინთეზის ამოცანის გადაჭრა ავტომატური რეგულირების სისტემების დაგეგმარებისას საკმაოდ მნიშვნელოვანი ამოცანაა, რადგანაც მაკორექტირებელი რგოლების პარამეტრების წინასწარი შერჩევით შესაძლებელია სისტემის უცვლელი ნაწილის შენარჩუნება. სტატიაში განხილულია მაინტეგრებელ-მადიფერენცირებელი რგოლის ანალიზი ფესვური ჰოდოგრაფებით და ნაჩვენებია მისი პარამეტრების სინთეზის ამოცანის გადაჭრის ხერხები.

5	ქეთევან კოტრიკაძე, დავით ყიფშიძე	ბლოკჩეინ ტექნოლოგიები, როგორც თვითორგანიზებადი სისტემები ISSN 1512-3979	მართვის ავტომატიზებული სისტემები, შრომები, N 1 (28)	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, თბილისი:	გვ. 165-169 5
---	-------------------------------------	--	--	---	------------------

ანოტაცია

განხილულია ბლოკჩეინი, როგორც თვითორგანიზებადი სისტემა, სადაც შემთხვევითად ან გამიზნულად მოხვედრილი შეუსაბამო ტრანზაქციების მართვა ხდება თვითონ სისტემის მიერ. ბლოკჩეინ სისტემა ნებისმიერ ტრანზაქციას ამოწმებს სხვადასხვა მექანიზმით და სისტემის სამოქმედო წესებთან შეუსაბამობის

აღმოჩენის შემთხვევაში, ნებისმიერი ასეთი ტრანზაქცია ვარდება ბლოკების ჯაჭვიდან, ხოლო სისტემა უბრუნდება წინა მდგრადად მდგომარეობას.

6	ნარიმანაშვილი ნ.	ციფრული რეგულატორების ანალიზური კონსტრუირება დინამიკური დაპროგრამების მეთოდის გამოყენებით	შრომები, მართვის ავტომატიზებული სისტემები. № 1(28), 2019	თბილისი, ტექნიკური უნივერსიტეტი	4 გვ 28-32
---	------------------	---	--	---------------------------------	------------

ანოტაცია

განხილულია ციფრული მოქმედების რეგულატორის სინთეზის ამოცანა დინამიკური დაპროგრამების კლასიკური მეთოდის გამოყენებით. მიღებულია დისკრეტული მართვის ოპტიმალური კანონი კერძო შემთხვევისათვის. მეთოდის საილუსტრაციოდ მოყვანილია კონკრეტული რიცხვითი მაგალითი.

7	Shanshiashvili B., Kavlashvili N.	Parameter identification identification of nonlinear dynamic systems of industrial processes. ISBN 978-9941-462-97-9	Book of Abstracts of 11 th Japanese-Mediterranean Workshop Applied Electromagnetic Engireening for Magnetic, Superconducting, Multifunctional and Nanomaterials.	Batumi, Georgia	2
---	-----------------------------------	--	---	-----------------	---

ანოტაცია

სამრეწველო პროცესების არაწრფივი დინამიური სისტემების პარამეტრების იდენტიფიკაციის პრობლემა განიხილება უწყვეტ ბლოკურად ორიენტირებული მოდელების სიმრავლეზე, რომელთა ელემენტები ჰამერსტინისა და ვინერის მოდელების სხვადასხვა მოდიფიკაციაა. შემუშავებულია პარამეტრების იდენტიფიკაციის მეთოდი დამყარებულ მდგომარეობაში, სისტემის შემავალი და გამომავალი სიგნალების დაკვირვებადობის საფუძველზე სისტემის შემავალი ჰარმონიული ზემოქმედებისას. ფურიეს აპროქსიმაციის გამოყენების საფუძველზე უცნობი პარამეტრების შეფასებები მიიღება უმცირესი კვადრატების მეთოდით, რაც იძლევა იმის საშუალებას, რომ დამუშავებული მეთოდი გამოყენებული იყოს სამრეწველო პირობებში ხმაურის არსებობის პირობებში.

8	Shanshiashvili B., Kavlashvili N., Dadiani N., Omiadze K.	Frequency domain identification of block-oriented nonlinear systems. ISSN 0135-0765	Institute of control systems of the Georgian Technical University. Proceedings, № 23.	Tbilisi, Georgia	9
---	---	---	---	------------------	---

ანოტაცია

განხილულია ბლოკურად ორიენტირებული არაწრფივი დინამიკური სისტემების პარამეტრული იდენტიფიკაციის ამოცანა სიხშირულ არეში. შემოთავაზებულია პარამეტრული იდენტიფიკაციის მეთოდი

დამყარებულ რეჟიმში სისტემის შემავალი სინუსოიდური ზემოქმედების დროს დინამიკური სისტემების წარმოდგენისას ჰამერშტეინისა და ვინერის მარტივი, ვინერ-ჰამერშტეინის და ჰამერშტეინ-ვინერის კაკადური მოდელებით. პარამეტრული იდენტიფიკაციის ამოცანის გადაწყვეტა ფურიეს აპროქსიმაციის გამოყენებით დაიყვანება ალგებრულ განტოლებათა სისტემის ამოხსნაზე. პარამეტრების შეფასებები მიიღება უმცირესი კვადრატების მეთოდით. მიღებული შედეგების საიმედოობა სამრეწველო პირობებში ხმაურის არსებობის პირობებში, დამოკიდებულია სისტემის შემავალი და გამოშვებული სიგნალების გაზომვისა და ექსპერიმენტული მონაცემების მათემატიკური დამუშავების სიზუსტეზე.

9	დავით გორგიძე, სულხან ხუციშვილი, რამაზ მუსერიძე	სამშენებლო-საინვესტიციო პროექტების რანჟირების და ეფექტურობის შეფასების სისტემური ანალიზი.	Georgian Engineering News vol.89, №3.2019	გამომცემლობა ტექნიკური უნივერსიტეტი	6 გვ.
---	---	---	---	-------------------------------------	-------

ანოტაცია

ეფექტური საინვესტიციო-სამშენებლო პროექტების შერჩევის პრობლემის გადასაწყვეტად, შემოთავაზებულია საინვესტიციო პროექტების რანჟირების მრავალკრიტერიუმანი ექსპერტული მეთოდი, რომელმაც წინასაინვესტიციო ეტაპზე, უნდა უზრუნველყოს ყველა შესაძლო პროექტის შეფასება და შედარება, მათი დალაგება პრიორიტეტების მიხედვით, ხოლო შემდეგ უნდა მოხდეს პროექტების ეფექტურობის ანალიზი და კომპანიის განვითარების სტრატეგიებთან შესაბამისი პროექტების შერჩევა. დამუშავებულია ხარისხობრივ მაჩვენებელთა სისტემა, შეფასების რაოდენობრივი სკალა და მაჩვენებელთა წონების დადგენის მექანიზმი. გაანალიზებულია რანჟირებული საინვესტიციო პროექტების ეფექტურობის შეფასების დისკონტირებული მეთოდები.

10	ზ. გასიტაშვილი, ი. გორგიძე, ს.ხუციშვილი, დ.გორგიძე, ვ. ბურჯანაძე, მ. ხართიშვილი, რ. მუსერიძე	ინოვაციების კომერციალიზაციის პროცესის ძირითადი ასპექტები	Georgian Engineering News vol.89, №3.2019	გამომცემლობა ტექნიკური უნივერსიტეტი	5 გვ.
----	--	--	---	-------------------------------------	-------

ანოტაცია

განიხილება ინოვაციების კომერციალიზაციის პროცესი, მისი შემადგენელი ეტაპებით. აქცენტი კეთდება ეტაპების დანიშნულებასა და მათი თანმიმდევრულირეალიზაციის აუცილებლობაზე. ასევე, ზოგიერთ, მკვეთრად გამოხატულ სირთულეზე. წარმოდგენილია ინოვაციების კომერციალიზაციის ძირითადი მეთოდების და შესაძლო მონაწილეების კლასიფიკაცია, კომერციალიზაციის მეთოდების ღირებულებების და ნაკლოვანებების ანალიზი, ინვესტორის მოძიების აპრობირებული მექანიზმი.

11	თ.ობგაძე, ა.ფრანგიშვილი, ნ.ყულოშვილი	წყალ-ტალახოვანი სელური ნაკადის დინამიკის	ტექნიკური უნივერსიტეტის შრომების კრებული,	თბილისი	8
----	--------------------------------------	--	---	---------	---

		მათემატიკური მოდელირება	მას, # 2(29), თბილისი, 2019		
ანოტაცია					
<p>ნაშრომში აგებულია სელური ნაკადის კომპოზიციური მოდელი, რომელიც საშუალებას იძლევა რვაჩოვ-ობგადის RO მეთოდის ბაზაზე გავთვალთ სელური ნაკადის განმსაზღვრელი პარამეტრები ლანდშაფტის გათვალისწინებით და შევავასოთ ნაკადისაგან საინჟინრო ნაგებობებზე მოსალოდნელი ზარალი. მიღებულია წყალ-ტალახოვანი სელის მასაში, დამბის გარღვევამდე, მკვრივი კომპონენტისა და წნევების განაწილების ეპიურები.</p>					
12	თ.ობგადე, ნ.ყულოშვილი	კომპოზიციური ნაკადის დამყარებული, ერთგანზომილებიანი დინამიკა დახრილ სიბრტყეზე	ტექნიკური უნივერსიტეტის შრომების კრებული, მას, # 2(29), თბილისი, 2019	თბილისი	7
ანოტაცია					
<p>ნაშრომში განხილულია კომპოზიციური სითხის ერთგანზომილებიანი სტაციონარული დინების ამოცანა. ასეთ შემთხვევაში, კომპოზიციური სითხის დინამიკის მათემატიკური მოდელიდან გამომდინარე, ანალიზურადაა ნაპოვნი მყარი ნაწილაკების კონცენტრაციისა და ნარევის წნევის განაწილების კანონები, ხოლო სიჩქარის ეპიურის ასაგებად გამოყენებულია რვაჩოვ-ობგადის RO ფუნქციის მეთოდი. მიღებულია სიჩქარის კვაზიბიკვადრატული განაწილება.</p>					

5. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

5.4. სტატიები

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	G.V. Jandieri, A.Ishimaru, B.Rawat, N.Mchedlishvili	Spatial Power Spectrum of Scattered Electromagnetic Waves in The Conductive Anisotropic Magnetized Plasma	International Journal of Microwave and Optical Technology, vol.14, no.6, 2019	U.S.A	pp. 440-449 10 გვერდი
ანოტაცია					
<p>მოდულირებული მდორე შემფოთების მეთოდის გამოყენებით გამოკვლეულია გაბნეული ელექტრომაგნიტური ტალღების მეორე რიგის სტატისტიკური მომენტები ტურბულენტურ ანიზოტროპულ გამტარ მაგნიტოაქტიურ პლაზმაში პოლარიზაციის კოეფიციენტებისა და დიფრაქციული ეფექტების გათვალისწინებით. ანალიზურად და რიცხვობრივად შესწავლილია სივრცითი სპექტრის სიმძლავრის გაგანიერება და მისი მაქსიმუმის წანაცვლება, სცინტილაციის ეფექტები და „ორბურცობიანი ეფექტის“ თავისებურებები სხვადასხვა ანიზოტროპული კოეფიციენტებისა და დიდი მასშტაბიანი პლაზმური</p>					

სტრუქტურების დახრილობის კუთხის გათვალისწინებით გეომაგნიტური ველის ძალწრების მიმართ. ნაჩვენებია, რომ გასწვრივი გამტარებლობა და გარეშე ერთგვაროვანი მაგნიტური ველი (მდებარეობს მთავარ სიბრტყეში) არსებით გავლენას ახდენს გაზნეული გამოსხივების სტატისტიკურ მახასიათებლებზე იონოსფეროს F-ფენში. ელექტრონების კონცენტრაციის ფლუქუაციების დიდმასშტაბიანი არაერთგვაროვნებების გაზრდით სივრცითი სპექტრი განივრდება, მისი მაქსიმუმი წაინაცვლებს და იცვლის ნიშანს მთავარ და პერპენდიკულარულ სიბრტყეებში. მიღებული შედეგები იძლევა შესაძლებლობას ამოიხსნას უკუ ამოცანები, რომლებთაც ექნებათ გამოყენება ტრანსიონოსფერულ კომუნიკაციაში და კლიმატის ცვლილებებში. რიცხვითი გამოთვლები ჩატარებულია ექსპერიმენტული მონაცემებით კომპიუტერული მოდელირების სისტემა Matlab-ის გამოყენებით.

2	Teimuraz Matcharashvili, Zbigniew Czechowski, Natalia Zhukova,	Mahalanobis distance-based recognition of changes in the dynamics of a seismic process. http://doi.org/10.5194/npg-26-291-2019	Nonlinear Processes in Geophysics, 26, 291–305, 2019.	Elsevier, Amsterdam	15
---	--	---	---	---------------------	----

ანოტაცია

ნაშრომში შესწავლილია სეისმური პროცესის დინამიკა მის დროით, სივრცულ და ენერგეტიკულ მახასიათებლებზე დაყრდნობით. გამოვიყენეთ კალიფორნიის კატალოგის კუმულატიური დროის ინტერვალების მოვლენათა შორის მანძილებისა და ენერგიების ნაზრდების მასივები 1975-2017 წლამდე. კვლევის მეთოდი წარმოადგენდა მაჰალანობისის მანძილის გამოთვლის მრავალცვლადიან მეთოდს რომელიც კომბინირებული იყო სუროგატული ტესტირების მეთოდის პრინციპებთან. ამან საშუალება მოგვცა შეგვესწავლა სეისმური პროცესის დინამიკური სტრუქტურის ცვლილება დაკვირვების პერიოდში. კვლევა განხორციელდა 50 მონაცემის შემცველი მცოცავი ფანჯრების რეჟიმში. ნაჩვენები იქნა რომ მცირე მიწისძვრების გენერაცია პროცესში ძლიერი მიწისძვრების წინ მცოცავი ფანჯრების 60-80 პროცენტი სტატისტიკურად არ განსხვავდება შემთხვევითი პროცესისაგან.

3	Tamaz Chelidze, Teimuraz Matcharashvili, Vakhtang Abashidze, Temur Tsaguria, Nadezhda Dovgal, Natalya Zhukova	Complex dynamics of fault zone deformation under large dam at various time scales, https://doi.org/10.1007/s40948-019-00122-3	Geomechanics and Geophysics for Geo-Energy and Geo-Resources volume 5, pages 437–455(2019)	Springer, Berlin	19
---	---	--	--	------------------	----

ანოტაცია

ნაშრომში გავანალიზებდ ენგურის კაშხლის რღვევის ზონაში აღებული 40 წლიანი მონაცემთა მასივები. კერძოდ განვიხილეთ რღვევის დამაბულობის დროითი სერიები. ამ მასივებისათვის გამოვიყენეთ სირთულის თეორიის დროითი სერიების ანალიზის თანამედროვე მეთოდები. მათ შორის ერთობლივი ინფორმაციის გამოთვლის, რეკურენტუბის რაოდენობრივი ანალიზის სინგულარული სპექტრის ანალიზის და სხვა. ამის საშუალებით დავაკვირდით და გამოვავლინეთ ის ფაქტორები რომლებიც უკავშირდებიან კაშხლის ქცევის გრძელვადიანი კორელაციების ცვლილებას.

6. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

6.1. საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	Shanshiashvili B., Kavlashvili N.	Parameter identification of nonlinear dynamic systems of industrial processes.	16-19 July 2019, Batumi, Georgia 11 th Japanese-Mediterranean Workshop Applied Electromagnetic Engineering for Magnetic, Superconducting, Multifunctional and Nanomaterials
2	მჭედლიშვილი ნინო, ჩხაიძე მარიამი, ბარნოვი სოფიო	ახალი ანტიბიოტიკების პროექტირების პრობლემები თანამედროვე ფარმაცევტულ ბიზნესში.	III საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია „გლობალიზაცია და ბიზნესის თანამედროვე გამოწვევები“, თბილისი, 2019
3	თ.ობგაძე, ა.ფრანგიშვილი, ნ.ყულოშვილი	Mathematical Modeling of the Mud Flow Dynamics	International Scientific Workshop “Related Problems of Continuum Mechanics”, 31.10.2019-1.11.2019, Kutaisi
მომხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულა)			

6. 2. უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	Shanshiashvili B., Prangishvili A., Tsveraidze Z.	Structure Identification of Continuous-Time Block-Oriented Nonlinear Systems in the Frequency Domain.	August 28-30, 2019, Berlin, Germany. 9th IFAC Conference - Manufacturing Modelling, Management and Control, MIM 2019
2	თეიმურაზ მაჭარაშვილი	მიწისძვრების განაწილების დინამიკის ანალიზი	სტოკჰოლმი, 7-11 მაისი
3	თეიმურაზ მაჭარაშვილი	ენგურის კაშხლის ფუნდამენტის დინამიკური ცვლილებები კაშხლის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პროცესში	ჰააგა, 8-12 სექტემბერი
მომხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულა)			

ხელოვნური ინტელექტის დეპარტამენტი 76(809)

დეპარტამენტის ხელმძღვანელი - პროფესორი მარიამ ჩხაიძე
დეპარტამენტის პერსონალური შემადგენლობა

1. მარიამ ჩხაიძე - პროფესორი, ხელმძღვანელი;
2. კონსტანტინე ფხაკაძე - პროფესორი;
3. რევაზ ჩოგოვაძე - ასოც. პროფესორი;
4. ოთარ თავდიშვილი - ასოც.პროფესორი;
5. მაკა ტაბატაძე - ასისტენტ-პროფესორი;
6. ირაკლი გოგსაძე -მასწავლებელი;
7. მარინა ქავთარაძე - მასწავლებელი;
8. ანრი მაღლაკელიძე - მასწავლებელი;
9. გიორგი ჩიჩუა - მასწავლებელი;
10. სოფიო ბარნოვი - მასწავლებელი.

4. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

4.5. სტატიები ISSN-ის მითითებით

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	მ.ჩხაიძე, მ.ტაბატაძე	“გენეტიკური ალგორითმების გამოყენება მედიცინაში”, ISSN 1512-0996	სტუ-ს შრომები 2(252).	“ტექნიკური უნივერსიტეტი” , ქ.თბილისი	9
2	ნ.მჭედლიშვილი, მ. ჩხაიძე, ს. ბარნოვი,	ანტიმიკრობული პეპტიდების ამოცნობა პირდაპირი გავრცელების ნეირონული ქსელით,	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი სამეცნიერო შრომების კრებული 4(514),	“ტექნიკური უნივერსიტეტი” , ქ.თბილისი	გამოდის დეკემბერში
3	მ.ჩხაიძე, ს. ბარნოვი	ანტიმიკრობული პეპტიდების ნიშანთა სივრცის შერჩევა	საქართველოს საინჟინრო სიახლენი	ინფორმაციისა და დოკუმენტაციის საქართველოს ფედერაცია; შპს საქართველოს საინჟინრო სიახლეები ქ.თბილისი	გამოდის დეკემბერში

4	კ. ფხაკაძე	საქართველოში კლასიკური მათემატიკური ლოგიკის სკოლის ფუძემდებელი, მეცნიერებათა დამსახურებული მოღვაწე, შალვა ფხაკაძე - მოკლე ბიოგრაფიული მონაცემები	ჟურნალი „ქართული ენა და ლოგიკა“, N12	სტუ	3
5	კ. ფხაკაძე, მ. ჩიქვინიძე, გ. ჩიჩუა, დ. კურცხალია, შ. მალიძე, კ. დემურჩევი, ნ. ოქროშიაშვილი,	ქართული უნივერსალური ჭკვიანი კორპუსის საცდელ-სამომხმარებლო ვერსია, ციფრული კვდომის საფრთხისგან ქართული და აფხაზური ენების დაცვის მიზნები და საქართველოს კანონი სახელმწიფო ენის შესახებ,	ჟურნალი „ქართული ენა და ლოგიკა“, N12,	სტუ	16
6	კ. ფხაკაძე, ნ. ოქროშიაშვილი	ქართული ენით ევროკავშირში ანუ სადოქტორო თემის "ქართულ-მათემატიკური ავტომატური მრავალენოვანი სემანტიკური მთარგმნელისათვის" - მიზნებისა და მეთოდების მოკლე წინასწარი მიმოხილვა	ჟურნალი „ქართული ენა და ლოგიკა“, N12		5
7	შ. მალიძე, კ. ფხაკაძე, მ. ჩიქვინიძე,	სადოქტორო თემის - „ქართული ჭკვიანი კორპუსის ახალი განმავითარებელი ინსტრუმენტებისა და	ჟურნალი „ქართული ენა და ლოგიკა“, N12	სტუ	102

	გ. ჩიჩუა, დ.კურცხალია	მეთოდების შემუშავება და არსებულთა გაუმჯობესება“ - შედეგებისა და მეთოდების დასკვნით მიმოხილვა			
8	კ. დემურჩევი, კ. ფხაკაძე	ქართული ტექსტების ავტომატური ინტელექტუალური კლასიფიკაციის სისტემის პირველი საცდელ- სამომხმარებლო ვერსია,	ჟურნალი „ქართულ ი ენა და ლოგიკა“, N12	სტუ	6
9	შ. მალიძე, კ. ფხაკაძე,	საქართველოს სახელმწიფო ენების - ქართულისა და აფხაზურის სრული ტექნოლოგიური უზრუნველყოფის მიზნებზე მიმართული PHDF- 18-1228 პროექტის შედეგები	ჟურნალი „ქართულ ი ენა და ლოგიკა“, N12	სტუ	7
10	კ.ფხაკაძე, მ.ჩიქვინიძე, გ.ჩიჩუა, შ.მალიძე, კ.დემურჩევი, დ.კურცხალია, ნ.ოქროშიაშვილი,	ქართული და აფხაზური ენებით ვეროკავშირში ანუ ქართული და აფხაზური ენების სრული ტექნოლოგიური უზრუნველყოფის მიზნები და პრობლემები	საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის მოამბე	საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემია	იბეჭდება დეკემბერში
11	კ. ფხაკაძე,	ბუნებრივი ენების დამუშავების საბაკალავრო კურსის მოკლე მიზნობრივ- თემატური მიმოხილვა,	ჟურნალი „ქართულ ი ენა და ლოგიკა“, N12		29

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1. გენეტიკური ალგორითმი არის ოპტიმიზაციის შეზღუდული და შეუზღუდავი ამოცანების გადაწყვეტის მეთოდი, რომელიც დაფუძნებულია ბუნებრივ შერჩევაზე – პროცესზე, რომელსაც მივყავართ ბიოლოგიურ ევოლუციამდე, ე.ი. გენეტიკური ალგორითმი აგებულია ბუნებაში მოქმედი ევოლუციური პროცესების ანალოგიურად. ის გამოიყენება დისკრეტული მნიშვნელობების მქონე გენებით შედგენილ პოპულაციაში საუკეთესო არსების მოსაძებნად, როდესაც პოპულაციის არსების ცვლილებები გამოწვეულია რეკომბინაციის პროცესით. ბოლო დროს აქტუალური გახდა გენეტიკური ალგორითმების გამოყენება სხვადასხვა ამოცანის გადაწყვეტისათვის. განხილულია ასევე გენეტიკური ალგორითმების თეორიის გამოყენების მაგალითები, კერძოდ მათი გამოყენება მედიცინაში, რაც მეტად მნიშვნელოვანია მედიცინის დარგების ეფექტური მუშაობისა და მოდერნიზაციისათვის. ჩამოთვლილია გენეტიკური ალგორითმების თეორიის უპირატესობები და ნაკლოვანებები. აღწერილია გენეტიკური ალგორითმების მეთოდების გამოყენება გულ-სისხლძარღვთა დაავადებების დიაგნოსტიკის პროცესში, რომელიც სრულდება ელექტროკარდიოგრამის მონაცემების დამუშავებისას (ასევე კორონალურ-არტერიული შევიწროების დიაგნოსტიკა). მოცემულია სამედიცინო ცნობარში კონტექსტისაგან თავისუფალი გრამატიკის გენერირების მაგალითი.

2. ნაშრომში დასმულია ამოცანა - პეპტიდების არსებული ბაზის საფუძველზე ანტიმიკრობული პეპტიდების ამოცნობა, რომელიც მეტად აქტუალურ ამოცანას წარმოადგენს, რადგანაც ხელს უწყობს ახალი ანტიბიოტიკების ფორმირების პრობლემას. ამჟამად გავრცელების არეალი მოიცავს ორგანიზმების ფართო ევოლუციურ სპექტრს. ანტიმიკრობული პეპტიდების უნარი ებრძოლოს და გაანადგუროს სხვადასხვა ტიპის ბაქტერიები, სოკოები თუ მიკროორგანიზმები საშუალებას აძლევს მეცნიერებს გამოიყენონ ამჟამად ახალი ანტიბიოტიკების შექმნის პროცესში.

ნაშრომში გადმოცემული და აღწერილია ამჟამად ამოცნობის პროცესი ხელოვნური ნეირონული ქსელებით. ამოცნობის პროცედურები - ნეირონული ქსელის სწავლება და ამოცნობა ხორციელდება პროგრამა მატლაბის გამოყენებით.

ასევე ნაშრომში აღწერილია ამჟამად და არაამჟამად ამინომჟავური თანამიმდევრობების სიმრავლეების (შერჩევები) შექმნის პროცესი;

ნეირონული ქსელების სწავლებისათვის ნაშრომში შერჩეული და გამოყენებულია პირდაპირი გავრცელების ნეირონული ქსელი, რომელიც სრულდება რამდენიმე ალგორითმით. განხილულია კვლევისას მიღებული შესაბამისი შედეგები ყველა ალგორითმის შემთხვევაში. მოცემულია ალგორითმების შედარებაც.

გაანალიზებული და შეფასებულია ამჟამად და არა ამჟამად ამინომჟავური თანამიმდევრობების (რეალიზაციების) სიმრავლეებში (სახეებში) აღმწერი ნიშნები.

3. ნაშრომში აღწერილია ამჟამად და არაამჟამად ამინომჟავური თანამიმდევრობების სიმრავლეების შერჩევის პროცესი; ნიშანთა ანალიზისა და შეფასებისთვის თავდაპირველად შევადგინეთ ანტიმიკრობულ და არაანტიმიკრობულ პეპტიდთა სახეებისთვის მინი და მაქსი პორტრეტები. მიღებული შედეგები ყოველი ნიშნისათვის ასახავს ნიშანთა ცვლილების დიაპაზონს, ასევე შესაძლებელია მათი გამოყენება ამოცნობის და კლასტირირების (ან წინასწარი გადარჩევის) ეტაპებზე.

ამოცნობის მეთოდის შემუშავება ისეთი ნიშნებისთვის, რომლითაც მიღებული გვაქვს ძნელად განმხილვადი სახეთა სიმრავლეები, ძალიან აქტუალურ და საჭირო კვლევას წარმოადგენს. ამოცნობის პროცესი სრულდება სხვადასხვა არქიტექტურის მქონე ხელოვნური ნეირონული ქსელებით, რომლის საშუალებითაც ხდება ნეირონული ქსელისა და ალგორითმების შედგება. აქედან გამომდინარე, საბოლოოდ შეირჩევა ისეთი ნეირონული ქსელი, რომელიც უზრუნველყოფს საუკეთესო შედეგებს.

4. სტატიაში მოკლედ არის წარმოდგენილი საქართველოში კლასიკური მათემატიკური ლოგიკის სკოლის ფუძემდებლის, მეცნიერებათა დამსახურებული მოღვაწის, შალვა ფხაკაძის (<http://www.nplg.gov.ge/bios/ka/00009469/>) ბიოგრაფიული მონაცემები. კერძოდ ძალიან მოკლედ არის მიმოხილული შალვა ფხაკაძის სამეცნიერო მოღვაწეობის ზომის თეორიისა (1952-1967) და მათემატიკური ლოგიკის (1967-1994) ეტაპების ძირითადი სამეცნიერო მიღწევები და მათი მნიშვნელობები.

5. ნაშრომში მოკლედ არის მიმოხილული საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ქართული ენის ტექნოლოგიების სასწავლო-სამეცნიერო ცენტრის გრძელვადიანი პროექტები „ქართული ენის ტექნოლოგიური ანბანი“ და „აფხაზური ენის სრული ტექნოლოგიური უზრუნველყოფის გეგმა-პროგრამის“ და ამ პროექტების ფარგლებში უკვე მიღწეული შედეგები, რომელთა წყალობით, დღეს, საქართველოს სახელმწიფო ენები - ქართული და აფხაზური ბევრად უფრო დაცულნი არიან ციფრული კვდომის საფრთხისგან, ვიდრე ისინი მანამდე ანუ ამ გრძელვადიანი პროექტების ამოქმედებამდე იყვნენ. ნაშრომში, ხაზგასმულია ისიც, რომ ქართული, უფრო კი აფხაზური დღესაც საგანგაშოდ ჩამორჩება ტექნოლოგიურად ყველაზე უფრო მეტად დაწინაურებულ ენებს, რაც განპირობებულია იმით, რომ ბოლო წლებში ამ დაწინაურებული ენების ტექნოლოგიური დამუშავების პროცესებმა სწრაფი ნაბიჯებით წაიწია წინ. ამასთან, აღნიშნულის გათვალისწინებით, დასაბუთებულია ქართული და აფხაზური ენების სრული ტექნოლოგიური უზრუნველყოფის მიზნით ადგილობრივ უკვე მიმდინარე პროცესების შემდგომი სწრაფი განვითარების გადაუდებელი აუცილებლობა, რასაც ყოველივე ზემოაღნიშნულთან ერთად ცალსახად გვკარნახობს აგრეთვე ნაშრომში მოკლედ, თემატურად და მიზნობრივად მიმოხილული საქართველოს კანონი სახელმწიფო ენის შესახებ.

6. ნაშრომში მოკლედაა მიმოხილული სადოქტორო პროექტის „ქართულ-მათემატიკური ავტომატური მრავალენოვანი სემანტიკური მთარგმნელისათვის“ მიზნები და მეთოდები. კერძოდ, ნაშრომით გასაგები ხდება, რომ ეს სადოქტორო პროექტი, რომელიც გრძელვადიანი პროექტის „ქართული ენის ტექნოლოგიური ანბანი“ კიდევ ერთი მეტად მნიშვნელოვანი ქვეპროექტია, მიზნად ისახავს ფხაკაძის ქართული ენის ლოგიკური გრამატიკის ფარგლებში ზოგადად შემუშავებულ მთარგმნელობით ხედვებზე, მეთოდებზე და ალგორითმებზე დაყრდნობით წესებზე დამყარებული ქართულ-მათემატიკური ავტომატური მრავალენოვანი სემანტიკური მთარგმნელის პირველი საცდელ-სამომხმარებლო ვერსიის აგებას.

7. ნაშრომში დასკვნითი სახითაა მიმოხილული სადოქტორო თემის „ქართული ჭკვიანი კორპუსის ახალი განმავითარებელი ინსტრუმენტებისა და მეთოდების შემუშავება და არსებულთა გაუმჯობესება“ შედეგები და მეთოდები. კერძოდ, ნაშრომში აღწერილია და განხილულია სადოქტორო თემის ფარგლებში ქართული ჭკვიანი კორპუსის შემდგომი განვითარების მიზნით უკვე შემუშავებული და, ასევე, უკვე გაძლიერებული ახალი ინსტრუმენტები და მათი ამგები მეთოდები.

8. ნაშრომში მოკლედ არის მიმოხილული სადისერტაციო თემის „ქართული ტექსტების ავტომატური ინტელექტუალური კლასიფიკაციის მეთოდები და ინსტრუმენტები“ ფარგლებში უკვე შემუშავებული

ტექსტების ავტომატური ინტელექტუალური კლასიფიკაციის სისტემის პირველი საცდელ-სამომხმარებლო ვერსია და მისი ამგები მეთოდები.

9. ნაშრომში მოკლედ არის მიმოხილული საქართველოს სახელმწიფო ენების - ქართულის და აფხაზურის სრული ტექნოლოგიური უზრუნველყოფის მიზნებზე მიმართული PHDF-18-1228 პროექტის შედეგები.

10. ნაშრომი არის 2019 წლის 17 მაისს საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის ინოვაციებისა და მაღალი ტექნოლოგიების ცენტრში გაკეთებული მოხსენების „ქართული და აფხაზური ენებით ევროკავშირში ანუ ქართული და აფხაზური ენების სრული ტექნოლოგიური უზრუნველყოფის მიზნები და პრობლემები“ საპუბლიკაციო ვერსია. ამასთან, ქართული ეროვნული თვალსაზრისებით ამ მტყად მნიშვნელოვან ნაშრომში: 1. დასაბუთებულია ციფრული კვდომის იმ მაღალი საფეხურის საფრთხის რეალობა, რომლის წინაშეცაა ქართული და აფხაზური ენები; 2. მოკლედაა მიმოხილული ქართული და აფხაზური ენების სრული ტექნოლოგიური უზრუნველყოფის მიზნები და პრობლემები; 3. წარმოდგენილია აკადემიის ინოვაციებისა და მაღალი ტექნოლოგიების ცენტრის 2019 წლის 17 მაისის #53 ოქმით სრულად მხარდაჭერილი რეკომენდაციები და დასაბუთებულია მათი გათვალისწინების აუცილებლობა.

11. სახელმძღვანელო ნაშრომში მათემატიკური საგნობრივი კლასიფიკატორის განახლებული ვერსიის მიხედვით თემატური თვალსაზრისებით მოკლედ და ზოგადად არის მიმოხილული ხელოვნური ინტელექტის (68Txx) მიმართულება და მისი შემადგენელი ქვემიმართულებები. ამასთან უფრო მეტი დეტალურობით განხილულია ბუნებრივი ენების დამუშავების (68T50) ქვემიმართულების თემატური შემადგენლები და მათი მნიშვნელობები ციფრულ ეპოქაში სხვადასხვა ენების, მათ შორის ქართული ენის კულტურული დაცვისა და ტექნოლოგიური განვითარების უმნიშვნელოვანესი მიზნების ჭრილში. აგრეთვე, ნაშრომში, სალექციო თემების მიხედვით დეტალურად არის წარმოდგენილი ბუნებრივი ენების დამუშავების საბაკალავრო კურსის შემადგენლები და მარტივად გასაგებადაა დასაბუთებული მათი პირდაპირი კავშირები ხელოვნური ინტელექტის ფარგლებში მოქცეული ისეთი ეპოქალური მნიშვნელობების მქონე ამოცანებთან, როგორცაა სხვადასხვა ბუნებრივი ენების სრული ტექნოლოგიური უზრუნველყოფა ანუ, სხვა სიტყვებით, ამ სხვადასხვა ბუნებრივი ენების სრულყოფილად მცოდნე ინტელექტუალური კომპიუტერული სისტემების ანუ, რაც იგივეა, ტექნოლოგიური ანბანების აგება.

6. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

6.1. საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	ნ.მჭედლიშვილი, მ.ჩხაიძე, ს. ბარნოვი,	ახალი ანტიბიოტიკების პროექტირების პრობლემები თანამედროვე ფარმაცევტულ ბიზნესში,	III საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია „გლობალიზაცია და ბიზნესის თანამედროვე გამოწვევები“, 2019 წლის 24-25 მაისი, ქ.თბილისი

2	მ. ჩიქვინიძე, კ. ფხაკაძე, გ. ჩიჩუა, დ. კურცხალია, შ. მალიძე, კ. დემურჩვი	ქართული უნივერსალური ჭკვიანი კოპრუსი როგორც ერთიანი ქართული საინტერნეტო ჭკვიანი ქსელის პირველი ლაბორატორიული პროტოტიპი	საქართველოს მათემატიკოსთა კავშირის X საერთაშორისო კონფერენცია
3	კ. დემურჩვი, კ. ფხაკაძე	ქართული ტექსტების ავტომატური ინტელექტუალური კლასიფიკაციის სისტემის პირველი საცდელი ვერსია	საქართველოს მათემატიკოსთა კავშირის X საერთაშორისო კონფერენცია
4	შ. მალიძე, კ. ფხაკაძე, მ. ჩიქვინიძე, გ. ჩიჩუა, დ. კურცხალია	აფხაზური ენის სრული ტექნოლოგიური უზრუნველყოფის მიზნებზე მიმართული PHDF-18-1228 პროექტის პირველი შედეგები	საქართველოს მათემატიკოსთა კავშირის X საერთაშორისო კონფერენცია
5	შ. მალიძე, კ. ფხაკაძე, მ. ჩიქვინიძე, გ. ჩიჩუა, დ. კურცხალია	ქართული ენის სრული ტექნოლოგიური უზრუნველყოფის მიზნებზე მიმართული PHDF-18-1228 პროექტის პირველი შედეგები	საქართველოს მათემატიკოსთა კავშირის X საერთაშორისო კონფერენცია
6	შ. მალიძე, კ. ფხაკაძე, მ. ჩიქვინიძე, გ. ჩიჩუა, დ. კურცხალია	ქართული უნივერსალური ჭკვიანი კორპუსის გაძლიერება PHDF-18-1228 პროექტით შემუშავებული მომხმარებელთა კომპიუტერების მიმართებული ახალი ინსტრუმენტებით	საქართველოს მათემატიკოსთა კავშირის X საერთაშორისო კონფერენცია
7	კ. ფხაკაძე	შალვა ფხაკაძის აღნიშვნათა თეორია და ქართული ენა	საქართველოს მათემატიკოსთა კავშირის X საერთაშორისო კონფერენცია
8	კ. ფხაკაძე, მ. ჩიქვინიძე, გ. ჩიჩუა, დ. კურცხალია, შ. მალიძე, კ. დემურჩვი	ქართული უნივერსალური ჭკვიანი კორპუსის ახალი განმავითარებელი ისტრუმენტების საცდელი ვერსიები	ი.ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის გაფართოებული სემინარები
9	კ. ფხაკაძე, მ. ჩიქვინიძე, გ. ჩიჩუა, დ. კურცხალია, შ. მალიძე, ნ. ოქროშიაშვილი, თეზისი, კონსტანტინე დემურჩვი	ქართული და აფხაზური ენებით ევროკავშირში ანუ ქართული და აფხაზური ენების სრული ტექნოლოგიური უზრუნველყოფის მიზნები და პრობლემები	საქართველოს მათემატიკოსთა კავშირის X საერთაშორისო კონფერენცია

10	კ. ფხაკაძე, მ. ჩიქვინიძე, გ. ჩიჩუა, დ. კურცხალია, შ. მალიძე, კ. დემურჩვი	ქართული უნივერსალური ჭკვიანი კორპუსის ახალი განმავითარებელი ისტრუმენტების საცდელი ვერსიები	ი.ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის გაფართოებული სემინარები
----	--	--	---

მიკროპროცესორული და საზომი სისტემების დეპარტამენტი №813

**დეპარტამენტის ხელმძღვანელი - პროფესორი ზაალ აზმაიფარაშვილი
დეპარტამენტის პერსონალური შემადგენლობა**

#	სახელი, გვარი	თანამდებობა
1	აზმაიფარაშვილი ზაალი ალექსის ძე	პროფ.
2	ოთხოზორია ნონა კარლოს ასული	პროფ.
3	აბელაშვილი ნოდარი ნიკოლოზის ძე	პროფ.
4	მურჯიკნელი გურამი გედევანის ძე	პროფ.
5	წულუკიძე მზია	პროფ.(0.5 შტ.)
6	მენაბდე თამარი როსტომის ასული	ასოც. პროფ.
7	ერემიშვილი ნაზიბროლა იოსების ას	ასოც. პროფ.
8	ბალიაშვილი მედეა ალექსანდრეს ას	ასოც. პროფ.
9	ტომარაძე ომარ კალისტრატეს ძე	ასოც. პროფ.
10	ოთხოზორია ვანო კარლოს ძე	ასოც. პროფ.
11	კობახიძე გიორგი	ასისტ. პროფესორი

1. სამეცნიერო ან სასწავლო ერთეულის მიერ ერთობლივად შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

1.2.

№	დასრულებული პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
1	<p>სტაციონალური მიკროპროცესორული ნიტრატმზომის პროგრამულ-აპარატურული ნაწილის დამუშავება, ლაბორატორიული მეკეტის დამზადება და გამოცდა დარგი - ხელსაწყოთმშენებლობა</p> <p>სამეცნიერო მიმართულება - მართვის სისტემები, ავტომატიზაცია და ტესტირება</p>	<p>2018-05-01 2019-11-29</p>	<p>ზაალ აზმაიფარაშვილი - ძირითადი შემსრულებელი ოლია მელიქიძე - შემსრულებელი</p>

დასრულებული კვლევითი პროექტის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)



მიკროპროცესორული ნიტრატმზომის პროგრამულ-აპარატურული უზრუნველყოფის დამუშავება, სტაციონალური ხელსაწყოთმშენებლობა და ტექნიკური მახასიათებლების დადგენა. ხელსაწყოთმშენებლობა განსაზღვროს სითხეში ნიტრატების (PNO3) კონცენტრაცია და გაზომოს Pn - ის რიცხვითი მნიშვნელობა დიაპაზონში 0-4. ასევე იზომება ელექტროდის პოტენციალი და ხსნარის ტემპერატურა. ხელსაწყოთმშენებლობა გააჩნია გაზომვის ორი (ერთჯერადი და მრავალჯერადი) რეჟიმი და კალიბრირების რეჟიმი. ხელსაწყო მრავალფუნქციურია და გააჩნია

შემდეგი დადებითი მხარეები:

- ხელსაწყოთმშენებლობა ეკრანი შესრულებულია ფართე გრაფიკული LCD დისპლეის ბაზაზე;
- ძირითადი მენიუსა და ქვემენიუების მართვა განხორციელებულია ერთი ენკოდერის საშუალებით, რაც გამორიცხავს კლავიატურის გამოყენებას;
- ხელსაწყოთმშენებლობის ალგორითმი უნივერსალურია და გააჩნია სელექციურობის უნარი სხვა და სხვა სახის მიზნობრივი ელექტროდების მიმართ;
- საინფორმაციო ვიზუალური ინტერფეისი მრავალენოვანია (ქართული, ინგლისური და რუსული) და შესაძლებელია ენის არჩევა დიალოგურ რეჟიმში;
- გააჩნია დაკალიბრების მოქნილი ალგორითმი ოპერატორთან დიალოგური რეჟიმის დამყარებით, სადაც დასაკალიბრებელი პარამეტრები დაცულია (თექვსმეტობითი ფორმატის <FFFF>) ოთხნიშნა პაროლით;

- ხელსაწყო შეიცავს ენერგოდამოუკიდებელ FLASH მეხსიერებას, რაც უზრუნველყოფს მონაცემებისა და დაკალიბრებული პარამეტრების უსაფრთხო შენახვას;
- გააჩნია მაღალი შესასვლელი წინაღობა (არანაკლებ 1,2 TΩm) და გაუმჯობესებული მეტროლოგიური მახასიათებლები;

3. უცხოური გრანტებით დაფინანსებული სამეცნიერო პროექტები

3.2. დასრულებული პროექტი

№	დასრულებული (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი, დამფინანსებელი ორგანიზაცია/სამეცნიერო ფონდი, ქვეყანა	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
1	საქართველოს ექსპორტის კონტროლის სისტემის შესახებ ქბრბ-სთან დაკავშირებული ორმაგი დანიშნულების პროდუქციის ექსპორტის კონტროლის სფეროში ცნობიერების ამაღლების მიზნით - საქართველოში ორმაგი დანიშნულების ქბრბ პროდუქციის ბრუნვის კონტროლის სახელმძღვანელოს შემუშავება წამყვანი ორგანიზაცია - საქართველოს ფინანსთა სამინისტროს სსიპ შემოსავლების სამსახური დონორი ორგანიზაცია - Science and Technology Center in Ukraine (STCU)	2018-09-01 2019-08-31	ნონა ოთხოზორია - მკვლევარ-შემსრულებელი გიორგი კობახიძე - მკვლევარ-შემსრულებელი
დასრულებული კვლევითი პროექტის 2019 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)			

საქართველოს ექსპორტის კონტროლის სისტემის შესახებ ქბრბ-სთან დაკავშირებული ორმაგი დანიშნულების პროდუქციის ექსპორტის კონტროლის სფეროში ცნობიერების ამაღლების მიზნით შემუშავდა სახელმძღვანელო. ქბრბ კუთხით არსებული მდგომარეობის მუდმივი შესწავლისა და შეფასების, ახალი საფრთხეების, რისკებისა და გამოწვევების შეფასება

4. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

4. 2. სახელმძღვანელოები

№	ავტორი/ავტორები	სახელმძღვანელოს სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	მ. ბალიაშვილი, ნ. ოთხოზორია.	პროგრამული უზრუნველყოფის ხარისხის მართვა: ISBN 978-9941-20-528-7.	თბილისი: საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“,	139 გვ.
2	ზ.აზმაიფარაშვილი, ო.ტომარაძე	გაზომვა, მართვა და რეგულირება მიკროკონტროლერების გამოყენებით.	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, თბილისი, 2019წ	265 გვ.
3	ზ.აზმაიფარაშვილი, ო.ტომარაძე	მიკროპროცესორული ტექნიკის საფუძვლები.	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, თბილისი, 2019წ	206 გვ.

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1. მ. ბალიაშვილი, ნ. ოთხოზორია. პროგრამული უზრუნველყოფის ხარისხის მართვა:

სახელმძღვანელოში მოყვანილია ხარისხის მართვის ზოგადი მოდელის შესახებ ძირითადი ცნებები, განმარტებულია პროგრამული უზრუნველყოფის ხარისხის მართვის კონკრეტული თავი-სებურებები.

დიდი ადგილი აქვს დათმობილი პროგრამული უზრუნველყოფის ტესტირების საკითხებს, როგორცაა: ტესტირების დონეები, ტესტური გეგმა, ტესტირების მეთოდები, მოთხოვნების შესაბამისობის მატრიცა, ტესტების და სხვ., მოყვანილია მაგალითები.

მოცემულია ინფორმაცია საკუთრივ პროგრამული უზრუნველყოფისა და ტესტირების პროცედურის ჩამტარებელი პერსონალის სერტიფიკაციის შესახებ. განხილულია აგრეთვე კიბერუსაფრთხოებაზე სერტიფიცირების საკითხები.

სახელმძღვანელო განკუთვნილია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის მაგისტრატურის სტუდენტებისათვის. შესაძლოა საინტერესო იყოს პროგრამული უზრუნველყოფის ხარისხის მართვის სფეროში მომუშავე სპეციალისტებისთვისაც.

2. ზ.აზმაიფარაშვილი, ო.ტომარაძე გაზომვა, მართვა და რეგულირება მიკროკონტროლერების გამოყენებით.

განხილულია ყველაზე გავრცელებული PIC მიკროკონტროლერების სახესხვაობები და მუშაობის პრინციპი. აღწერილია PIC ასემბლერი, რომელიც შედგება მხოლოდ 33 ბრძანებისაგან და მისი გამოყენების

დემონსტრირება ხდება მარტივი პროგრამების მაგალითებით. აღწერილია რამდენიმე ტიპური სქემა დაწყებული მარტივი დროის რელედან ტემპერატურის გადამრთველამდე. თუ მკითხველი შეისწავლის ამ მაგალითებს თვითონ შეძლებს დაამუშაოს და შექმნას გაზომვის მართვისა და რეგულირების ამოცანები.

3. ზ.აზმაიფარაშვილი, ო.ტომარაძე მიკროპროცესორული ტექნიკის საფუძვლები.
 განხილულია სხვადასხვა სირთულისა და დონის აგრეთვე სხვადასხვა დანიშნულების მიკროპროცესორული სისტემის თავისებურებები, არქიტექტურული გადაწყვეტილებების პრინციპები, ინფორმაციის გაცვლის საშუალებების და მეთოდების ორგანიზაცია. განსაკუთრებული ყურადღება ეთმობა პერსონალური კომპიუტერის ორგანიზაციის პრინციპებს, როგორც შედარებით რთულ და მოქნილ მიკროპროცესორულ სისტემებს, რომელთა საშუალებითაც ხდება ყველაზე რთული ამოცანების გადაწყვეტა.

4.5. სტატიები ISSN-ის მითითებით

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	ი. ჩხეიძე, ა.რობიტაშვილი, გ. კურტანიძე, გ. მურჯიკნელი	Mathcad პროგრამულ გარემოში გამოსახულებათა ვეივლეტ პირამიდული კოდირების რეალიზება.	Georgian Engineering News, v.89, თბილისი 2019, გვ. 37-40.	თბილისი	4
2	გიორგი ბასილაია, ზაალ აზმაიფარაშვილი, დავით ჩხაიძე დავით ყვავაძე	IoT სენსორული სისტემა და მონაცემთა გადაცემის LoRa ტექნოლოგია უფლისციხის კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლის შესწავლისათვის	მართვის ავტომატიზებული სისტემები. შრომები №1(26), 2019,	თბილისი სტუ	5
3	თამაზ ძაგანია, ელგუჯა ბუცხრიკიძე, ვლადიმერ ფადიურაშვილი	ზაზალტ-ფაიბერის თითისტარზე დახვევის მათემატიკური მოდელის განხილვა	მართვის ავტომატიზებული სისტემები. შრომები №1(26), 2019,	თბილისი სტუ	5

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

- ი. ჩხეიძე, ა.რობიტაშვილი, გ. კურტანიძე, გ. მურჯიკნელი Mathcad პროგრამულ გარემოში გამოსახულებათა ვეივლეტ პირამიდული კოდირების რეალიზება.**

სტატიაში განხილულია ვეივლეტ-ტექნოლოგიების გამოყენების ეფექტურობა, შემოთავაზებულია კომპიუტერული მეთოდების და ალგორითმების რეალიზაცია Mathcad პროგრამულ გარემოში,

- გიორგი ბასილაია, ზაალ აზმაიფარაშვილი, დავით ჩხაიძე, დავით ყვავაძე**

IoT სენსორული სისტემა და მონაცემთა გადაცემის LoRa ტექნოლოგია უფლისციხის კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლის შესწავლისათვის

განხილულია კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლის, უფლისციხის შესწავლის მიზნით შექმნილი სენსორული სისტემა, მონაცემთა გადაცემის დაბალი ენერგომოხმარების ქსელი, რომელიც დაფუძნებულია LoRa გადაცემის სტანდარტზე. აღწერილია გამოყენებული სენსორები, დაგროვებისა და გადაცემის მოწყობილობები. გამოყენებული ახალი ქსელური გადაცემის ტექნოლოგიის შედარება წინამორბედებთან და მისი შეფასება ენერგო მოხმარების მხრივ. წარმოდგენილია ინსტალაციებისა და მონაცემთა გადაცემის სქემა, ნაჩვენებია და გაანალიზებული სისტემის მიერ რამდენიმე წერტილზე გაზომილი ერთი თვის ტემპერატურისა და ტენიანობის მონაცემები.

3. თამაზ ძაგანია, ელგუჯა ბუცხრიკიძე, ვლადიმერ ფადიურაშვილი. ბაზალტ-ფაიბერის თითისტარზე დახვევის მათემატიკური მოდელის განხილვა

განხილულია თითისტარზე ბაზალტ-ფაიბერის ძაფის დახვევისას წარმოქმნილი დაჭიმულობის გაანგარიშება და მისი სასურველ ნომინალზე დაყენება. ამავე დროს, სასურველი ფორმის მიცემა, რომელიც უზრუნველყოფს არათანაბარი დაჭიმულობის გადანაწილებას. ეს ყოველივე სასურველ შედეგს იძლევა გახსადენი მილების ანტიკოროზიული დამცავი ფენის დახვევისას, სარაკეტო მართვის სისტემების გარეგანი ზემოქმედებისგან დასაცავად ბაზალტის ძაფის დამცავი „ეკრანის“ შექმნისას, რისთვისაც აუცილებელი პირობაა ბაზალტ-ფაიბერის თანაბარი და უწყვეტი მიწოდება. აგებულია შესაბამისი მათემატიკური მოდელი და ამოხსნის ალგორითმი

5. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

5.4. სტატიები

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	Bezhan Bendeliani, Zaal Azmaiparashvili, Guram Bokuchava, Guram Dgebuadze, Ioseb Metskhvarishvili	“LabVIEW-based Virtual Vacuum Gauge Controller Using a Thermocouple Sensor”,	International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT), Vol. 8 Issue 07, July-2019	indian Scopus	6
2	I. R. Metskhvarishvili, T. E. Lobzhanidze, G. N. Dgebuadze, M. R. Metskhvarishvili, B. G. Bendeliani, V. M. Gabunia, and L. T. Gugulashvili, , Chapter in the Book: Science and	„Sol-Gel Processing of Precursor for Synthesis of Mercury-Based Superconductors“	, Chapter in the Book: Science and Technology of Polymers and Advanced Materials, Apple Academic Press (AAP), 2019, p. 389	Aplide academic USA Scopus	11

	Technology of Polymers and Advanced Materials, Apple Academic Press (AAP), 2019, p. 389				
<p style="text-align: center;">ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)</p> <p style="text-align: center;">1. გრაფიკული პროგრამირების გარემოს LabVIEW ფუძეზე შექმნილი ვირტუალური ვაკუუმეტრი თერმოწყვილურ სენსორზე</p> <p>დღეისათვის სხვადასხვა ფიზიკური პარამეტრების გაზომვისა და ტექნოლოგიური პროცესების მართვისათვის ფართოდ გამოიყენება გრაფიკული პროგრამირების გარემოში-LabVIEW შექმნილი ვირტუალური ხელსაწყოები. სტატიაში განხილულია ვირტუალური ვაკუუმეტრი, რომლის საშუალებით კონტროლერის გარეშე, მხოლოდ სენსორის და მონაცემთა მიღება-გაგზავნის მრავალფუნქციური ბლოკის NI6210 გამოყენებით, ხდება ვაკუუმის გაზომვა დიაპაზონში $4 \cdot 10^2 - 2 \cdot 10^{-1} \text{ Pa}$ ($\sim 3 - 1,5 \cdot 10^{-3}$ ტორი). PS. არის scopus-ის მიერ ინდექსირებული ჟურნალი, საერთაშორისო რეცენზირებად რეფერირებადი ჟურნალი.</p> <p style="text-align: center;">2. პრეკურსორის სინთეზი ზოლგელ მეთოდით მერკურის ფუმიანი ზეგამტარებისათვის</p> <p>ეს არის სტატია გამოცემული წიგნში და ამ სტატიას ააქვს დათმობილი მთელი თავი. სტატიაში განხილულია ვერცხლის წყლის ოქსიდის ფუმიან მაღალტემპერატურული ზეგამტარი მასალების სინთეზის ახალ მიდგომებზე, შესწავლილია მისი ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები და ნაჩვენებია, რომ ამ ახალი მიდგომით მიიღება გაუმჯობესებული ფიზიკური და ქიმიური თვისებების მქონე ზეგამტარი მასალები. PS. ესეც არის scopus -ის მიერ ინდექსირებული გამომცემლობა.</p>					

6. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

6.1. საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	ნონა ოთხოზორია, თამარ მენაბდე, მედეა ნარჩემაშვილი	პროგნოზირების მეთოდების ეფექტურობის შედარებითი ანალიზი უძრავი ქონების ბაზრის მონაცემების საფუძველზე	საერთაშორისო კონფერენცია „მეცნიერებისა და განათლების თანამედროვე გამოწვევები და პერსპექტივები“ 1 მაისი, 2019 წელი, თბილისი
მომხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულა)			

6. 2. უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
---	-----------------------------	---------------------	---------------------------------

1	I.R. Metskhvarishvili, G.N. Dgebuadze, T.E. Lobzhanidze, M.R. Metskhvarishvili, B.G. Bendeliani, V.M. Gabunia, <i>Materials</i>	“Sol-gel processing of Ba ₂ Ca ₂ Cu ₃ O _y precursor for synthesis of Hg-1223 superconductor”,	2019, 14-17 April 2019, Lisbon, Portugal, PC1, p.304
2	M.R. Metskhvarishvili, T.E. Lobzhanidze, G.N. Dgebuadze, I.R. Metskhvarishvili, B.G. Bendeliani, V.M. Gabunia,	“Effects of Iodine doping on the superconducting Properties of Hg-1223 HTS”,	<i>Materials</i> 2019, 14-17 April 2019, Lisbon, Portugal, PB2, p.286
3	I.R. Metskhvarishvili, G.N. Dgebuadze, T.E. Lobzhanidze, M.R. Metskhvarishvili, B.G. Bendeliani, V.M. Gabunia,	“Effects of dysprosium addition on the superconducting properties of Hg-1223 HTS”,	6th International Symposium on Polymers and Advanced Materials, ISP&AM, 17-20 July, Batumi 2019
მოსხენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულა)			

მართვის ავტომატიზებული სისტემების (პროგრამული ინჟინერიის) დეპარტამენტი 805

დეპარტამენტის ხელმძღვანელი - პროფესორი გია სურგულაძე დეპარტამენტის პერსონალური შემადგენლობა

1. სურგულაძე გია - დეპ.უფროსი, პროფესორი
2. ღვინევაძე გელა - პროფესორი
3. ცინცაძე ალიკო - პროფესორი
4. ჩაჩანიძე გურამი - პროფესორი
5. პეტრიაშვილი ლილი - პროფესორი
6. შონია ოთარ - პროფესორი
7. სუხიაშვილი თემური - პროფესორი
8. მეფარიშვილი ბადრი - პროფესორი
9. ყაჭიაშვილი ქართლოსი - პროფესორი
10. ნარეშელაშვილი გულბაათ - პროფესორი
11. აბულაძე ინგა - ასოც.პროფესორი
12. კაშიბაძე მარინა - ასოც.პროფესორი
13. ოხანაშვილი მაია - ასოც.პროფესორი
14. ჩორხაული ნინო - ასოც.პროფესორი
15. კეკეძე ალექსანდრე - ასოც.პროფესორი
16. ქართველიშვილი იოსები - ასოც.პროფესორი
17. ოდიშარია კორნელი - ასოც.პროფესორი
18. პოჩოვიანი სიმონი - ასოც.პროფესორი
19. ჯანელიძე გულნარა - ასოც.პროფესორი
20. თოფურია ნინო - ასოც.პროფესორი
21. ქრისტესიაშვილი ხატია - ასოც.პროფესორი
22. გაგომიძე მიხეილი - ასისტ.პროფესორი
23. აფციაური ია - ასისტ.პროფესორი

მოწვეულები პროფესორები:

1. მაისურაძე გიორგი - პროფესორი 400
2. თურქია ეკატერინე- პროფესორი 400
3. ამილახვარი ნუგზარ - პროფესორი 400
4. ჩაჩანიძე ნანა - ასოც.პროფესორი 400
5. ზარქუა თეოდორე - პროფესორი 200
6. ცომაია ნინო - ასოც.პროფესორი 200
7. ფხაკაძე ციური - ასოც.პროფესორი 400
8. სულაშვილი მალხაზი - ასოც.პროფესორი 200
9. ცერცვაძე გურამ - პროფესორი 200

მოწვეული მასწავლებლები:

10. ნაცვლიშვილი იოსები -უფრ.მასწ. 400
11. ბიტარაშვილი მარინე - უფრ.მასწ. 200
12. კაკაშვილი გიორგი უფრ.მასწ. 200
13. შონია ლუკა უფრ.მასწ. 200
14. ვეფხვაძე ვახტანგი უფრ.მასწ. 200

4. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

4.1. მონოგრაფიები/წიგნები

№	ავტორი/ავტორები	მონოგრაფიის/წიგნის სათაური, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	სურგულაძე გ., გულუა დ., კახელი ბ.	პროგრამული აპლიკაციების აგება ვირტუალიზაციის პირობებში 978-9941-8-0627-8	სტუ. „IT კონსალტინგ ცენტრი“	159

განხილულია კომპიუტერული სისტემების სფეროში პროგრამული და აპარატურული ვირტუალიზაციის თანამედროვე ტექნოლოგიები, მათი კლასიფიკაცია და პრაქტიკული გამოყენების ძირითადი მიმართულებები, პროგრამული აპლიკაციების. დეველოპმენტის საბაზო პრინციპები, მეთოდები და შესაბამისი ინსტრუმენტული საშუალებები. თეორიული კვლევის და პრაქტიკული ექსპერიმენტის საილუსტრაციო მაგალითები შესრულებულია Windows და Linux ოპერაციული სისტემების, VMWare Server ვირტუალური ინფრასტრუქტურის, მაიკროსოფტის Hyper-V ვირტუალური მანქანის, Apache Hadoop და MongoDB დიდი განაწილებული სისტემების, ღრუბლოვანი ინფრასტრუქტურისთვის Raspberry Pi ინსტრუმენტის გამოყენებით და სხვ. *მონოგრაფია* გამიზნულია ინფორმატიკის სფეროს საგანმანათლებლო პროგრამის სამივე საფეხურის სტუდენტებისა და სპეციალისტებისათვის, რომლებიც დაინტერესებულნი არიან კომპიუტერულ სისტემებში პროგრამული და აპარატურული ვირტუალიზაციის საკითხების შესწავლით, დამუშავებითა და გამოყენებით.

4. 2. სახელმძღვანელოები

№	ავტორი/ავტორები	სახელმძღვანელოს სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	სურგულაძე გ., პეტრიაშვილი ლ.	ვიზუალური დაპროგრამება C# ენის ბაზაზე ინფორმაციული სისტემებისათვის. MsVisual Studio.NET 2019 პლატფორმაზე ISBN 978-9941-8-1708-3	სტუ. „ITკონსალტინგ ცენტრი“	202
<p>განხილულია ვიზუალური დაპროგრამების თეორიული და პრაქტიკული ამოცანები და მათი გადაწყვეტის ინსტრუმენტული საშუალებები მაიკროსოფტის ახალი პროგრამული პლატფორმის Visual Studio.NET 2019-ის ბაზაზე. წარმოდგენილია ამ პლატფორმის შექმნისა და განვითარების ეტაპები და ძირითადი ტექნოლოგიური გადაწყვეტები. მართვის საინფორმაციო სისტემების პროგრამებისა და აპლიკაციების შექმნის ძირითადი ვიზუალური კომპონენტები, დეველოპმენტის პროცესების დამახასიათებელი სირთულეები და მათი გადაწყვეტის რეკომენდაციები. დამხმარე სახელმძღვანელო გამიზნულია ინფორმატიკის, მართვის საინფორმაციო სისტემების სპეციალობის სტუდენტებსა და ამ საკითხებით დაინტერესებულ მკითხველზე.</p>				
2	სურგულაძე გ., დოლიძე ს.	მომხმარებლის ინტერფეისის დაპროგრამება (AngularJS, ReactJS). დამხ. სახელმძღვ., ISBN 978-9941-8-0625-4	სტუ. „ITკონსალტინგ ცენტრი“	106
<p>განხილულია თანამედროვე ვებ-ტექნოლოგიების განვითარებადი სფერო, კერძოდ, ვებ-აპლიკაციების აგების ძირითადი პრინციპები და ტექნოლოგიები, რომლებიც მასშტაბირებადი (scalable) back-end და front-end სისტემებისთვის გამოიყენება და აქტუალურია. ტრადიციულ HTML, CSS, PHP, BEM მეთოდოლოგიებთან ერთად წარმოდგენილია JavaScript ენის განვითარებით მიღებული ტექნოლოგიები, როგორცაა AngularJS, Node.js, Ajax და ReactJS ფრეიმვორკები და ბიბლიოთეკები. ბოლო წლებში ამ სისტემებმა კომპიუტერული პროგრამების ბაზარზე საკმაო პოპულარობა მოიპოვა ვებ-დეველოპერებში. ისინი დაცული და მრავალი ფუნქციით აღჭურვილი საშუალებებია, რომლებიც ვებ-აპლიკაციის შექმნას საგრძნობლად ამარტივებს და აუმჯობესებს მწარმოებლურობის ამაღლების თვალსაზრისით. დამხმარე სახელმძღვანელოს ორიგინალური მხარეა React Hooks ინსტრუმენტის გამოყენების კვლევა ვებ-აპლიკაციის სუსტი ადგილების გამოვლენისა და მწარმოებლურობის ამაღლების პრობლემების გადაწყვეტის მიზნით. შედეგი აისახება პროგრამული სისტემის ხარისხის სრულყოფაში, მისი ფუნქციონირების სწრაფქმედების მახასიათებლის გაუმჯობესების საფუძველზე.</p>				

3	სურგულაძე გ.	პროგრამირების მეთოდები და მეთოდოლოგიები (SP, OOP, VP, Agile/UML) ISBN 978-9941-8-0625-4	სტუ. „ITკონსალტინგ ცენტრი“	150
<p>განხილულია კომპიუტერული პროგრამირების მეთოდებისა და მეთოდოლოგიების საბაზო საკითხები და ძირითადი პარადიგმები. წარმოდგენილია პროგრამირების პროცესი, რომელიც შედგება მეთოდის, სტილის, მოდელის, ალგორითმისა და ენის ძირითადი კომპონენტების ერთობლიობისგან და მოიცავს, თავის მხრივ, სინტაქსურ, სემანტიკურ და პრაგმატულ მოსაზრებებს. განხილულია სტრუქტურული, ობიექტორიენტირებული, ვიზუალური პროგრამირების მეთოდები და UML/Agile მეთოდოლოგიები ექსტრემალური პროგრამირების, Scrum და Kanban მაგალითებზე. წიგნი გამიზნულია ინფორმატიკის სპეციალობის ბაკალავრიატისა და მაგისტრატურის სტუდენტებზე.</p>				
4	ჯანელიძე გ.	Python დაპროგრამების ენა (მეთოდური მითითებები ლაბორატორიული სამუშაოების შესასრულებლად) ISBN 978-9941-8-1695-6	სტუ	175
<p>განხილულია Python დაპროგრამების ენაზე ბაკალავრიატის სტუდენტებისათვის ლაბორატორიული პრაქტიკუმის ჩატარების მეთოდური მითითებები. ლაბორატორიული ამოცანები აგებულია Python-ენის ისეთი ელემენტებისა და კომპონენტების შესასწავლად, როგორცაა სიები, ლექსიკონები, ფაილები, მოდულები, კლასები. მოცემულია აგრეთვე ობიექტზე ორიენტირებული დაპროგრამების ძირითადი კონცეფციების (ინკაპსულაცია, მემკვიდრეობითობა, პოლიმორფიზმი) პრაქტიკული მაგალითები პროგრამების ასაგებად და ექსპერიმენტის ცასატარებლად.</p>				

4.5. სტატიები ISSN-ის მითითებით

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	გ. ჩოგოვაძე, ა. ფრანგიშვილი, გ. სურგულაძე, ნ. თოფურია, მ. ხარიტონაშვილი	სასწავლო პროცესის სრულყოფა ინტერდისციპლინური დიდაქტიკის ინტენსიფიკაციის საფუძველზე. ISSN 1512-3979 (print), EISSN 1512-2174 (online)	შრ.კრებული „მართვის ავტომატიზებული სისტემები, N1(28). თბ., 2019, გვ. 7-16	სტუ	10

განხილულია საქართველოში განათლების რეფორმასთან დაკავშირებული პრობლემები და ამოცანები სასკოლო და საუნივერსიტეტო სასწავლო პროცესების ინტენსიფიკაციის საფუძველზე. კერძოდ, თანამედროვე კომპიუტერული და მობილური ტექნიკისა და ინფორმაციული ტექნოლოგიების ფართოდ დანერგვით

განათლების სისტემაში, რაც მნიშვნელოვნად შეუწყობს ხელს გლობალურ მიზანს - ინფორმაციული საზოგადოების ფორმირებას. წარმოდგენილია პროგრამული აპლიკაციის დამუშავებისა და ანალიზის მოდელები და მეთოდები (სკოლისა და უნივერსიტეტის) სასწავლო პროცესში „ინტეგრირებული გაკვეთილის/ლექციის“ მხარდამჭერი სისტემის დასაპროექტებლად და ასაგებად. შემუშავებულია საგნის პედაგოგის ცოდნის ასახვის მექანიზმი უნიფიცირებული (UML) და ობიექტ-როლური (ORM) მოდელირების საფუძველზე ინტეგრირებული გაკვეთილის სისტემის მონაცემთა ბაზის ასაგებად. სისტემის მომხმარებლებისათვის (პედაგოგი, მოსწავლე, სტუდენტი და სხვ.) შემუშავებულია მათი ინტერფეისები საჭირო (სხვადასხვა სფეროს) ინფორმაციის ან მასალის მისაღებად და გამოსატანად კომპიუტერის მონიტორებზე, მობილურებზე ან ვირტუალური რეალობის სათვალეებზე. პროგრამული აპლიკაციის მონაცემთა ბაზისა და მომხმარებლის ინტერფეისის დამაკავშირებელი ვებ-პორტალი რეალიზებულია მაიკროსოფტის SharePoint პაკეტის გამოყენებით, სერვის-ორიენტირებული არქიტექტურის საფუძველზე.

2	ბ. ქრისტესია-შვილი, გ.ნარეშელაშვილი, რ. ჯაბანაშვილი	BPMN-ის SWOT ანალიზი და BPMN მოდელის გამოყენება BPEL პროცესისათვის. ISSN 1512-3979	შრ.კრებული „მართვის ავტომატიზებული სისტემები, N1(28). თბ., 2019, გვ. 226-230	სტუ	5
---	---	---	--	-----	---

ბიზნესპროცესების მოდელირების ნოტაცია (BPMN) შეიქმნა და განვითარდა იმისთვის, რომ ბიზნეს მომხმარებლებმა გრაფიკულად შექმნან ბიზნესპროცესების ადვილად გასაგები გრაფიკული გამოსახულება. BPMN-ი ასევე მხარდაჭერილია გრაფიკული ობიექტის ისეთი თვისებებით, რომელებიც საშუალებას მისცემს მათ გენერირდეს შესრულებადი BPEL პროცესში. ასევე BPMN ქმნის სტანდარტიზირებულ ხიდს ბიზნესპროცესის დიზაინს და პროცესის დანერგვას შორის. განხილულია BPMN-ის SWOT ანალიზი და მაგალითი, როგორ შეგვიძლია გამოვიყენოთ BPMN დიაგრამა BPEL პროცესის გენერირებისათვის.

3	ნ.თოფურია, ნ. ლომიძე.	განათლების მენეჯმენტის მხარდამჭერი საინფორმაციო სისტემის კონცეფციის შემუშავება. ISSN 1512-3979	შრ.კრებული „მართვის ავტომატიზებული სისტემები, N1(28). თბ., 2019, გვ. 231-234	სტუ	4
---	-----------------------	---	--	-----	---

განხილულია დღესდღეობით ისეთი აქტუალური პრობლემა, როგორცაა თანამედროვე ტექნოლოგიების დანერგვა საჯარო სკოლებში. შემოთავაზებულია განათლების მენეჯმენტის მხარდამჭერი საინფორმაციო სისტემა, რომელიც უნდა შედგებოდეს ისეთი მოდულებისგან, როგორცაა მოსწავლეთა რეგისტრაცია, აკადემიური მოსწრების ჩანაწერების შენახვა და ვიზუალიზაცია - გრაფიკების შემუშავება, ბიბლიოთეკის ფუნქციონირება და ა.შ. აღწერილია კონცეპტუალური სქემის დაპროექტება საჯარო სკოლებისთვის ობიექტ-როლური მოდელირებით.

4	გ. ღვინევაძე.	ღვინის სახელდებისათვის ISSN 0235-8417	ჟურნ. „პარალელი". 2019, №11. გვ. 233-235.		3
---	---------------	--	---	--	---

5	გ. ღვინევაძე.	„ინტერდისციპლინური მიდგომის დახმარებით ზოგიერთი რთული ლინგვისტიკური ამოცანის გადაწყვეტა ISSN 1512-0996.	სტუ-ს გამომცემლობა, „მრომები“, 2019, №1 (511), გვ. 80-88.	სტუ	9
6	გ. ღვინევაძე.	არქიტექტურა - მეცნიერების, რელიგიის და ხელოვნების და სფეროთა ურთიერთდამაკავშირებელი ფენომენი ISSN 2233-3266	სამეცნიერო-ტექნიკური ჟურნალი „არქიტექტურის და ქალაქთმშენებლობის თანამედროვე პრობლემები.“ 2019, № 10, გვ. 89-98	თბილისი	10
7	გ. ღვინევაძე.	„ინტერდისციპლინური მიდგომის დახმარებით ზოგიერთი რთული ლინგვისტიკური ამოცანის გადაწყვეტა (ტერმინ Georgia-ს ეტიმოლოგიისათვის)“. ISSN 1512-0996.	სტუ-ს გამომცემლობა, „მრომები“, 2019, №2 (512), გვ. 40-54.	სტუ	15

5. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

5.4. სტატიები

№	ავტორი/ავტორები	სტატიის სათაური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN	ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	Kachiashvili K.J.	An Example of Application of CBM to Intersection-Union Hypotheses Testing	<i>Biomed J Sci & Tech Res</i> , 19(3)	BJSTR. MS.ID.003304.	2
2	Kachiashvili K.J.	Modern State of Statistical Hypotheses Testing and Perspectives of its Development	<i>Biostat Biometrics Open Acc J.</i> ; 9(2): 555759. 1-4	BBOAJ.2019.09.55575902	4
https://juniperpublishers.com/bboaj/pdf/BBOAJ.MS.ID.555759.pdf					
3	Kachiashvili K.J., Prangishvili I.A. and Kachiashvili J.K.	Constrained Bayesian Methods for Testing Directional Hypotheses Restricted False Discovery Rates.	<i>Biostat Biometrics Open Acc J</i> 9(3): DOI: 10.19080/BBOAJ.2019.09.555761.	BBOAJ.MS.ID.555761.	

https://juniperpublishers.com/bboaj/articleinpress-bboaj.php					
4	Surguladze G., N.Topuria, A..Gavardashvili, Ts.Namchevadze	Automation of Web-portal and Database Construction Processes for the Black Sea Ecosystem Monitoring	International Journal of Environmental and Ecological Engineering. World Academy of Scientific	WASET. Amsterdam	6
<p>The present article discusses design and development of Information System for monitoring ecology within the Black Sea basin of Georgia. Sea parameters, river, estuary, vulnerable district, water sample, etc. were considered as the major parameters of the sea ecosystem. A conceptual schema has been developed for the Black Sea ecosystem based on object-role model. The experimental database for the Black Sea ecosystem has been constructed using Ms SQL Server, while the object-role model NORMA has been developed using graphical instrument Ms Visual Studio within the integrated environment of .NET Framework 4.5. Web portal has been designed based on Ms SharePoint Server. The server database connection with web-portal has been carried out by means of External List of Ms SharePoint Server Designer.</p>					

6. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

6.1. საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	Surguladze G., Topuria N., Gavardashvili A.	Automation of Web-portal and Database Construction Processes for the Black Sea Ecosystem Monitoring.	International Scientific .Conf. “Environmental Protection and Sustainable Devopment” Tbs., 11-13.Nov.2019. GTU.
2	პეტრიაშვილი ლ., მასხარაშვილი დ., ნოზაძე ნ.	მონაცემთა ანალიზი ბიზნესპროცესების მართვაში.	1. სეუ-ს სამეცნიერო ჟურნ. საერთაშორისო კონფ. ISC SEU 2019 II სტ. კრ., სეუ, თბ., 10/11. გვ.54-61
მომხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულა)			

6. 2. უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	Kachiashvili K.J., Prangishvili I.A. and Kachiashvili J.K	Application of CBM for Directional Hypotheses Testing in Sequential Experiments with Restriction of False Discovery Rates	The 7th International Workshop in Sequential Methodologies. Department of Mathematical Sciences at Binghamton University, State University of New York (SUNY), New York, USA, June 18-21, 2019.
2	Kachiashvili K.J., Prangishvili I.A. and Kachiashvili J.K.	Investigation of Constrained Bayesian Methods for Testing Directional	Published conference program and abstract book of the International

		Hypotheses in Relation to the Concepts of False Discovery Rates	Conference on Applied Probability and Statistics (CAPS 2019), April 2-7, 2019, Hanoi, Vietnam, 44-45.
3	Kachiashvili K.J.	An Example of Application of CBM to Intersection-Union Hypotheses Testing	XXXIII Enlarged Sessions of the Seminar of Ilia Vekua Institute of Applied Mathematics (VIAM) of Ivane Javakhishvili Tbilisi State University (TSU), April 23-25, 2019, Tbilisi, Georgia, 52.

4	Petriashvili L., Kaishauri T., Nozadze M	Optimal management of material flows in supply chain.	10th International Research Meeting in Business and Management France, Nice (#IRMBAM-2019). https://ipag-irm.sciencesconf.org/data/IRMBAM2019_Program_in_details.pdf
5	Chachanidze G.	Logical-mathematical rules for decision-making of assessment of knowledge	XXXIII Intern. Conf. PROBLEMS OF DECISION MAKING UNDER UNCERTAINTIES. January 24 – February 1, 2019. Hurgada, Egypt
6	Chachanidze G.	Decision support electronic system for city management	XXXIV Intern. Conf. PROBLEMS OF DECISION MAKING UNDER UNCERTAINTIES. September 23 – 27, 2019. Lviv, Ukraine

დეპარტამენტის დოქტორანტების მიერ დაცული დისერტაციები 2019 წ.:

N	თემა	დისერტანტი	ხელმძღვანელი
1	მონაცემთა შენახვა-დამუშავების განაწილებული ეკოსისტემის პროექტირება დაბალი ღირებულების კომპიუტერული ტექნოლოგიების გამოყენებით	ბექა კახელი	პროფ. გ. სურგულაძე
2	ტვირთის იმპორტის ბიზნესპროცესების ავტომატიზაცია სერვის-ორიენტირებული არქიტექტურით	არჩილ მჭედლიშვილი	პროფ. გ. სურგულაძე
3	სწავლების ინტერდისციპლინარული პროცესების ობიექტ-ორიენტირებული მოდელირება	მარინა ხარიტონაშვილი	პროფ. გ. სურგულაძე
4	ავიაკომპანიის ლოგისტიკის მენეჯმენტის ბიზნესპროცესების ავტომატიზაცია	ირაკლი ქარქაშაძე	პროფ. გ. სურგულაძე
5	ქალაქის სოციალურ-ეკონომიკური პროცესების ინდიკატორული მართვის მხარდამჭერი საინფორმაციო სისტემის დამუშავება	დავით ჯიქია	პროფ. გ. ჩაჩანაძე
6	ბიზნესპროცესების ავტომატიზებული მართვა მიწოდების ჯაჭვის მენეჯმენტში	დიმიტრი მასხარაშვილი	პროფ. ლ. პეტრიაშვილი

N	თემა	დისერტანტი	ხელმძღვანელი
7	კომპანიის ფინანსური მდგრადობის მხარდამჭერი ავტომატიზებული მართვის კონცეფცია	გიორგი ლილუაშვილი	პროფ. ქ. ნანობაშვილი
8	ოპტიმალური შესყიდვების სატენდერო პროცედურის ელექტრონული სისტემა	ნიკა ქვლივიძე	პროფ. ქ. ნანობაშვილი
9.	სახელმწიფოში კრიტიკული ინფრასტრუქტურის ინფორმაცი-ული უსაფრთხოების უზრუნველყოფის პრობლემების, მათი გადაწყვეტის მეთოდების და საშუალებების კვლევა“	ივანე ალფაიძე	ასოც.პროფ. კ. ოდიშარია

გამოთვლითი მათემატიკის დეპარტამენტი

დეპარტამენტის ხელმძღვანელი - პროფესორი თეიმურაზ ცაბაძე
დეპარტამენტის პერსონალური შემადგენლობა

1	ცაბაძე თეიმურაზ	პროფესორი	1
2	ინასარიძე ნიკოლოზ ხვედრის ძე	პროფესორი	1
3	ტარიელაძე ვაჟა იზეთის ძე	პროფესორი	1
4	გულუა დავით ვლადიმერის ძე	მოწვ. ასოც. პრ.	1
5	კვარაცხელია ვახტანგ ვარლამის ძე	პროფესორი	0.5

1	მაგრაქველიძე დალი გურამის ას	ასოც. პროფ.	1
2	მესაბლიშვილი ბაჩუკი ნესტორის ძე	ასოც. პროფ.	1

1	გულუა ეკატერინე ვაჟას ასული	ასისტენტი	1
---	-----------------------------	-----------	---

1. სამეცნიერო ან სასწავლო ერთეულის მიერ ერთობლივად შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

1.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)

	სამეცნიერო მიმართულების მითითებით		
1	2	3	4
1	ეფექტური პოსტ-კვანტური კრიპტოგრაფიის სქემის მოდელი - PHDF-19-519	30.09.2019 – 30.09.2021	მაქსიმ იავიჩი(ხელმძღვანელი) გიორგი იაშვილი (დოქტორანტი)
2	შემთხვევითი რიცხვების გენერატორები კრიპტოგრაფიისთვის”, კავკასიის უნივერსიტეტი	05.04.2019-05.04.2021	მაქსიმ იავიჩი (მკვლევარი) გიორგი იაშვილი (მკვლევარი)

შემთხვევითი რიცხვების გენერატორები კრიპტოგრაფიისთვის” - პროექტის მიზანია შეიქმნას ეფექტური და უსაფრთხო ახალი შემთხვევითი რიცხვების გენერატორი.

ეფექტური პოსტ-კვანტური კრიპტოგრაფიის სქემის მოდელი - PHDF-19-519 კორპორაცია Google, NASA და Universities Space Research Association (USRA) - მ დაიწყო თანამშრომლობა კვანტური პროცესორების მწარმოებელ ორგანიზაციასთან D-Wave. კვანტურ კომპიუტერს ექნება შესაძლებლობა დაანგრიოს აბსოლუტურად ყველა არსებული კრიპტოსისტემა, თუ არა სტანდარტული კრიპტოსისტემების უმრავლესობა მაინც, რომელიც ფართოდ გამოიყენება პრაქტიკაში, მაგალითად RSA. RSA კრიპტოსისტემა გამოიყენება სხვადასხვა პროდუქტში, სხვადასხვა პლატფორმაზე უამრავ დარგში. დღეისთვის, ეს კრიპტოსისტემა არის ინტეგრირებული მრავალ კომერციულ პროდუქტში, რომელთა რაოდენობაც ყოველდღიურად იზრდება.

ელექტრონული ხელმოწერები გახდა საკვანძო ტექნოლოგია IT - ს ინფრასტრუქტურის და ინტერნეტის უსაფრთხოებისთვის. ელექტრონული ხელმოწერები უზრუნველყოფს ავთენტიფიკაციას, მთლიანობას და მონაცემთა უწყვეტობას. ელექტრონული ხელმოწერები ფართოდ გამოიყენება იდენტიფიკაციის და ავთენტიფიკაციის პროტოკოლებში. შესაბამისად, კიბერ უსაფრთხოებისთვის აუცილებელია ელექტრონული ხელმოწერების უსაფრთხო ალგორითმების არსებობა. ელექტრონული ხელმოწერების ალგორითმები, რომლებიც დღეისთვის აქტიურად გამოიყენება პრაქტიკაში არის RSA, DSA და ECDSA. ეს ალგორითმები არ არის კვანტურად მდგრადი, რადგან მათი უსაფრთხოება დამყარებულია დიდი კომპოზიტური რიცხვების ფაქტორიზაციის სირთულეზე და დისკრეტული ლოგარითმის გამოთვლაზე. არსებული კრიპტო სისტემების დანგრევა გამოიწვევს არსებული პროდუქტების უმრავლესობის გატეხვას, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს სრული ქაოსი. ალტერნატივას გვთავაზობენ ჰემზე დაფუძნებული ელექტრონული ხელმოწერების სქემები. როგორც ნებისმიერი ელექტრონული ხელმოწერის სქემა, ჰემზე დაფუძნებული ელექტრონული ხელმოწერის სქემებში გამოიყენება კრიპტოგრაფიული ჰემ ფუნქცია. მათი უსაფრთხოება ეფუძნება ამ ჰემ ფუნქციის კოლიზიის წინააღმდეგ.

1979 წელს Ralph Merkle - ს მიერ შემოთავაზებულ იქნა Merkle ხელმოწერის სქემა. Merkle ხელმოწერის სქემას გააჩნია ეფექტურობის პრობლემები, შესაბამისად იგი ვერ იქნება გამოყენებული პრაქტიკაში, მსოფლიოს მეცნიერები მუშაობენ ამ სქემის გაუმჯობესებაზე. ერთ-ერთ გაუმჯობესებულ ვერსიას PRNG (ფსევდო შემთხვევითი რიცხვების გენერატორი) წარმოადგენს, იმისათვის, რომ არ დაგჭირდეს დიდი რაოდენობის ერთჯერადი გასაღების წყვილების გამოთვლა და შენახვა. ეს მიდგომა ვერ ჩაითვლება უსაფრთხოდ, რადგან ჩვენს კვლევაზე დაყრდნობით, კვანტურ კომპიუტერებს შეუძლიათ დაანგრიონ PRNG, რომელიც ითვლება უსაფრთხოდ კლასიკური კომპიუტერების თავდასხმების წინააღმდეგ. არის ნაჩვენები Blum-Micali

პოლინომიური კვანტური დროის თავდასხმა PRNG-ზე. ეს PRNG ითვლება უსაფრთხოდ სტანდარტული კომპიუტერების თავდასხმების წინააღმდეგ. ეს თავდასხმა იყენებს Grover-ის ალგორითმს კვანტურ დისკრეტულ ლოგარითმთან ერთად და ამ თავდასხმისთვის შეუძლია მნიშვნელობების აღდგენა გენერატორის გამოყვანაზე (output).

Merkle ელექტრონული ხელმოწერის დიდი პრობლემა არის ხელმოწერის ზომა, მეცნიერები მუშაობენ Merkle ხელმოწერის ზომის შემცირებაზე.

პროექტის ფარგლებში უნდა იყოს გაანალიზებული ხელმოწერის ზომის შემცირების სხვადასხვა მიდგომები და ამ ანალიზის საფუძველზე აუცილებლად უნდა იყოს წარმოდგენილი ახალი მიდგომა. უნდა შექიმნას ახალი უსაფრთხო და ეფექტური შემთხვევითი რიცხვების გენერატორი. პოსტ-კვანტური ეპოქისთვის უსაფრთხო და ეფექტური RNG - ის შემუშავება არის ძალიან სასარგებლო სხვა კრიპტოგრაფიული ალგორითმებისთვის, ლატარიისთვის, სათამაშო აპარატებისთვის, სიმულაციის პროცესებისთვის და სხვა.

საბოლოოდ უნდა შექიმნას და დაინერგოს ახალი RNG-ის მათემატიკური მოდელი. შემთხვევითი რიცხვების გენერატორის და ხელმოწერის სიგრძის შემცირების მეშვეობით უნდა დაინერგოს Merkle-ს გაუმჯობესებული ვერსია.

1.2.

№	დასრულებული პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
1	ციფრული ხელმოწერების სქემები პოსტ-კვანტური ომისათვის, #6321	09.06.2017 – 09.06.2019	მაქსიმ იავიჩი (მკვლევარი) გიორგი იაშვილი (მკვლევარი) ავთანდილ გაგნიძე (ხელმძღვანელი) ნიკო ინასარიძე (მკვლევარი)
2	პოსტ-კვანტური კრიპტოგრაფია, YS15_2.1.2_9	15.01.2016 - 15.01.2018	მაქსიმ იავიჩი (ახალგაზრდა მეცნიერი) გიორგი იაშვილი (დამხმარე პერსონალი) ავთანდილ გაგნიძე (ხელმძღვანელი)
პოსტ-კვანტური კრიპტოგრაფია, YS15_2.1.2_			
კვლევის ობიექტს წარმოადგენს პოსტ-კვანტური კრიპტო სისტემების გლობალური გამოკვლევა, რაც დაკავშირებულია კვანტური კომპიუტერების შექმნის აქტიურ მუშაობასთან.			

კვანტურ კომპიუტერს ექნება შესაძლებლობა დაანგრის უმეტესი წილი ან აბსოლუტურად ყველა ტრადიციული კრიპტოსისტემები, რომლებიც ფართოდ გამოყენებადია პრაქტიკაში, და კონკრეტულად მთელი რიცხვების ფაქტორიზაციის ამოცანაზე დაფუძნებული სისტემები (მაგალითად RSA).

შემუშავებულია RSA-ს სხვადასხვა „კვანტური თავდასხმებისადმი მდგრადი“ ალტერნატივები.

დღესდღეობით ამ სისტემებზე ფიქსირდება ეფექტური თავდასხმების მთელი რიგი.

ჩვენ ვერ ვიქნებით დარწმუნებულები ახლო მომავალში შეთავაზებული სისტემების უსაფრთხოებაში. აღსანიშნავია ეფექტურობის ასპექტის მნიშვნელოვანობა. არაეფექტური კრიპტოგრაფია შეიძლება იყოს მისაღები უბრალო მომხმარებლებისთვის, მაგრამ ვერ იქნება მისაღები ინტერნეტის სერვერებისთვის, რომლებიც წამში ათასობით კლიენტს ამუშავებენ.

როდესაც ისაზღვრება დამიზნების უსაფრთხო ფუნქცია და იგი სტანდარტად იქცევა, მას ესაჭიროება შესაბამისი პროგრამული და ხშირ შემთხვევაში აპარატული უზრუნველყოფის რეალიზაცია. რეალიზაციის დროს უნდა იყოს უზრუნველყოფილი არა მხოლოდ ფუნქციის მუშაობის მართებულობა და მისი ეფექტური სიჩქარე, არამედ სხვადასხვა ტიპის გაჯონვების თავიდან აცილება.

პროექტის მიზნები:

1. შემუშავდეს უსაფრთხო ჰიბრიდული კრიპტო სისტემები პოსტ-კვანტური ეპოქისთვის
2. შემუშავდეს მათი რეალიზაციის ეფექტური ალგორითმები, რომლებმაც უნდა უზრუნველყონ დაცვა სხვადასხვა ტიპის გაჯონვებისგან.

ციფრული ხელმოწერების სქემები პოსტ-კვანტური ომისათვის, #6321

ომი არის უძველესი მოვლენა და, აქედან გამომდინარე, პროფესია, მაგრამ ამ უძველეს პროფესიასაც გააჩნია თანამედროვე მოდერნიზაცია - გადასვლა კიბერ დონეზე. საინფორმაციო ომი არის მნიშვნელოვანი ყველა სახელმწიფოსა და კორპორაციისთვის, რომელიც ცდილობს გადარჩეს თანამედროვე სამყაროში. თუ კი სახელმწიფო არ ქმნის შესაბამის პირობებს საინფორმაციო ომისათვის მოსამზადებლად, მას აუცილებლად ექნებათ დიდი ჩამორჩენა მომავალ განვითარებაში და უსაფრთხოებაში.

ელექტრონული ხელმოწერა არის ელექტრონული დოკუმენტის რეკვიზიტი, რომელიც მიიღება კრიპტოგრაფიული გარდაქმნის მეშვეობით და ხელმოწერის ფორმირების მომენტიდან იძლევა ინფორმაციის ქეშმარიტობის (უცვლელობის) შემოწმების საშუალებას. ის აგრეთვე ამოწმებს, ეკუთვნის თუ არა ხელმოწერა მფლობელს. ცხადია, რომ ციფრული ხელმოწერები იქნება ძალიან მნიშვნელოვანი ინფორმაციული ომის შემთხვევაში. მათი გაყალბების შესაძლებლობას შეუძლია სრული წარმატების ან სრული კრაზის გამოწვევა.

მსოფლიოს წამყვანი მეცნიერები და ექსპერტები აქტიურად მუშაობენ კვანტური კომპიუტერების შესაქმნელად. ცოტა ხნის წინ გამოქვეყნდა სტატია იმის თაობაზე, რომ კორპორაცია Google-მა, NASA-მ და კოსმოსური კვლევების უნივერსიტეტების ასოციაციამ (Universities Space Research Association — USRA) მოაწერეს ხელი თანამშრომლობაზე კვანტური D-Wave პროცესორების მწარმოებელთან.

კვანტურ კომპიუტერს ექნება შესაძლებლობა დაანგრის უმეტესი წილი ან აბსოლუტურად ყველა ტრადიციული კრიპტოსისტემა რომელიც ფართოდ გამოიყენება პრაქტიკაში, კონკრეტულად კი მთელი რიცხვების ფაქტორიზაციის ამოცანაზე დაფუძნებული სისტემები (მაგალითად RSA). ზოგიერთი კრიპტოგრაფიული სისტემა, როგორც გახლავთ RSA, ოთხი ათას ბიტისანი გასაღებით უსაფრთხოდ ითვლება კლასიკური კომპიუტერების თავდასხმებისგან, მაგრამ უძღურია კვანტური კომპიუტერების თავდასხმების წინააღმდეგ.

ელექტრონული ხელმოწერების უსაფრთხოება დაფუძნებულია დისკრეტული ალგორითმის ამოხსნის სირთულეზე და დიდი რიცხვების ფაქტორიზაციის პრობლემაზე. კვანტური კომპიუტერები კი მარტივად გადალახავენ ამ პრობლემას, რაც გამოიწვევს ელექტრონული ხელმოწერების გატეხვას, და როგორც აღნიშნულია ზემოთ, გამოიწვევს აბსოლუტურ კრახს ომის პერიოდში.

პროექტის მიზანია შევისწავლოთ არსებული ჰემზე დაფუძნებული ელექტრონული ხელმოწერების სქემები, მათი გაუმჯობესების მეთოდები, რის შემდეგ უნდა შეიქმნას გაუმჯობესებული ელექტრონული ხელმოწერების სქემა, რომელიც იქნება ეფექტური და მდგრადი პოსტ-კვანტური კომპიუტერების თავდასხმების მიმართ და რომლის გამოყენება შესაძლებელი იქნება პოსტ-კვანტურ ომში. უნდა მოვახდინოთ ამ სქემის ალგორითმის რეალიზაცია, რომელიც იქნება Side Channel თავდასხმებისგან მდგრადი.

შედეგად მივიღებთ ეფექტურ და უსაფრთხო ელექტრონული ხელმოწერების სქემას რომლის გამოყენება პოსტ-კვანტურ ეპოქაში იქნება შესაძლებელი. რადგან ახლო მომავალში მოსალოდნელია სრულყოფილი კვანტური კომპიუტერების გამოშვება, ამ ელექტრონული სქემის საშუალებით ჩვენ შევძლებთ თავის არიდებას სრული კრახისგან, ელექტრონული ხელმოწერების გატეხვისგან ინფორმაციული ომის დროს.

2. შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტით დაფინანსებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

2.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
1	ეფექტური პოსტ-კვანტური კრიპტოგრაფიის სქემის მოდელი - PHDF-19-519	30.09.2019 – 30.09.2021	მაქსიმ იავიჩი (დისერტაციის ხელმძღვანელი) გიორგი იაშვილი (დოქტორანტი)

ეფექტური პოსტ-კვანტური კრიპტოგრაფიის სქემის მოდელი - PHDF-19-519 კორპორაცია Google, NASA და Universities Space Research Association (USRA) - მ დაიწყო თანამშრომლობა კვანტური პროცესორების მწარმოებელ ორგანიზაციასთან D-Wave. კვანტურ კომპიუტერს ექნება შესაძლებლობა დაანგრიოს აბსოლუტურად ყველა არსებული კრიპტოსისტემა, თუ არა სტანდარტული კრიპტოსისტემების უმრავლესობა მაინც, რომელიც ფართოდ გამოიყენება პრაქტიკაში, მაგალითად RSA. RSA კრიპტოსისტემა გამოიყენება სხვადასხვა პროდუქტში, სხვადასხვა პლატფორმაზე უამრავ დარგში. დღეისთვის, ეს კრიპტოსისტემა არის ინტეგრირებული მრავალ კომერციულ პროდუქტში, რომელთა რაოდენობაც ყოველდღიურად იზრდება.

ელექტრონული ხელმოწერები გახდა საკვანძო ტექნოლოგია IT - ს ინფრასტრუქტურის და ინტერნეტის უსაფრთხოებისთვის. ელექტრონული ხელმოწერები უზრუნველყოფს ავთენტიფიკაციას, მთლიანობას და მონაცემთა უწყვეტობას. ელექტრონული ხელმოწერები ფართოდ გამოიყენება იდენტიფიკაციის და ავთენტიფიკაციის პროტოკოლებში. შესაბამისად, კიბერ უსაფრთხოებისთვის აუცილებელია ელექტრონული ხელმოწერების უსაფრთხო ალგორითმების არსებობა. ელექტრონული ხელმოწერების ალგორითმები, რომლებიც დღეისთვის აქტიურად გამოიყენება პრაქტიკაში არის RSA, DSA და ECDSA. ეს ალგორითმები არ არის კვანტურად მდგრადი, რადგან მათი უსაფრთხოება დამყარებულია დიდი კომპოზიტური რიცხვების ფაქტორიზაციის სირთულეზე და დისკრეტული ლოგარითმის გამოთვლაზე. არსებული კრიპტო სისტემების დანგრევა გამოიწვევს არსებული პროდუქტების უმრავლესობის გატეხვას, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს სრული ქაოსი. ალტერნატივას გვთავაზობენ ჰემშე დაფუძნებული ელექტრონული ხელმოწერების სქემები. როგორც ნებისმიერი ელექტრონული ხელმოწერის სქემა, ჰემშე დაფუძნებული ელექტრონული ხელმოწერის სქემებში გამოიყენება კრიპტოგრაფიული ჰემ ფუნქცია. მათი უსაფრთხოება ეფუძნება ამ ჰემ ფუნქციის კოლიზიის წინააღმდეგობას.

1979 წელს Ralph Merkle - ს მიერ შემოთავაზებულ იქნა Merkle ხელმოწერის სქემა. Merkle ხელმოწერის სქემას გააჩნია ეფექტურობის პრობლემები, შესაბამისად იგი ვერ იქნება გამოყენებული პრაქტიკაში, მსოფლიოს მეცნიერები მუშაობენ ამ სქემის გაუმჯობესებაზე. ერთ-ერთ გაუმჯობესებულ ვერსიას PRNG (ფსევდო შემთხვევითი რიცხვების გენერატორი) წარმოადგენს, იმისათვის, რომ არ დაგვჭირდეს დიდი რაოდენობის ერთჯერადი გასაღების წყვილების გამოთვლა და შენახვა. ეს მიდგომა ვერ ჩაითვლება უსაფრთხოდ, რადგან ჩვენს კვლევაზე დაყრდნობით, კვანტურ კომპიუტერებს შეუძლიათ დაანგრიონ PRNG, რომელიც ითვლება უსაფრთხოდ კლასიკური კომპიუტერების თავდასხმების წინააღმდეგ. არის ნაჩვენები Blum-Micali პოლინომიური კვანტური დროის თავდასხმა PRNG-ზე. ეს PRNG ითვლება უსაფრთხოდ სტანდარტული კომპიუტერების თავდასხმების წინააღმდეგ. ეს თავდასხმა იყენებს Grover-ის ალგორითმს კვანტურ დისკრეტულ ლოგარითმთან ერთად და ამ თავდასხმისთვის შეუძლია მნიშვნელობების აღდგენა გენერატორის გამოყვანაზე (output).

Merkle ელექტრონული ხელმოწერის დიდი პრობლემა არის ხელმოწერის ზომა, მეცნიერები მუშაობენ Merkle ხელმოწერის ზომის შემცირებაზე.

პროექტის ფარგლებში უნდა იყოს გაანალიზებული ხელმოწერის ზომის შემცირების სხვადასხვა მიდგომები და ამ ანალიზის საფუძველზე აუცილებლად უნდა იყოს წარმოდგენილი ახალი მიდგომა. უნდა შექმნას ახალი უსაფრთხო და ეფექტური შემთხვევითი რიცხვების გენერატორი. პოსტ-კვანტური ეპოქისთვის უსაფრთხო და ეფექტური RNG - ის შემუშავება არის ძალიან სასარგებლო სხვა კრიპტოგრაფიული ალგორითმებისთვის, ლატარიისთვის, სათამაშო აპარატებისთვის, სიმულაციის პროცესებისთვის და სხვა.

საბოლოოდ უნდა შეიქმნას და დაინერგოს ახალი RNG-ის მათემატიკური მოდელი. შემთხვევითი რიცხვების გენერატორის და ხელმოწერის სიგრძის შემცირების მეშვეობით უნდა დაინერგოს Merkle-ს გაუმჯობესებული ვერსია.

2.2.

№	დასრულებული (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
1	ციფრული ხელმოწერების სქემები პოსტ-კვანტური ომისათვის, #6321	09.06.2017 – 09.06.2019	მაქსიმ იავიჩი (მკვლევარი) გიორგი იაშვილი (მკვლევარი) ავთანდილ გაგნიძე (ხელმძღვანელი) ნიკო ინასარიძე (მკვლევარი)
2	პოსტ-კვანტური კრიპტოგრაფია, YS15_2.1.2_9	15.01.2016 - 15.01.2018	მაქსიმ იავიჩი (ახალგაზრდა მეცნიერი) გიორგი იაშვილი (დამხმარე პერსონალი) ავთანდილ გაგნიძე (ხელმძღვანელი)

პოსტ-კვანტური კრიპტოგრაფია, YS15_2.1.2_

კვლევის ობიექტს წარმოადგენს პოსტ-კვანტური კრიპტო სისტემების გლობალური გამოკვლევა, რაც დაკავშირებულია კვანტური კომპიუტერების შექმნის აქტიურ მუშაობასთან.

კვანტურ კომპიუტერს ექნება შესაძლებლობა დაანგრის უმეტესი წილი ან აბსოლუტურად ყველა ტრადიციული კრიპტოსისტემები, რომლებიც ფართოდ გამოყენებულა პრაქტიკაში, და კონკრეტულად მთელი რიცხვების ფაქტორიზაციის ამოცანაზე დაფუძნებული სისტემები (მაგალითად RSA).

შემუშავებულია RSA-ს სხვადასხვა „კვანტური თავდასხმებისადმი მდგრადი“ ალტერნატივები. დღესდღეობით ამ სისტემებზე ფიქსირდება ეფექტური თავდასხმების მთელი რიგი.

ჩვენ ვერ ვიქნებით დარწმუნებულები ახლო მომავალში შეთავაზებული სისტემების უსაფრთხოებაში. აღსანიშნავია ეფექტურობის ასპექტის მნიშვნელოვანობა. არაეფექტური კრიპტოგრაფია შეიძლება იყოს მისაღები უბრალო მომხმარებლებისთვის, მაგრამ ვერ იქნება მისაღები ინტერნეტის სერვერებისთვის, რომლებიც წამში ათასობით კლიენტს ამუშავებენ.

როდესაც ისაზღვრება დაშიფრვის უსაფრთხო ფუნქცია და იგი სტანდარტად იქცევა, მას ესაჭიროება შესაბამისი პროგრამული და ხშირ შემთხვევაში აპარატული უზრუნველყოფის რეალიზაცია. რეალიზაციის დროს უნდა იყოს უზრუნველყოფილი არა მხოლოდ ფუნქციის მუშაობის მართებულობა და მისი ეფექტური სიჩქარე, არამედ სხვადასხვა ტიპის გაჯონვების თავიდან აცილება.

პროექტის მიზნები:

1. შემუშავდეს უსაფრთხო ჰიბრიდული კრიპტო სისტემები პოსტ-კვანტური ეპოქისთვის
2. შემუშავდეს მათი რეალიზაციის ეფექტური ალგორითმები, რომლებმაც უნდა უზრუნველყონ დაცვა სხვადასხვა ტიპის გაჯონვებისგან.

ციფრული ხელმოწერების სქემები პოსტ-კვანტური ომისათვის, #6321

ომი არის უძველესი მოვლენა და, აქედან გამომდინარე, პროფესია, მაგრამ ამ უძველეს პროფესიასაც გააჩნია თანამედროვე მოდერნიზაცია - გადასვლა კიბერ დონეზე. საინფორმაციო ომი არის მნიშვნელოვანი ყველა სახელმწიფოსა და კორპორაციისთვის, რომელიც ცდილობს გადარჩეს თანამედროვე სამყაროში. თუ კი სახელმწიფო არ ქმნის შესაბამის პირობებს საინფორმაციო ომისათვის მოსამზადებლად, მას აუცილებლად ექნებათ დიდი ჩამორჩენა მომავალ განვითარებაში და უსაფრთხოებაში.

ელექტრონული ხელმოწერა არის ელექტრონული დოკუმენტის რეკვიზიტი, რომელიც მიიღება კრიპტოგრაფიული გარდაქმნის მეშვეობით და ხელმოწერის ფორმირების მომენტიდან იძლევა ინფორმაციის ქეშმარიტობის (უცვლელობის) შემოწმების საშუალებას. ის აგრეთვე ამოწმებს, ეკუთვნის თუ არა ხელმოწერა მფლობელს. ცხადია, რომ ციფრული ხელმოწერები იქნება ძალიან მნიშვნელოვანი ინფორმაციული ომის შემთხვევაში. მათი გაყალბების შესაძლებლობას შეუძლია სრული წარმატების ან სრული კრახის გამოწვევა.

მსოფლიოს წამყვანი მეცნიერები და ექსპერტები აქტიურად მუშაობენ კვანტური კომპიუტერების შესაქმნელად. ცოტა ხნის წინ გამოქვეყნდა სტატია იმის თაობაზე, რომ კორპორაცია Google-მა, NASA-მ და კოსმოსური კვლევების უნივერსიტეტების ასოციაციამ (Universities Space Research Association — USRA) მოაწერეს ხელი თანამშრომლობაზე კვანტური D-Wave პროცესორების მწარმოებელთან.

კვანტურ კომპიუტერს ექნება შესაძლებლობა დაანგრიოს უმეტესი წილი ან აბსოლუტურად ყველა ტრადიციული კრიპტოსისტემა რომელიც ფართოდ გამოიყენება პრაქტიკაში, კონკრეტულად კი მთელი რიცხვების ფაქტორიზაციის ამოცანაზე დაფუძნებული სისტემები (მაგალითად RSA). ზოგიერთი კრიპტოგრაფიული სისტემა, როგორც გახლავთ RSA, ოთხი ათას ბიტისანი გასაღებით უსაფრთხოდ ითვლება კლასიკური კომპიუტერების თავდასხმებისგან, მაგრამ უძლურია კვანტური კომპიუტერების თავდასხმების წინააღმდეგ.

ელექტრონული ხელმოწერების უსაფრთხოება დაფუძნებულია დისკრეტული ალგორითმის ამოხსნის სირთულეზე და დიდი რიცხვების ფაქტორიზაციის პრობლემაზე. კვანტური კომპიუტერები კი მარტივად გადალახავენ ამ პრობლემას, რაც გამოიწვევს ელექტრონული ხელმოწერების გატეხვას, და როგორც აღნიშნულია ზემოთ, გამოიწვევს აბსოლუტურ კრახს ომის პერიოდში.

პროექტის მიზანია შევისწავლოთ არსებული ჰეშზე დაფუძნებული ელექტრონული ხელმოწერების სქემები მათი გაუმჯობესების მეთოდები, რის შემდეგ უნდა შეიქმნას გაუმჯობესებული ელექტრონული ხელმოწერების სქემა, რომელიც იქნება ეფექტური და მდგრადი პოსტ-კვანტური კომპიუტერები თავდასხმების მიმართ და რომლის გამოყენება შესაძლებელი იქნება პოსტ-კვანტურ ომში. უნდა მოვახდინოთ ამ სქემის ალგორითმის რეალიზაცია, რომელიც იქნება Side Channel თავდასხმებისგან მდგრადი.

შედეგად მივიღებთ ეფექტურ და უსაფრთხო ელექტრონული ხელმოწერების სქემას რომლის გამოყენება პოსტ-კვანტურ ეპოქაში იქნება შესაძლებელი. რადგან ახლო მომავალში მოსალოდნელია სრულყოფილი კვანტურ კომპიუტერების გამოშვება, ამ ელექტრონული სქემის საშუალებით ჩვენ შევძლებთ თავის არიდებას სრულ კრახისგან, ელექტრონული ხელმოწერების გატეხვისგან ინფორმაციული ომის დროს.

3. უცხოური გრანტებით დაფინანსებული სამეცნიერო პროექტები

3.1. გარდამავალი პროექტი

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი, დამფინანსებელი ორგანიზაცია/ სამეცნიერო ფონდი, ქვეყანა	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
1	Erasmus+ KA107 –University of Valladolid	15.03.2020-21.03.2020	მაქსიმ იავიჩი (მოწვეული პროფესორი)

3.2. დასრულებული პროექტი

№	დასრულებული (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი, დამფინანსებელი ორგანიზაცია/სამეცნიერო ფონდი, ქვეყანა	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
1	ციფრული ხელმოწერების სქემები პოსტ-კვანტური ომისათვის; შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი და მეცნიერების და ტექნოლოგიების ცენტრი უკრაინაში (STCU); #6321	09.06.2017 – 09.06.2019	მაქსიმ იავიჩი (მკვლევარი) გიორგი იაშვილი (მკვლევარი) ავთანდილ გაგნიძე (ხელმძღვანელი) ნიკო ინასარიძე (მკვლევარი)
2	Erasmus+, ლილის უნივერსიტეტი, საფრანგეთი	2019, მარტი	მაქსიმ იავიჩი (მოწვეული პროფესორი)

ციფრული ხელმოწერების სქემები პოსტ-კვანტური ომისათვის, #6321

ომი არის უძველესი მოვლენა და, აქედან გამომდინარე, პროფესია, მაგრამ ამ უძველეს პროფესიასაც გააჩნია თანამედროვე მოდერნიზაცია - გადასვლა კიბერ დონეზე. საინფორმაციო ომი არის მნიშვნელოვანი ყველა სახელმწიფოსა და კორპორაციისთვის, რომელიც ცდილობს გადარჩეს თანამედროვე სამყაროში. თუ კი სახელმწიფო არ ქმნის შესაბამის პირობებს საინფორმაციო ომისათვის მოსამზადებლად, მას აუცილებლად ექნებათ დიდი ჩამორჩენა მომავალ განვითარებაში და უსაფრთხოებაში.

ელექტრონული ხელმოწერა არის ელექტრონული დოკუმენტის რეკვიზიტი, რომელიც მიიღება კრიპტოგრაფიული გარდაქმნის მეშვეობით და ხელმოწერის ფორმირების მომენტიდან იძლევა ინფორმაციის ჭეშმარიტობის (უცვლელობის) შემოწმების საშუალებას. ის აგრეთვე ამოწმებს, ეკუთვნის თუ არა ხელმოწერა

მფლობელს. ცხადია, რომ ციფრული ხელმოწერები იქნება ძალიან მნიშვნელოვანი ინფორმაციული ომის შემთხვევაში. მათი გაყალბების შესაძლებლობას შეუძლია სრული წარმატების ან სრული კრახის გამოწვევა.

მსოფლიოს წამყვანი მეცნიერები და ექსპერტები აქტიურად მუშაობენ კვანტური კომპიუტერების შესაქმნელად. ცოტა ხნის წინ გამოქვეყნდა სტატია იმის თაობაზე, რომ კორპორაცია Google-მა, NASA-მ და კოსმოსური კვლევების უნივერსიტეტების ასოციაციამ (Universities Space Research Association — USRA) მოაწერეს ხელი თანამშრომლობაზე კვანტური D-Wave პროცესორების მწარმოებელთან.

კვანტურ კომპიუტერს ექნება შესაძლებლობა დაანგრიოს უმეტესი წილი ან აბსოლუტურად ყველა ტრადიციული კრიპტოსისტემა რომელიც ფართოდ გამოიყენება პრაქტიკაში, კონკრეტულად კი მთელი რიცხვების ფაქტორიზაციის ამოცანაზე დაფუძნებული სისტემები (მაგალითად RSA). ზოგიერთი კრიპტოგრაფიული სისტემა, როგორც გახლავთ RSA, ოთხი ათას ბიტისანი გასაღებით უსაფრთხოდ ითვლება კლასიკური კომპიუტერების თავდასხმებისგან, მაგრამ უძლურია კვანტური კომპიუტერების თავდასხმების წინააღმდეგ.

ელექტრონული ხელმოწერების უსაფრთხოება დაფუძნებულია დისკრეტული ალგორითმის ამოხსნის სირთულეზე და დიდი რიცხვების ფაქტორიზაციის პრობლემაზე. კვანტური კომპიუტერები კი მარტივად გადალახავენ ამ პრობლემას, რაც გამოიწვევს ელექტრონული ხელმოწერების გატეხვას, და როგორც აღნიშნულია ზემოთ, გამოიწვევს აბსოლუტურ კრახს ომის პერიოდში.

პროექტის მიზანია შევისწავლოთ არსებული ჰემზე დაფუძნებული ელექტრონული ხელმოწერების სქემები მათი გაუმჯობესების მეთოდები, რის შემდეგ უნდა შეიქმნას გაუმჯობესებული ელექტრონული ხელმოწერების სქემა, რომელიც იქნება ეფექტური და მდგრადი პოსტ-კვანტური კომპიუტერები თავდასხმების მიმართ და რომლის გამოყენება შესაძლებელი იქნება პოსტ-კვანტურ ომში. უნდა მოვახდინოთ ამ სქემის ალგორითმის რეალიზაცია, რომელიც იქნება Side Channel თავდასხმებისგან მდგრადი.

შედეგად მივიღებთ ეფექტურ და უსაფრთხო ელექტრონული ხელმოწერების სქემას რომლის გამოყენება პოსტ-კვანტურ ეპოქაში იქნება შესაძლებელი. რადგან ახლო მომავალში მოსალოდნელია სრულყოფილი კვანტური კომპიუტერების გამოშვება, ამ ელექტრონული სქემის საშუალებით ჩვენ შევძლებთ თავის არიდებას სრული კრახისგან, ელექტრონული ხელმოწერების გატეხვისგან ინფორმაციული ომის დროს.

4. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

4.2. სახელმძღვანელოები

№	ავტორი/ავტორები	სახელმძღვანელოს სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	ა. გაბელაია	ალბათობის თეორიისა და მათემატიკური სტატისტიკის ელემენტები, მეორე	ხელნაწერი	98

		შეკვლეული და შესწორებული გამოცემა (დამხმარე სახელმძღვანელო)		
2	ა. გაბელაია, ლ. გაბელაია	კომპიუტერული მათემატიკის საფუძვლები (დამხმარე სახელმძღვანელო)	ხელნაწერი	98
3	ა. გაბელაია, ლ. გაბელაია	ფინანსური მათემატიკის საფუძვლები (დამხმარე სახელმძღვანელო)	ხელნაწერი	303
4	ა. გაბელაია	ავტომატური მართვის თეორია (მდგომარეობათა სივრცის მეთოდი)	ხელნაწერი	207
5	დ. მაგრაქველიძე	ღრუბლოვანი და გრიდ კომპიუტინგი (ლექციების კურსი) ISBN 978-9941-8-1842-4	თბილისი, გამომცემლობა „სიმიკი 2009“	222

ანოტაციები:

- სახელმძღვანელო წარმოადგენს ალბათობის თეორიისა და მათემატიკური სტატისტიკის საწყის კურსს, რომელიც არაა გადატვირთული ტექნიკური მათემატიკური დეტალებით. ამის სანაცვლოდ, ყურადღება ძირითადად გამახვილებულია მიღებული შედეგების შინაარსობრივ ინტერპრეტაციასა და მათი პრაქტიკული გამოყენების შესაძლებლობებზე. მასში მოცემულია ალბათობის თეორიისა და სტატისტიკური ანალიზის გამოყენების მრავალი პრაქტიკული მაგალითი ისეთ სფეროებში, როგორცაა წარმოება, ფინანსები, ბაზრების კონიუნქტურის ანალიზი, პროდუქციის ხარისხისა და რეკლამის ეფექტურობის ანალიზი, მოსახლეობის გამოკითხვის დაგეგმვა და მიღებული შედეგების დამუშავება და ა.შ.
- სახელმძღვანელოს მიზანია იმ მათემატიკური მეთოდების გადმოცემა, რომელთა ცოდნაც სრულიად აუცილებელია იმათთვის, ვინც დაინტერესებულია კომპიუტერული მათემატიკის ისეთი იბსტრუმენტების პრაქტიკული გამოყენებით, როგორცაა მძლავრი გამოთვლითი სისტემა MATLAB-ი, სიმბოლური მათემატიკის კომპიუტერული პაკეტები MAPLE, MuPAD, ოპტიმიზაციის კომპიუტერული პაკეტი და ა.შ. მასში საკმარისად დეტალურად და საინტერესო პრაქტიკული მაგალითების მოშველიებითაა გადმოცემული სიმრავლეთა თეორიის, გრაფთა თეორიის, მათემატიკური ლოგიკისა და ფუნქციონალური ანალიზის პრობლემატიკა. კერძოდ, განხილულია ისეთი საკითხები, როგორცაა: სიმრავლის ცნება და მოქმედებები სიმრავლეებზე, მიმართებები, ფუნქციები და სიმრავლეთა სიმძლავრე, გრაფთა თეორიის ძირითადი ცნებები, გრაფების მატრიცული წარმოდგენა და ალგორითმები გრაფებზე, წარმონათქმების ალგებრა, პროპოზიციული კავშირები, პროპოზიციული ფორმები და პროპოზიციული კავშირების სრული სისტემები, წრფივი სივრცის ცნება და თვისებები, ევკლიდეს, მეტრიკული და ნორმირებული სივრცეები, ოპერატორისა და ფუნქციონალის ცნებები.
- სახელმძღვანელო წარმოადგენს ფინანსური მათემატიკის კურსს, რომელიც არაა გადატვირთული ტექნიკური ხასიათის მათემატიკური დეტალებით. ამის სანაცვლოდ, ყურადღება ძირითადად გამახვილებულია მიღებული შედეგების შინაარსობრივ ინტერპრეტაციასა და მათი პრაქტიკული

გამოყენების შესაძლებლობებზე. მასში გადმოცემულია ალბათობის თეორიისა და მათემატიკური სტატისტიკის ცნებებისა და მეთოდების მინიმუმი, რაც აუცილებელია ფინანსური მათემატიკის ძირითადი კონცეფციების გაგება-გააზრებისთვის; განხილულია ფულის დროითი ღირებულების კონცეფცია და მათან დაკავშირებული პრობლემატიკა; საკმაოდ დაწვრილებით და პრაქტიკასთან მჭიდრო კავშირში, განხილულია სხვადასხვა ტიპის ფასიანი ქაღალდების ფასდადების მოდელები; რისკისა და შემოსავლიანობის პრობლემატიკა ფასიანი ქაღალდების ბაზარზე და მასთან დაკავშირებული ფასიანი ქაღალდების პორტფელების მართვის მოდელები; ფინანსური აქტივების არბიტრაჟული ფასდადების თეორიის საკითხები; ფორვარდული და ფიუჩერული კონტრაქტებისა და მათი ფასდადების პრობლემატიკა და ოფციონებისა და პირობითი მოთხოვნების შეფასების ამოცანები.

4. მართვის კლასიკური თეორია ემყარებოდა მართვის სისტემების ოპერატორულ, ე.წ. “შესავალი-გამოსავალი“-ს ტიპის წარმოდგენებს (გადაცემის ფუნქციები, სიხშირული მახასიათებლები და ა.შ.) ამისგან განსხვავებით, ბოლო ათწლეულების მანძილზე სამეცნიერო ლიტერატურაში აშკარად დომინირებს “მდგომარეობათა სივრცის” მეთოდი, რომელიც უფრო ზოგადია და გააჩნია რიგი უპირატესობანი კლასიკურ თეორიასთან შედარებით. მოცემულ სახელმძღვანელოში გადმოცემულია ავტომატური მართვის უწყვეტი სისტემების თეორია მდგომარეობათა სივრცეში. ამასთან, პირველი თავი შეიცავს ძირითადი მასალის გაგებისათვის აუცილებელ მატრიცთა თეორიისა და წრფივი ალგებრის ელემენტებს. მეორე თავში განხილულია ავტომატური მართვის უწყვეტი სისტემების თეორია მდგომარეობათა სივრცეში, რომელიც უხვადაა ილუსტრირებული მეტად საინტერესო პრაქტიკული მაგალითებით. კერძოდ, განხილულია მართვის ფუნდამენტური პრინციპები, უწყვეტი დინამიკური სისტემების მათემატიკური მოდელები და მათი ამოხსნის შესაძლებლობები. დინამიკური სისტემების სტაბილიზაციის, მართვადობის, დაკვირვებადობის, იდენტიფიცირებისა და დეტექტირებადობის პრობლემატიკა. დაბოლოს, დანართში ნაჩვენებია სიმბოლური მათემატიკისა და ოპტიმიზაციის კომპიუტერული პაკეტების პრაქტიკული გამოყენების შესაძლებლობები სხვადასხვა განზომილების წრფივი ავტონომიური სისტემების სტაბილიზაციის პრობლემის გადაწყვეტის საქმეში არასრული ინფორმაციის შემთხვევაში.

5. სალექციო კურსის მიზანია: შეასწავლოს სტუდენტებს ღრუბლოვანი და გრიდ გამოთვლების არსი და მისი ტექნოლოგია; გააცნოს გამოთვლითი ტექნიკის განვითარები სძირითადი ეტაპები; გააანალიზოს აპარატული უზრუნველყოფის განვითარების თანამედროვე ტენდენციები, რომლებსაც მიყვავართ ღრუბლოვანი გამოთვლების ტექნოლოგიების წარმოშობამდე.

ღრუბლოვანი გამოთვლები წარმოადგენენ ხელმისაწვდომობის დინამიკურ, მასშტაბურ საშუალებას გარეშე გამომთვლელ რესურსებთან სერვისის სახით, რომელიც წარმოდგენილია ინტერნეტი სსაშუალებით, ამასთან მომხმარებელს არ მოეთხოვება „ღრუბლის“ ინფრასტრუქტურის შესახებ რაიმე განსაკუთრებული ცოდნა ან ამ „ღრუბლოვანი“ ტექნოლოგიი სმართვის უნარი. დასახული მიზნის მიღწევისათვის სალექციო კურსის შესწავლის ძირითადი საგანია ღრუბლოვანი ვირტუალიზაცია და ვებ-სერვისების მიმოხილვა, რომელიც წარმოდგენილია ღრუბლოვანი გამოთვლების კონცეფციით. ყოველ თეორიულ მსჯელობას თან ახლავს პრაქტიკული მაგალითები, რომლებიც საშუალებას იძლევიან ღრუბლოვანი ვირტუალიზაციის არსის სრულად გაგებას.

4.3. კრებულები

№	ავტორი/ავტორები	კრებულის სახელწოდება,	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
---	-----------------	-----------------------	--------------------------------	---------------------

		საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN		
1	<p>ჟურნალის რედაქციული კოლეგია: ჰარალდ ვერცი, მაიკლ როტერი, არჩილ ფრანგიშვილი, ავთანდილ გაგნიძე, მაქსიმ იავიჩი, აუდრიუს ლოპატა, რაზვან ბოკუ, სერგეი გნატიუკი, ალექსანდრე ოკსიუკი, სერგეი ტოლუპა, ვერა ვიალკოვა, ანდრეი ფესენკო</p>	<p>სამეცნიერო-პრაქტიკული კიბერ უსაფრთხოების ჟურნალი, ISSN 2587-4667</p>	თბილისი, საქართველო	

4.5. სტატიები ISSN-ის მითითებით

№	ავტორი/ავტორები	სტატიის სათაური, ISSN	ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	დ.გულუა, ე.გულუა	პარაბოლური განტოლებისთვის საწყის სასაზღვრო ამოცანის მიახლოებითი ამოხსნის ოთხშრიანი სქემის გახლეჩის ალგორითმი და რიცხვითი რეალიზაცია	Tranzaction Georgian Technical University. AUTOMATED CONTROL SYSTEMS.No.1(28),2019	თბილისი, საქ.ტექ.უნივერსიტეტი	5
2	მაქსიმ იავიჩი, გიორგი იაშვილი, სერგი გნატიუკ, ანდრი ფესენკო	ENSURING EUROPEAN CIVIL AVIATION CYBERSECURITY; ISSN 2587-4667	სამეცნიერო-პრაქტიკული კიბერ უსაფრთხოების ჟურნალი 3(2)	თბილისი, საქართველო	64-69
3	მაქსიმ იავიჩი, გიორგი იაშვილი, სერგი გნატიუკ,	Security methods against modern cyber attack	სამეცნიერო-პრაქტიკული კიბერ უსაფრთხოების ჟურნალი 3(2)	თბილისი, საქართველო	57-63

	ანდრი ფესენკო	vectors in countries of Europe; ISSN 2587-4667			
4	მაქსიმ იავიჩი, გიორგი იაშვილი, სერგი გნატიუკ, ანდრი ფესენკო	Cyber security European standards in business; ISSN 2587-4667	სამეცნიერო-პრაქტიკული კიბერ უსაფრთხოების ჟურნალი 3(2)	თბილისი, საქართველო	36-39
<p>1. განხილულია შემფოთებათა ალგორითმი პარაბოლური განტოლებისთვის საწყის სასაზღვრო ამოცანის მიახლოებითი ამოხსნისოთხშრიანი სქემისათვის. ოთხშრიანი სქემა დაიყვანება სამ ორშრიან სქემაზე. ამ ორშრიანი სქემების ამონახსნთა კომბინაციით მიიღება საწყისი ამოცანის ამონახსნი. ყოველი ორშრიანი სქემის ამონახსნი აუმჯობესებს ხდომილებას ერთი რიგით. საბოლოო ამონახსნი ინარჩუნებს საწყისი ოთხშრიანი სქემის სიზუსტეს. მიღებულია ალგორითმის რიცხვითი რეალიზაციის შედეგები.</p>					

5. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

5.4. სტატიები

№	ავტორი/ავტორები	სტატიის სათაური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN	ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	Teimuraz Tsabadze, Archil Prangishvili	One Approach to Using Fuzzy Logic for the Establishing of Natural Gas Tariffs, ISSN / E-ISSN: 1109-2777 / 2224-2678	WSEAS Transactions on Systems, Volume 18, 2019, Art. #18,	Lisbon, Portugal, WSEAS	pp. 144-148
2	V. Kvaratskhelia, M. Menteshashvili	2019, Publisher: IEEE Xplore: Electronic ISBN 978-9939-1-0998-5, https://ieeexplore.ieee.org/document/8894943	DOI: 10.1109/CSITechnol.2019.8894943 Some Nonlinear Version of a Nonlocal Problem and Its Discrete Analogy	USA, IEEE	2
3	V. Tarieladze	On ultrabarrelled spaces, their group analogues and Baire spaces. Descriptive Topology and Functional Analysis II.	Springer Proceedings in Mathematics and Statistics 286(2019)		77-87
4	Д.В.Гулуа, Е.В.Гулуа	Алгоритм расщепление трёхслойных полудискретных схем для эволюционного уравнения и оценка погрешности приближённого решения	ТРУДЫ НИИСИ РАН, т.9, №2 2019	Москва, ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН	7
5	სერგი გნატიუკ, მაქსიმ იავიჩი, იულია პოლიშუკ	Comparison and Hybrid Implementation of Blowfish, Twofish and RSA Cryptosystems; 10.1109/UKRCON.2019.8880005	2019 IEEE 2nd Ukraine Conference on Electrical and Computer Engineering (UKRCON)	ლვოვი, უკრაინა	

	ელზა ჯინჭარაძე და ანდრი ფესენკო				
6	მაქსიმ იავიჩი, გიორგი იაშვილი, ავთანდილ გაგნიძე, სერგეი გნატიუკი, ვირა ვიალკოვა	Lattice Based Merkle, ISSN 2029-249X; eISSN 2029-4824	CEUR-WS.org/Vol-2470;	კაუნასი, ლიტვა	
7	მ.იავიჩი, ელზა ჯინჭარაძე	Public-Key hybrid cryptosystem based on Blowfish and RSA, ISSN 2029-249X; eISSN 2029-4824	CEUR-WS.org/Vol-2470;	კაუნასი, ლიტვა	
8	რიჩარდ მეგრელიშვილი, მელქისაძე ჯინჯიხაძე, ავთანდილ გაგნიძე, მაქსიმ იავიჩი, გიორგი იაშვილი	Generation of high order primitive matrix elements with elements of abelian multiplicative groups with different power for post-quantum key exchange protocol, ISSN 2029-249X; eISSN 2029-4824	CEUR-WS.org/Vol-2470;	კაუნასი, ლიტვა	
9	ჯენგბინგ ჰუ, სერგი გნატიუკ, ტეტიაანა ოხრიმენკო, ვასილ კინზერავი, მაქსიმ იავიჩი, ხალიზა იუბუზოვა	High-Speed Privacy Amplification Method for Deterministic Quantum Cryptography Protocols Using Pairs of Entangled Qutrits, ISSN 1613-0073	CEUR-WS.org/Vol-2393;	ხერსონი, უკრაინა	

- ნაშრომში წარმოდგენილია ბუნებრივი გაზის ტარიფების დადგენის ახალი მეთოდი. ნაჩვენებია, რომ, გაზის ტარიფის ლიცენზიატების განაცხადში წარდგენილი პარამეტრების უდიდესი ნაწილი შეიცავს განუზღვრელობას ან/და სუბიექტურ ელემენტებს. აქედან გამომდინარე დასაბუთებულია, რომ ფაზი ლოგიკის აპარატის გამოყენება ბუნებრივი გაზის ტარიფიკაციის პროცესებში წარმოადგენს საიმედო და ეფექტიან საშუალებას. შემოთავაზებულია გაზის ტარიფების დადგენის ახალი მეთოდი, რომელიც ეყრდნობა ეხსპერტების ფაზი შეფასებებს. ფაზი სიმრავლეთა მეტრიკულ მესერში აგებულია შემოთავაზებული მიდგომის მკაცრად დასაბუთებული თეორიული ბაზა. დამუშავებულია მეთოდის რეალიზაციის დეტალური ალგორითმი. საქართველოს ერთერთი ლიცენზიატის ბუნებრივი გაზის ტარიფზე განაცხადის საფუძველზე განხილულია შემოთავაზებული მეთოდის პრაქტიკული გამოყენების საილუსტრაციო მაგალითი.
- განხილულია შერეული მახასიათებელი არალოკალური ამოცანა წრფივ მახასიათებლებიანი მეორე რიგის კვაზიწრფივი განტოლებისათვის. შესწავლილია ამონახსნის არსებობისა და ერთადერთობის საკითხი, აგებულია სხვაობიანი სქემა, დამტკიცებულია სქემის კრებადობა საძიებელია მონახსნისაკენ.
- barrelled ნორმირებული სივრცე შეიძლება არ იყოს სეკვენციალურად barrelled ნებისმიერი ლოკალურად შემოსაზღვრული ტოპოლოგიური ვექტორული სივრცის მიმართ;

ბერის ტოპოლოგიური ჯგუფი შეიძლება არ იყოს g -barrelled.

4. განხილულია შემფოთებათა ალგორითმი პარაბოლური განტოლებისთვის საწყისი სასაზღვრო ამოცანის მიახლოებითი ამოხსნის საშუალებით. საშუალოდ სქემის დაყვანება ორშრიანი სქემებზე. ამ ორშრიანი სქემების ამონახსნთა კომბინაციით მიიღება საწყისი ამოცანის ამონახსნი. მეორე ორშრიანი სქემის ამონახსნი აუმჯობესებს პირველი ორშრიანი სქემით მიღებული მიახლოებითი ამონახსნის ხდომილებას ერთი რიგით. საბოლოო ამონახსნი ინარჩუნებს საწყისი ოთხშრიანი სქემის სიზუსტეს. მიღებულია ცდომილების შეფასებები. მოყვანილია ალგორითმის რიცხვითი რეალიზაციის შედეგები.

6. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

6.1. საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	G. Giorgobiani, V. Kvaratskhelia, V. Tarieladze	Subgaussian random elements and 2-summing operators	X International Conference of the Georgian Mathematical Union, September 2-6, 2019, Batumi, Georgia gmu.ge/Batumi2019/index.php/
2	V. Berikashvili, V. Kvaratskhelia, V. Tarieladze	An application of Yu. V. Prokhorov's SLLN	X International Conference of the Georgian Mathematical Union, September 2--6, 2019, Batumi, Georgia http://gmu.ge/Batumi2019/index.php/
3	V. Kvaratskhelia, V. Tarieladze	On subgaussian random elements in a Banach space	XXXIII International Enlarged Sessions of the Seminar of Ilia Vekua Institute of Applied Mathematics, 23-25 April, 2019, TSU, VIAM, Tbilisi, Georgia. http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/abstracts_eng.pdf
4	G. Giorgobiani, V. Kvaratskhelia, V. Tarieladze	Induced Operators by Subgaussian Random Elements	The Fourth International Conference on Applications of Mathematics and Informatics in Natural Sciences and Engineering (AMINSE2019), Ilia Vekua Institute of Applied Mathematics (VIAM) of Ivane Javakhishvili Tbilisi State University (TSU), September 23-26, 2019, Tbilisi, Georgia. http://www.viam.science.tsu.ge/aminsse2019/contributed/

5	V. Tarieladze, G. Chelidze, M. Nikoleishvili	On a conjecture of Eusebio Corbacho	X International Conference of the Georgian Mathematical Union, September 2--6, 2019, Batumi, Georgia http://gmu.ge/Batumi2019/index.php
6	ვ. ტარიელაძე	ალბათობით კრებადობის ერთი თვისების შესახებ.	თბილისის მეცნიერებებისა და ინოვაციების, 2019-წლის ფესტივალის ვორკშოფი: „შემთხვევითი პროცესებისა და მათემატიკური სტატისტიკის გამოყენებანი ფინანსურ ეკონომიკასა და სოციალურ მეცნიერებებში IV“, ქართულ ამერიკული უნივერსიტეტის ბიზნესის სკოლის ბიზნეს კვლევების სამეცნიერო ცენტრი, 25-26 სექტემბერი, 2019 წელი.
7	დ. გულუა	<i>The Computer Realization of Approximate Solution of the Initial-boundary Problem of Two-dimensional Parabolic Equation by the Algorithm of Splitting a Multi-layer Difference Scheme</i>	X International Conference of the Georgian Mathematical Union, September 2--6, 2019, Batumi, Georgia http://gmu.ge/Batumi2019/
8	აკაკი გაბელაია	პოპულაციის ზრდის ლოგისტიკური მეთოდის გამოყენების შესაძლებლობები საქართველოს მოსახლეობის რიცხოვნობის პროგნოზირებისთვის	2019 წლის 20-22 აპრილი, ქ. თბილისი
9	დ. მაგრაქველიძე	საწარმოს დანახარჯების მინიმიზაცია ქობ-დავლისი ფუნქციის გამოყენებით.	X International Conference of the Georgian Mathematical Union, September 2--6, 2019, Batumi, Georgia http://gmu.ge/Batumi2019/
10	დ. მაგრაქველიძე	გადასახადები-სოციალური მდგომარეობის მნიშვნელოვანი ფაქტორი	თსუ, პაატა გუგუშვილის სახელობის ეკონომიკის ინსტიტუტი, „მწვანე ეკონომიკის“ ფორმირების თანამედროვე პრობლემები, თბილისი 2019 წ 21-22 ივნისი.
11	მ. იავიჩი, ელზა ჯინჭარაძე	Synthesis and Comparison of Hybrid Cryptographic Algorithms	X International Conference of the Georgian Mathematical Union,

			September 2--6, 2019, Batumi, Georgia http://gmu.ge/Batumi2019/
12	მაქსიმ იავიზი	“Directions of cyber security and complex security solutions in business”	5 International conference “Security in business” თბილისი, საქართველო; 2019, აპრილი
13	მაქსიმ იავიზი	Challenges in software security	Owasp, თბილისი, საქართველო; 2019
14	მაქსიმ იავიზი	“Scientific directions of cyber security”	სამეცნიერო-პრაქტიკული კიბერუსაფრტხოების კონფერენცია, თბილისი, საქართველო; 2019, მარტი
15	მაქსიმ იავიზი	Cyber Security & Automation”	DevOps Con Tbilisi 2019, თბილისი, საქართველო; 2019, ოქტომბერი
მომხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულა)			

6. 2. უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	Teimuraz Tsabadze	One Approach to Using Fuzzy Logic for the Establishing of Natural Gas Tariffs,	13 th International Conference on Applied Mathematics, Simulation, Modeling (ASM'19), Lisbon, Portugal, 2019.
2	V.Kvaratskhelia, M. Menteshashvili	12th Int. Conference on Computer Science and Information Technologies (CSIT 2019), September 23 –27, 2019, Yerevan, Armenia. Proceedings, p. 110-111. https://csit.am/2019/proceedings.php	ISBN 978-9939-1-0998-5 Some Nonlinear Version of a Nonlocal Problem and Its Discrete Analogy
3	V. Kvaratskhelia	On Subgaussian random elements in a Banach space	Colloquium de Analisis Mathematico, Instituto de Matemática Interdisciplinar Universidad Complutense de Madrid Facultad de CC. Matemáticas, 17 June 2019, Madrid, Spain.
4	V. Kvaratskhelia, M. Menteshashvili	Some Nonlinear Version of a Nonlocal Problem and Its Discrete Analogy.Proceedings, p. 110-111.ISBN 978-9939-1-0998-5	12th Int. Conference on Computer Science and Information Technologies (CSIT 2019), September 23 –27, 2019, Yerevan, Armenia.

5	V. Tarieladze	On Pecherskij-Revesz's theorem	First Analysis Mathematica International Conference, 12-17 August, 2019/ Budapest, Hungary
6	V. Tarieladze	"Compactness and Equicontinuity: g -barrelled groups 20 years later".	Interdisciplinary Colloquium in Topology and its Applications, Vigo (Spain), June 19--22, 2019.
7	V. Tarieladze	Compatible locally convex topologies for normed spaces: cardinality aspects	International Conference "Banach Spaces and their Applications", Lviv, Ukraine, 26-29 June, 2019.
8	მაქსიმ იავიჩი, გიორგი იაშვილი	ეთიკური კიბერ რობოტი, 004.056.5	მეორე საერთაშორისო სამეცნიერო და პრაქტიკული კონფერენცია "კიბერ უსაფრთხოების და ტელეკომუნიკაციის სისტემების პრობლემები", კიევი, უკრაინა; 2019, აპრილი
9	მაქსიმ იავიჩი	Post quantum digital signature with OQRNG (optical quantum random number generator)	ბუქარესტი, რუმინეთი; 2019, ნოემბერი
10	მაქსიმ იავიჩი	Lattice Based Merkle	IVUS-2019, კაუნასი, ლიტვა; 2019, აპრილი
11	მაქსიმ იავიჩი	Public-Key hybrid cryptosystem based on Blowfish and RSA	IVUS-2019, კაუნასი, ლიტვა; 2019, აპრილი
12	მაქსიმ იავიჩი	Generation of high order primitive matrix elements with elements of abelian multiplicative groups with different power for post-quantum key exchange protocol	IVUS-2019, კაუნასი, ლიტვა; 2019, აპრილი
13	მაქსიმ იავიჩი	Comparison and Hybrid Implementation of Blowfish, Twofish and RSA Cryptosystems	2019 IEEE 2nd Ukraine Conference on Electrical and Computer Engineering (UKRCON), ლვოვი, უკრაინა; 2019, აპრილი

14	მაქსიმ იავიზი	High-Speed Privacy Amplification Method for Deterministic Quantum Cryptography Protocols Using Pairs of Entangled Qutrits	15th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer. Volume II: Workshops, ხერსონი, უკრაინა; 2019, ივნისი
<p>მოხსენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულა)</p> <p>3. შესწავლილია სუბგაუსის შემთხვევითი ელემენტები მნიშვნელობებით ბანახის სივრცეში; ჰილბერტის სეპარაბელურ სივრცის შემთხვევისთვის სმოცემულია T –სუბგაუსის შემთხვევითი ელემენტების სრული დახასიათება გაუსის სტანდარტის ტერმინებში.</p>			

დამატებითი ინფორმაცია

იბეჭდება ნაშრომი: G. Giorgobiani, V. Kvaratskhelia. Maximal inequalities and their applications to orthogonal and Hadamard matrices. Periodica Mathematica Hungarica, 2020 (in print)(იმპაქტ-ფაქტორიან ჟურნალში **Periodica Mathematica Hungarica**), რომელშიც მიღებულია მაქსიმალური უტოლობები სასრულგანზომილებიანი ვექტორების ჯამების ნორმების მაქსიმუმების შესაფასებლად ნიშნების განლაგებისთვის. გამოყენებულია ალბათური მეთოდი, რაც ასევე გვაძლევს ნიშნების „კარგი“ ერთობლიობების სიმრავლის ალბათურ შეფასებებს. მიღებულია მატრიცული ნორმების ზედა საზღვრები ორთოგონალური მატრიცებისთვის:

$$\sqrt{p} \sqrt{7 \ln n}, 1 \leq p < \infty; \sqrt{p}, p = 2; \sqrt{5 \ln n}, p = \infty.$$

მიღებული უტოლობები, ჩობანიანის ცნობილი „გადატანის თეორემის“ გამოყენებით, გავრცელებულია ვექტორული შესაკრებების გადანაცვლებებისთვის. ადამარის მატრიცებისთვის ანალოგიური შეფასებები მიიღება როგორც კერძო შემთხვევა. ინტერესი ადამარის მატრიცებისადმი განპირობებულია მათი მრავალმხრივი გამოყენებებით, როგორცაა, მაგალითად, სახეთა ამოცნობის, სიგნალის აღდგენის, სატელიტური და ფიჭური გადაცემების, ქიმიური ფიზიკის, კოდირების თეორიის და სხვა ამოცანები.

საანგარიშო წელს გრძელდებოდა ვექტორულ სივრცეებში მნიშვნელობების მქონე სუბგაუსის შემთხვევითი ელემენტების თვისებების შესწავლა. კერძოდ, მიღებული იქნა შემდეგი შედეგები:

- ✓ ვთქვათ, ξ არის სუსტად სუბგაუსის შემთხვევითი ელემენტი მნიშვნელობებით X ბანახის სივრცეში. მაშინ პირობიდან, ξ არის T -სუბგაუსის შემთხვევითი ელემენტი, გამომდინარეობს, რომ ინდუცირებული ოპერატორი $T_\xi: X^* \rightarrow SG(\Omega)$ არის 2-აბსოლუტურად შემკრები ოპერატორი. შებრუნებული დებულებაც სწორია, თუ X არის რეფლექსური ბანახის სივრცე;
- ✓ ჰილბერტის სეპარაბელურ H სივრცეში ξ შემთხვევითი ელემენტი არის T -სუბგაუსის შემთხვევითი ელემენტი მაშინ და მხოლოდ მაშინ, როცა

$$\sum_{n=1}^{\infty} \tau^2((e_n, \xi)) < \infty,$$

H -ის ნებისმიერი (e_n) ორთონორმირებული ბაზისისათვის;

- ✓ ყოველი F -სუბგაუსის შემთხვევითი ელემენტისათვის ინდუცირებული ოპერატორი $T_f: X^* \rightarrow SG(\Omega)$ არის 2-აბსოლუტურად შემკრები ოპერატორი;
- ✓ ჰილბერტის სეპარაბელურ სივრცეში არსებობს შემოსაზღვრული და სიმეტრიული შემთხვევითი ელემენტი, რომელიც არ არის T -სუბგაუსის;
- ✓ ჰილბერტის სეპარაბელურ სივრცეში არსებობს შემოსაზღვრული და სიმეტრიული ξ შემთხვევითი ელემენტი, რომლის შესაბამისი ინდუცირებული ოპერატორი $T_\xi: X^* \rightarrow SG(\Omega)$ არ არის 2-აბსოლუტურად შემკრები;
- ✓ ვთქვათ, H არის ჰილბერტის უსასრულოგანზომილებიანი სეპარაბელური სივრცე, (e_n) არის H -ის ორთონორმირებული ბაზისი. მაშინ არსებობს შემოსაზღვრული და სიმეტრიული $\xi: \Omega \rightarrow H$ შემთხვევითი ელემენტი, რომლისთვისაც:
 - (a) $\sum_{n=1}^{\infty} \| (e_n, \xi) \|_{L^p}^2 < \infty$ ყოველი $p \in]0, \infty[$ -სათვის;
 - (b) $\sum_{n=1}^{\infty} \tau^2((e_n, \xi)) = \infty$;
 - (c) ინდუცირებული ოპერატორი $T_\xi: H \rightarrow SG(\Omega)$ არ არის 2-აბსოლუტურად შემკრები.

მიღებული შედეგები აისახა მადრიდსა და თბილისში გამართულ ვორკშოპსა და საერთაშორისო კონფერენციებზე ეწაკითხულ მოხსენებებში

ვ. კვარაცხელიას მივლინებები:

- ✓ 2019 წლის 16 ივნისიდან 23 ივნისის ჩათვლით „ესპანეთი, მადრიდისკომპლუტენსეს უნივერსიტეტის მათემატიკის ინტერდისციპლინარული ინსტიტუტი, მისი დირექტორის, პროფესორ ანხელ მანუელ რამოსის მოწვევით.
- ✓ 2019 წლის 22 სექტემბრიდან 28 სექტემბრის ჩათვლით, ერევანი, სომხეთი, მე-12 საერთაშორისო კონფერენცია „კომპიუტერული მეცნიერებები და ინფორმაციული ტექნოლოგიები (CSIT 2019)“.
- ✓ სექტემბერი 2 - 6, 2019. საქართველოს მათემატიკოსთა კავშირის X საერთაშორისო კონფერენცია, ბათუმი, საქართველო.

სხვა აქტივობები

- ✓ 2019 წლის 9-13 სექტემბერს თბილისში ჩატარდა საერთაშორისო კონფერენცია ალბათობის თეორიასა და მათემატიკურ სტატისტიკაში, მიძღვნილი გამოჩენილი ქართველი მეცნიერის, ესტატე ხმალამის დაბადებიდან 75 წლისთავისადმი, რომლისერთ-ერთი ორგანიზატორი იყო საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ნიკო მუსხელიშვილის სახელობის გამოთვლითი მათემატიკის ინსტიტუტი. კონფერენციის საორგანიზაციო კომიტეტის თანათავმჯდომარე იყო ვ. კვარაცხელია.
- ✓ საქართველოს სტატისტიკოსთა ასოციაციის წევრი.
- ✓ 2019 წლის 23-26 სექტემბერს თბილისში ჩატარდა მეოთხე საერთაშორისო კონფერენცია „მათემატიკისა და ინფორმატიკის გამოყენებები საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებსა და

ინჟინერიაში“ ვ. კვარაცხელია იყო ამ კონფერენციის საერთაშორისო სამეცნიერო კომიტეტის წევრი (<http://www.viam.science.tsu.ge/aminse2019>).

- ✓ ვ. კვარაცხელია არის დოქტორანტ ვ. ბერიკაშვილის ხელმძღვანელი (საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, პირველი კურსი).
- ✓ ვ. კვარაცხელია იყო მ. ჯინჭარაძის სადოქტორო დისერტაციის რეცენზენტი (საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი).

მათემატიკის დეპარტამენტი

მათემატიკის დეპარტამენტის ხელმძღვანელი: დავით ნატროშვილი

დეპარტამენტის შემადგენლობა:

კონკურსით დაკავებული პოზიციები:

16 პროფესორი, 15 ასოცირებული პროფესორი, 2 ასისტენტ-პროფესორი, 4 უფროსი მასწავლებელი, 2 მთავარი სპეციალისტი, 3 სპეციალისტი, 2 ემერიტუსი პროფესორი, (გარდა ამისა, 36 თანამშრომელი მოწვეულია ხელშეკრულებით პროფესორისა და ასოცირებული პროფესორის თანამდებობაზე)

მათემატიკის დეპარტამენტის სრული შემადგენლობა

პროფესორი:

1. დავით ნატროშვილი (დეპარტამენტის ხელმძღვანელი, პროფესორი)
2. შოთა ზაზაშვილი (პროფესორი)
3. ლევან გიორგაშვილი (პროფესორი)
4. ლეონარდ მძინარიშვილი (პროფესორი)
5. ვლადიმერ ხოჭოლავა (პროფესორი)
6. ალექსანდრე მესხი (პროფესორი)
7. შაქრო ტეტუნაშვილი (პროფესორი)
8. დუგლას უგულავა (პროფესორი)
9. სერგო ხარიბეგაშვილი (პროფესორი)
10. გივი ბერიკელაშვილი (პროფესორი)
11. ალექსი კირთაძე (პროფესორი)
12. ნოდარ მაჭარაშვილი (პროფესორი)
13. თემურ ჯანგველაძე (პროფესორი)
14. დაზმირ შულაია (პროფესორი)
15. ზვიად წიკლაური (პროფესორი)

16. თენგიზ ტეტუნაშვილი (პროფესორი)

ასოცირებული პროფესორი:

1. ზურაბ ქვათაძე (ასოცირებული პროფესორი)
2. ტრისტან ბუაძე (ასოცირებული პროფესორი)
3. გივი ფიფია (ასოცირებული პროფესორი)
4. გურამ სამსონაძე (ასოცირებული პროფესორი)
5. ნიკოლოზ კაჭახიძე (ასოცირებული პროფესორი)
6. ავთანდილ გაჩეჩილაძე (ასოცირებული პროფესორი)
7. ზურაბ თედიაშვილი (ასოცირებული პროფესორი)
8. იური ბეჟუაშვილი (ასოცირებული პროფესორი)
9. ვარდენ ცუცქერიძე (ასოცირებული პროფესორი)
10. გურამ სადუნიშვილი (ასოცირებული პროფესორი)
11. ქეთევან სხვიტარიძე (ასოცირებული პროფესორი)
12. ლამარა შანჭიშვილი (ასოცირებული პროფესორი)
13. მაია ხარაშვილი (ასოცირებული პროფესორი)
14. რუსუდან ბიწაძე (ასოცირებული პროფესორი)
15. ზურაბ კილურაძე (ასოცირებული პროფესორი)

ასისტენტ პროფესორი

1. ცირა ცანავა (ასისტენტ პროფესორი)
2. მაია მრევლიშვილი (ასისტენტ პროფესორი)

ხელშეკრულებით მოწვეული თანამშრომლები

1. ვახტანგ კოკილაშვილი (პროფესორი, 0.5)
2. თამაზ ვეკუა (პროფესორი)
3. ამირან დავითაძე (პროფესორი)
4. გოგი ყირმელაშვილი (პროფესორი)
5. ზუბიკო ნაცვლიშვილი (პროფესორი)
6. ნუგზარ შავლაყაძე (პროფესორი)
7. როლანდ გაჩეჩილაძე (პროფესორი, 0.5)
8. თენგიზ ბუჩუკური (პროფესორი, 0.5)
9. ჯემალ ფერაძე (პროფესორი, 0.5)
10. დავით კაპანაძე (პროფესორი)
11. ალექსანდრე მშვენიერაძე (პროფესორი)
12. აკაკი გაბელაია გალაქტიონის ძე (პროფესორი, 0.5)
13. თინა ყურაშვილი (პროფესორი)
14. ია რამიშვილი (პროფესორი)
15. ფიქრია ლურჯკაია (პროფესორი)
16. გოჩა თოდუა (პროფესორი)

17. ნოდარ ხომერიკი (პროფესორი)
18. თამარ კვირიკაშვილი (ასოცირებული პროფესორი)
19. ავთანდილ კვალიაშვილი (ასოცირებული პროფესორი)
20. ასლან ჯალმაიძე (ასოცირებული პროფესორი)
21. თებრო ყიფიანი (ასოცირებული პროფესორი)
22. გიორგი ქარსელაძე (ასოცირებული პროფესორი)
23. ნანა მახარაშვილი (ასოცირებული პროფესორი, 0.5)
24. თამარ კვარაცხელია (ასოცირებული პროფესორი, 0.5)
25. ნანა ჩხაიძე (ასოცირებული პროფესორი, 0.5)
26. რუსუდან წულაძე (ასოცირებული პროფესორი)
27. მარიამ ბერიაშვილი (ასოცირებული პროფესორი)
28. ბორის მასპინძელაშვილი (ასოცირებული პროფესორი)
29. დავით მეტრეველი (ასოცირებული პროფესორი)
30. ირინე სიგუა (ასოცირებული პროფესორი)
31. ლიდა ბერიძე (ასოცირებული პროფესორი)
32. ეკა ელერდაშვილი (ასოცირებული პროფესორი)
33. ციალა ბუჩუკური (ასოცირებული პროფესორი)
34. გიორგი ბალათურია გურამის ძე (ასოცირებული პროფესორი, 0.5)
35. ალექსანდრე მამუჩიშვილი იოსების (ასოცირებული პროფესორი, 0.5)
36. ციალა ბუჩუკური (ასოცირებული პროფესორი)

ემერიტუსი პროფესორი

1. გივი მჭედლიძე (პროფესორი)
2. გივი გიორგაძე (პროფესორი)

უფროსი მასწავლებლები

1. მიმოზა იოსავა (უფროსი მასწავლებელი, 0.5)
2. მარეხი ივანიძე (უფროსი მასწავლებელი, 0.5)
3. დიანა ივანიძე (უფროსი მასწავლებელი, 0.5)
4. თამარ ქასრაშვილი (უფროსი მასწავლებელი, 0.5)

უფროსი სპეციალიტები

1. შონია ლანა
2. ფირცხალავა თამარ

სპეციალიტები

1. ქაჯაია დავით
2. ზარიძე ეთერი

3. ორთოიძე გულიკო

მათემატიკის დეპარტამენტის მიერ 2019 წელს ჩატარებული სამეცნიერო მუშაობის ზოგადი სტატისტიკური მონაცემები

სამეცნიერო გრანტებში მონაწილეობა (სულ 5 გრანტი):

შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი (მათემატიკის დეპარტამენტის 10 თანამშრომელი მონაწილეობდა 5 გრანტის დამუშავებაში):

- 1) FR-18-126 (დ.ნატროშვილი, თ.ბუჩუკური, მ.მრეველიშვილი)
- 2) DI 18-118 (ა. მესხი, ვ. კოკილაშვილი, შ. ტეტუნაშვილი, თ. ტეტუნაშვილი, ც. ცანავა)
- 3) FR-18-2499 (ვ. კოკილაშვილი, ა. მესხი, შ. ტეტუნაშვილი, თ. ტეტუნაშვილი, ც. ცანავა)
- 4) FR/116/5-100/14 (ა.კირთაძე, თ. ქასრაშვილი)
- 5) DI/2016 -16 (თ.ბუჩუკური)

საერთაშორისო გრანტები:

- 1) ევროპული საგანმანათლებლო გრანტის (წამყვანი უნივერსიტეტია კილის უნივერსიტეტი, ინგლისი): KA1 – Mobility of Staff in higher education – International staff mobility for teaching and training activities (2016-2022): ERASMUS+ KA107 Mobility Project. (Keele University, Great Brittan) (გრანტის კოორდინატორი საქართველოს მხრიდან **დ.ნატროშვილი** (ამ პროექტის ფარგლებში 4 დოქტორანტი სტუ-დან ერთ სემესტრიანი მობილობით მივლინებული იყო კილის უნივერსიტეტში (ინგლისი) 2016-2019 წლებში). მომდევნო წლებში დაგეგმილია კიდევ 2 მაგისტრის და დოქტორანტის ერთ სემესტრიანი მივლინება ინგლისში, კილის უნივერსიტეტში.

პუბლიკაციები :

მონოგრაფია - 1 ; სახელმძღვანელო მატემატიკაში - 12 ; სამეცნიერო სტატია საქართველოში - 24 ; სამეცნიერო სტატია უცხოეთში - 27 (მათ შორის იმპაქტ-ფაქტორიან ჟურნალებში - 17 სტატია).

სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა:

- ა) საქართველოში - წაკითხულ იქნა 41 მოხსენება ;
- ბ) უცხოეთში - წაკითხულ იქნა 17 მოხსენება (

საერთაშორისო კავშირები:

მათემატიკის დეპარტამენტის თანამშრომლებს სამეცნიერო ურთიერთობა აქვთ შემდეგი ქვეყნების სამეცნიერო ცენტრებთან: *აშშ, დიდი ბრიტანეთი, გერმანია, ჩინეთი, საფრანგეთი, პორტუგალია, იტალია, პოლონეთი, ავსტრია, ისრაელი, საბერძნეთი, უკრაინა, ჩეხეთი, სასომხეთი.*

სამეცნიერო მივლინებები საზღვარგარეთის სამეცნიერო ცენტრებში:

- დ. ნატროშვილი: კილის უნივერსიტეტი (ინგლისი).
- ა. მესხი: ავეირუს უნივერსიტეტი, (პორტუგალია).
- გ. ბაღათურია: კრაკოვის მეცნიერებისა და ტექნოლოგიის უნივერსიტეტი (პოლონეთი).

2. შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტით დაფინანსებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

2.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
1	<p><i>თერმო-ელექტრო-მაგნიტო დრეკადობის თეორიის დინამიკის შერეული საკონტაქტო ამოცანების მათემატიკური ანალიზი და მასთან დაკავშირებული ურთიერთქმედების ამოცანები სხვადასხვა განზომილებიანი ველებისათვის;</i></p> <p>მათემატიკა: FR-18-126</p>	25.02.2019-25.02.2021	<p>ნატროშვილი დავით (სამეცნიერო ხელმძღვანელი) ჭკადუა ოთარ (ძირითადი შემსრულებელი) ბურჯუკური თენგიზ (ძირითადი შემსრულებელი) მრეველიშვილი მათა (ძირითადი შემსრულებელი) ჭკადუა გიორგი (ძირითადი შემსრულებელი)</p>

განხორციელებულია შერეული საწყის-სასაზღვრო-საკონტაქტო ამოცანების ზუსტი ფორმულირება მრავალკომპონენტიანი სხეულებისთვის, რომლებიც შეიცავენ განსხვავებული მოდელებით დახასიათებულ არეებს და დამტკიცებულია ამონახსნების ერთადერთობის თეორემები. დინამიკის ამოცანები დაყვანილია ლაპლასის გარდაქმნით კომპლექსური პარამეტრის შემცველ ელიფსურ ამოცანებზე ფსევდორხევის განტოლებებისათვის და გამოკვლეულია შესაძლების ელიფსური ამოცანები. შესაწავლილია ელიფსური ამოცანების ამონახსნების რეგულარობა და ასიმპტოტური თვისებები განსაკუთრებული წირების მიდამოში.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4

2	<p>ინტეგრალური ოპერატორები არასტანდარტულ ფუნქციურ სივრცეებში; ფურიეს ანალიზისა და ვეივლეტების თეორიის ახალი ასპექტები”, მათემატიკა: DI 18-118</p>	13.12.2018-13.12.2021	<p>როსტომ გეწაძე (პროექტის ხელმძღვანელი) ალექსანდრე მესხი (პროექტის თანახელმძღვანელი) ვახტანგ კოკილაშვილი (პროექტის კოორდინატორი) შაქრო ტეტუნაშვილი (ძირითადი შემსრულებელი) თენგიზ ტეტუნაშვილი (ძირითადი შემსრულებელი) ლაშა ეფრემიძე (ძირითადი შემსრულებელი) ცირა ცანავა (ძირითადი შემსრულებელი) გიორგი იმერლიშვილი (ძირითადი შემსრულებელი) ნიკა სალია (ძირითადი შემსრულებელი)</p>
3	<p>“ახალი მიდგომები თანამედროვე ანალიზში მეტრიკულ სივრცეებზე, მრავალგანზომილებიან და გამოყენებით ჰარმონიულ ანალიზში. გამოყენებები კერძოწარმოებულებიან დიფერენციალურ განტოლებებში”, მათემატიკა: FR-18-2499</p>	22.02.2019-22.02.2022	<p>ვახტანგ კოკილაშვილი (პროექტის ხელმძღვანელი) ალექსანდრე მესხი (პროექტის კოორდინატორი) შაქრო ტეტუნაშვილი (ძირითადი შემსრულებელი) თენგიზ ტეტუნაშვილი (ძირითადი შემსრულებელი) ლაშა ეფრემიძე (ძირითადი შემსრულებელი) ცირა ცანავა (ძირითადი შემსრულებელი) გიორგი იმერლიშვილი (ძირითადი შემსრულებელი) ნიკა სალია (ძირითადი შემსრულებელი)</p>
<p>DI 18-118: მიღებულია არაკომპაქტურობის ზომის შეფასებები მრავლადწრფივი ოპერატორებისათვის მნიშვნელობებით თანაბარი აპროქსიმაციული თვისების მქონე ბანახის სივრცეში. მიღებული შედეგები გამოყენებულია მრავლადწრფივი ჰილბერტისა და რისის გარდაქმნების არსებითი ნორმის შეფასებებისათვის გადანაცვლების მიმართ ინვარიანტული ბანახის ფუნქციურ სივრცეებში. როგორც კერძო შემთხვევა, დადგენილია, რომ ეს ოპერატორები არ წარმოადგენენ კომპაქტურ ოპერატორებს გადანაცვლების მიმართ ინვარიანტული ბანახის ფუნქციურ სივრცეებში. ნაპოვნია აუცილებელი და საკმარისი პირობები ზომიან, რომლებიც უზრუნველყოფს კვაზიმეტრიკულ ზომიან სივრცეზე (არაერთგვაროვან სივრცეზე) განსაზღვრული წილადური ინტეგრალური ოპერატორის</p>			

შემოსაზღვრულობას ლებეგის სივრცეთა ნამრალანის სივრციდან სხვა ლებეგის სივრცეში. შესწავლილია როგორც ძლიერი, ასევე სუსტი ტიპის უტოლობები. მიღებული შედეგები გამოყენებულია ანალოგიური ამოცანის შესასწავლად არაერთგაროვანი სივრცის მიმართ განსაზღვრულ მორის სივრცეებში. დამტკიცებულია მაქსიმალური და კალდერონ-ზიგმუნდის სინგულარული ოპერატორების შემოსაზღვრულია წონიან გრანდ ცვლადმაჩვენებლიან ლებეგის სივრცეებში ხარისხოვანი ტიპის წონებისათვის. შემოსაზღვრულობა დადგენილია სივრცის მაჩვენებელზე ლოგარითმული პირობის ქვეშ. სივრცეები და მათში მოქმედი ოპერატორები განსაზღვრულია ერთგვაროვანი ტიპის სივრცეებზე შედეგები ახალია ევკლიდეს სივრცეებისათვის.

FR-18-2499: დადგენილია აუცილებელი საკმარისი პირობები ზომაზე რომლებიც უზრუნველყოფს კვაზიმეტრიკულ ზომიან სივრცეებზე განსაზღვრული წილადური ინტეგრალური ოპერატორის კომპაქტურობას ზომის მიმართ განსაზღვრული ერთი ლებეგის სივრციდან მეორე სივრცეში, არადიაგონალურ შემთხვევაში. როგორც კერძო შემთხვევები დადგენილია კომპაქტურობის კრიტერიუმები ევკლიდეს სივრცეების არეებსა და გაწრფევად წირებზე განსაზღვრული წილადური ინტეგრალური ოპერატორებისათვის; დადგენილია ნახევრადწრფივ ოპერატორთა კომპაქტურობის შემოსაზღვრულობა წონიან გრანდ მორის სივრცეებში წონაზე მაკენჰაუპტის პირობის ქვეშ. ოპერატორები და სივრცეები განსაზღვრულია გაორმაგების თვისების მქონე ზომიან კვაზიმეტრიკულ სივრცეებზე. შედეგები ახალია ევკლიდეს სივრცეებისათვისაც.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით,	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
4	ინვარიანტული ზომების ზოგიერთი ალგებრულ-ტოპოლოგიურ თვისება და მათი გამოყენებები FR-18-6190	22/02/2019-21/02/2021	<p>ალექსი კირთაძე (სამეცნიერო ხელმძღვანელი)</p> <p>ალექსანდრე ხარაზიშვილი (ძირითადი შემსრულებელი)</p> <p>ნინო რუსიაშვილი (ძირითადი შემსრულებელი)</p> <p>მარიკა ხაჩიძე (ძირითადი შემსრულებელი)</p> <p>თამარ ქასრაშვილი (ძირითადი შემსრულებელი)</p>

1. R^∞ სივრცეში განხილულია არანულოვანი სიგმა-სასრული ინვარიანტული ბორელის ზომების თვისებები, გამოკვლეულია ასეთი ზომების გაგრძელებათა ოჯახის სიმძლავრე, დადგენილია, რომ არსებობს R^∞ სივრცეში არანულოვანი სიგმა-სასრული ინვარიანტული ბორელის ზომის ისეთი გაგრძელება, რომელიც ფლობს მკაცრი ერთადერთობის თვისებას, მაგრამ არ არის ნორმალური გაგრძელება.

2. შესწავლილია და გამოკვლეულია ელემენტალური ფიგურების მოცულობის გაგრძელების ამოცანა, იმ ზოგად შემთხვევაში, როცა მოცულობა ინვარიანტულია ევკლიდეს სივრცის აფინური გარდაქმნების მიმართ. ასეთი შემთხვევისათვის დამტკიცებულია მარჩევსკის ტიპის თეორემა.
3. დამტკიცებულია სერპინსკის ერთი ამოცანის განზოგადებული შემთხვევა ზოგად სტრუქტურებისათვის, სადაც არსებითად გამოიყენება აბსოლუტურად უგულვებელყოფადი სიმრავლეების სტრუქტურა.
4. აგებულია ლებეგის ზომის ისეთი გაგრძელება, რომლისათვის ირდევია შტეინჰაუსის თვისება ძლიერი ფორმით. კერძოდ, იარსებებს ლებეგის დადებითი ზომის მქონე ისეთი X სიმრავლე, რომლის სიმკვრივე ყოველ წერტილში არ არის ნაკლები $\frac{1}{2}$ და ამავე დროს $X - X$ სიმრავლე იქნება სავსებით არასრულყოფილი სიმრავლე.

2.2.

№	დასრულებული (მრავალწლიანი) პროექტის დასახ ელეზამეცნიერების დარგის დასახ ეცნიერომიმართულების მიითითე ბით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მიითითებით)
1	2	3	4
1	"თხელი გარსები ლიფშიცის საზღვრით" 0501 მათემატიკა- 050102 გამოყენებითი მათემატიკა: DI/2016 -16	1 დეკემბერი, 2016 – 30 ნოემბერი, 2019 წწ	ე. შარგოროდსკი, (პროექტის ხელმძღვანელი) რ. დუდუჩავა (პროექტის ხელმძღვანელი) თ. ბუჩუკური (ძირითადი შემსრულებელი) მ. ცაავა (ძირითადი შემსრულებელი) გ. ტეფნაძე (ძირითადი შემსრულებელი)

განხილული იქნა სამგანზომილებიან შრეში დრეკადობის თეორიის შერეული სასაზღვრო ამოცანა რომელიც ლამეს განტოლებით აღიწერება, ამ განტოლებისათვის დასმულია შერეული სასაზღვრო ამოცანა ნეიმანის პირობებით ზედა და ქვედა საზღვარზე და შერეული პირობებით გვერდით ცილინდრულ ზედაპირზე. განზომილების დაწვეისა და ორგანზომილებიანი მოდელის გამოსაყვანად, როდესაც სამგანზომილებიანი ფენის h სისქე მიისწრაფის ნულისკენ, გამოყენებული იქნა Γ - კრებადობის მეთოდი, რის შედეგადაც მიღებული იქნა ე.წ. შუა ზედაპირზე განსაზღვრულ დრეკადობის არაერთგვაროვანი განტოლებისთვის დასმული შერეული სასაზღვრო ამოცანა. თავდაპირველი სასაზღვრო პირობები გადაგვარდა ამ განტოლების სასაზღვრო პირობებად და მარჯვენა მხარედ. მიღებული სასაზღვრო ამოცანისთვის დადგინდა ამონახსნის არსებობა და ერთადრთობა. აგრეთვე გალიორკინის მეთოდით მიღებული იქნა მიახლოებითი ამონახსნი.

4. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

4.1. მონოგრაფიები/წიგნები

№	ავტორი/ავტორები	მონოგრაფიის/წიგნის სათაური, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	T. Jangveladze	Investigation and Numerical Solution of Nonlinear Partial Differential and Integro-Differential Models Based on System of Maxwell Equations ISSN 1512-0015	თბილისი, ა. რაზმაძის მათემატიკის ინსტიტუტი. მემუარები დიფერენციალურ განტოლებებსა და მათემატიკურ ფიზიკაში Memoirs on Differential Equations and Mathematical Physic, Vol.76(2019)	118

მონოგრაფია ეძღვნება ზოგიერთი არაწრფივი კერძოწარმოებულიანი დიფერენციალური და ინტეგრო-დიფერენციალური განტოლებებისათვის საწყის-სასაზღვრო ამოცანების გამოკვლევისა და რიცხვითი ამოხსნის საკითხებს. ეს მოდელები ეფუძნება მაქსველის ცნობილ განტოლებათა სისტემას, რომელიც აღწერს ელექტრომაგნიტური ველის გარემოში გავრცელების პროცესს. დამტკიცებულია ამონახსნების არსებობა, ერთადერთობა და ასიმპტოტური ყოფაქცევა დროითი ცვლადის უსასრულოდ ზრდისას. მოყვანილია ისეთი ერთგანზომილებიანი არაწრფივი სისტემების მაგალითები, საიდანაც გამომდინარეობს, რომ ამ სისტემებს საზოგადოდ არ გააჩნია გლობალური ამონახსნები. შესწავლილია სტაციონარული ამონახსნების წრფივად და გლობალურად მდგრადობის საკითხები. დაფიქსირებულია ჰოფის ტიპის ბიფურკაციის შესაძლებლობა. როგორც ერთგანზომილებიანი, ასევე მრავალგანზომილებიანი მოდელებისათვის აგებულია ნახევრად-დისკრეტული და სასრულ-სხვაობიანი სქემები. დაფუძნებულია მათი მდგრადობა და კრებადობა. მოყვანილია მიახლოებითი ამოხსნის ალგორითმები. ჩატარებულია რიცხვითი ექსპერიმენტები და მათი ანალიზი. შედეგები მოცემულია ცხრილებისა და გრაფიკული ილუსტრაციების სახით.

4. 2. სახელმძღვანელოები

№	ავტორი/ავტორები	სახელმძღვანელოს სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	ვ.ხოქოლავა, ნ.მაჭარაშვილი	მათემატიკური ანალიზი მეორე ნაწილი 978-9941-28-484-7	თბილისი საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი,“	390

სახელმძღვანელო მოიცავს ჯერადი, წირითი, ზედაპირული ინტეგრალების და მწკრივთა თეორიის საკითხებს. წიგნი შედგება ორი განყოფილებისაგან. პირველში გადმოცემულია თეორიული მასალა. მეორე განყოფილება ამოცანათა კრებულისაა, რომელიც შეიცავს თეორიული მასალის შესაბამის მრავალ ამოცანასა და სავარჯიშოს. ისინი დალაგებულია თეორიული მასალის შესაბამისად მათი ტიპებისა და სირთულის მიხედვით.

№	ავტორი/ავტორები	სახელმძღვანელოს სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
2	ა. კირთაძე,	ლებეგის ზომა ISBN 978-9941-28-396-3	საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი, 2019	350გვ.
3	მ. ბერიაშვილი, ა. კირთაძე	ინვარიანტული და კვაზინვარიანტული ზომები (სალექციო კურსი) ISBN 978-9941-28-438-0	საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი, 2019	128 გვ.
4	ა. კირთაძე	ზომა და ალბათობა (სალექციო კურსი), ISBN978-9941-28-445-8	საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი, 2019	95 გვ.
5	ა. კირთაძე	ზომა და კატეგორია (სალექციო კურსი), ISBN 978-9941-28-437-3	საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი, 2019	146 გვ.

1. სახელმძღვანელოში მოცემულია ზოგადი ზომის თეორიის საკითხები. გადმოცემულია ლებეგის ზომის აგების სხვადასხვა ხერხები (გომეტრიული, კარათეოდორის მეთოდი, ზოგადი მეთოდი). წიგნში მოყვანილია ზომის გაგრძელების მეთოდები (მარჩევსკის მეთოდი, ლებეგის ზომის სასრულად ადიტიური გაგრძელების ამოცანა ევკლიდეს ერთგანზომილებიანი და ორგანზომილებიანი სივრცეებისათვის, თვლადად ადიტიური გაგრძელებები). წიგნი გადმოცემულია ლებეგის აზრით არაზომადი სიმრავლეების არსებობის საკითხები. ასევე, ლებეგის ზომის მიმართ ნული ზომის სიმრავლეების მდგრადობა სიმრავლურ-თეორიული ოპერაციების მიმართ. სახელმძღვანელოს დამატების სახით ერთვის ის აუცილებელი მასალა სიმრავლეთა თეორიიდან, ტოპოლოგიიდან, ნამდვილი ანალიზიდან, რომელიც აუცილებელია მასალის გადმოსაცემად.

2. სალექციო კურსში მოცემულია ინვარიანტული და კვაზინვარიანტული ზომების ზოგადი თეორია. დამტკიცებულია ლებეგისა და ჟორდანის ზომის ინვარიანტულობა ევკლიდური სივრცის იზომეტრიული გარდაქმნათა ჯგუფის მიმართ. ასევე, განხილულია ზომის რეგულარობა და ჰაარის ზომის თვისებები. მოყვანილია ინვარიანტული და კვაზინვარიანტული ზომების არსებობა როგორც ევკლიდეს სივრცესი, ასევე უსასრულო განზომილებიან ტოპოლოგიურ ვექტორულ სივრცეებში. განხილულია ინვარიანტული ზომის ერთადერთობის საკითხი და მასთა დაკავშირებული ინვარიანტული ზომის თვისებები.

3. მოყვანილია ზომის ზოგადი თეორიის ის ნაწილი, რომელიც აუცილებელია ალბათობის თეორიისათვის. მოყვანილია ის გარემოებები, რომ ზომის თეორია რამდენად მნიშვნელოვანია ალბათობის თეორიისათვის.

მოცემულია ზომადი ფუნქციების თვისებები და კრებადობა ზომით და თითქმის ყველგან კრებადობა. განხილულია დიდ რიცხვთა კანონი. მოცემულია ალბათურ ზომათა ოჯახების (სინგულარული, სუსტად განცალვადი, ძლიერად განცალვადი, ძალდებული შეფასების მქონე) თვისებები და კავშირები მათ შორის.

4. სალექციო კურსში „ზომა და კატეგორია“ მოცემულია სიმრავლის დახასიათება ზომის თეორიისა და ტოპოლოგიური კუთხით. განხილულია მცირე სიმრავლეების ურთიერთკავშირები და მათი მდგრადობა სიმრავლურ-თეორიული ოპერაციების მიმართ. ასევე მოყვანილია ერდოში-სერპინსკის ორადულობის პრინციპი. ნაშრომს თან ახლავს ის აუცილებელი მასალა სიმრავლეთა თეორიიდან (კარდინალური და ორდინალური რიცხვები, ტრანსფინიტული ინდუქციის მეთოდი, სიგმა ალგებრა, ბორელის სიმრავლეები და სხვ.), ზომის თეორიიდან (ზომის ზოგადი თვისებები, ლებეგის ზომა).

№	ავტორი/ავტორები	სახელმძღვანელოს სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
6	თ. ჯანგველაძე	რიცხვითი ანალიზის საწყისები	თბილისი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი (გადაცემულია დასაბეჭდად)	390

№	ავტორი/ავტორები	სახელმძღვანელოს სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
7	ტრისტან ბუაძე	ალბათურ-სტატისტიკური ამოცანები საინჟინრო-სამშენებლო სპეციალობებისათვის ISBN 978-9941-0-8860-5	სტუ, ი/მ „გოჩა დალაქიშვილი“, თბილისი, 2019	გვ. 80
8	ნ. კაჭახიძე	დისკრეტული მათემატიკის ზოგიერთი დამატებითი საკითხი (ელექტრონული ლექციათა კურსი), 2019, 201 გვ.	https://sites.google.com/a/gtu.ge/n-kachakhidze/home/diskretuli-matematika	
9	ნ. კაჭახიძე	რიცხვთა თეორია (ელექტრონული	https://sites.google.com/a/gtu.ge/n-	

		ლექციათა კურსი), 2019, 250გვ.	kachakhidze/home/ritskhv ta-teoria	
--	--	----------------------------------	--	--

№	ავტორი/ავტორები	მონოგრაფიის/წიგნის სათაური, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
10	თ.ობგაძე, ა.ფრანგიშვილი ო.კემულარია მ.რაშოიანი	ვარიაციული მეთოდები ISBN 978-9942-8-0957-6	სტუ, თბილისი	287

წიგნში განხილულია უწყვეტ გარემოთა მექანიკის ამოცანების ამოხსნის ვარიაციული მეთოდები. ამისათვის მოცემულია ყველა ის მათემატიკური ცნება და აპარატი, რაც საშუალებას იძლევა ამოვხსნათ რთული არაწრფივი ამოცანები. გადმოცემულია მათემატიკური ლოგიკისა და სიმრავლეთა თეორიის ის ნაწილები, რაც საშუალებას იძლევა, ავაგოთ რთული გეომეტრიის არის საზღვრის ანალიზური გამოსახულება - RO ფუნქცია. გადმოცემულია ფუნქციონალური ანალიზის ის საკითხები, რაც საფუძვლად უდევს ვარიაციულ მეთოდებს.

შესწავლილია ვარიაციული ამოცანების კლასიკური ამოცანები და მათი ამოხსნის როგორც ანალიზური, ასევე, მიახლოებითი მეთოდები. ძირითადი აქცენტი გადატანილია ამოცანების ამოხსნის ტექნიკაზე. განხილულია ჰილბერტის სივრცეში არაწრფივი ოპერატორული განტოლებების მიახლოებითი განზოგადებული ამონახსნის პოვნის ვარიაციული მეთოდები. მოცემულია კონკრეტული ამოცანების ამოხსნის მაგალითები Mathcad-ის ბაზაზე.

11	თ.ობგაძე, ა.ფრანგიშვილი	უწყვეტ გარემოთა დინამიკის მათემატიკური მოდელირება ISBN 978-9941-8-1683-3	სტუ, თბილისი	146
----	----------------------------	---	--------------	-----

წიგნი უწყვეტ გარემოთა დინამიკის მათემატიკურ მოდელირებაში, მოიცავს შესაბამის მათემატიკურ აპარატს: ევკლიდური ველის თეორია, ტენზორული აღრიცხვა, დეფორმაციისა და ძაბვის თეორია. განხილულია უწყვეტ გარემოთა მექანიკის ძირითადი კანონები: მასის შენახვის კანონი, უწყვეტობის განტოლება, წონასწორობისა და დინამიკის განტოლებები კოშის ფორმით, მოძრაობის რაოდენობისა და მისი მომენტის შენახვის კანონები ინტეგრალური ფორმით. განხილულია სითხეებისა და გაზის დინამიკის მოდელირების მეთოდები. ერთიანი მიდგომითაა მოცემული დეფორმირებადი ელასტიური გარემოს დინამიკისა და წონასწორობის მათემატიკური მოდელირების თავისებურებები. განხილულია ნოლისა და რივლინ-ერიკსენის თეორემები.

№	ავტორი/ავტორები	სახელმძღვანელოს სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
12	ზ. ქვათაძე, ბ. ფარჯიანი, ვ. გიორგაძე.	„მარკოვის ჯაჭვები და მათი გამოყენება“. სალექციო კურსი	2019 წ. 93 გვ. library 1@gtu.ge . CD 5633	93

		მაგისტრატურის სწავლების სტუდენტებისათვის. ISBN 978-9941-28-512-7		
<p>ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)</p> <p>სახელმძღვანელოს პირველ თავში მოცემულია ზომად სივრცეზე განსაზღვრული პროცესის მარკოვულობის თვისების განსაზღვრება. მყვანილია მარკოვის დისკრეტული პროცესის ზოგადი განმარტება, განსაზღვრულია მარკოვის დისკრეტული ჯაჭვი და ჩამოყალიბებულია კოლმოგოროვ-ჩეპმენის განტოლება.</p> <p>მეორე თავში მოცემულია სასრული ფაზური სივრცის მქონე მარკოვის ჯაჭვების კლასიფიცირება მდგომარეობათა მიხედვით. მოყვანილია ჯაჭვების მატრიცული და ვექტორული მახასიათებლები.</p> <p>მესამე თავში ნაჩვენებია მარკოვის ჯაჭვების გამოყენება პროფესიათა მობილობის პრობლემის გადაჭრაში. მოყვანილია დ. გლასის და ჯ. ჰოლის მიერ 1949 წელს ინგლისსა და უელსში ჩატარებული კვლევის ანალიზი. განხილულია ნ. როგოვის მიერ აშშ-ს ინდიანას შტატის მერიონის მხარეში 1905-1912 და 1928-1941 წლებში ჩატარებული ორი კვლევის დინამიკა პროფესიათა მობილობის პრობლემაში. ამ კვლევებით პრაქტიკულად დადასტურდა მარკოვის ჯაჭვების გამოყენებით ნაჩვენები პროფესიულ, კლასებად საზოგადოების დაყოფის პროგნოზის სიზუსტე. აქვე განხილულია ჟ. ბლუმენის, მ. კოგანის და პ. მაკარტის მიერ 1940-1950 წლებში აშშ-ს სახელმწიფო სტრუქტურებში დასაქმებული მოქალაქეების პროფესიების მობილობის საკითხის კვლევა.</p> <p>მეოთხე თავში მოყვანილია მარკოვის ჯაჭვის მდგომარეობათა გამსხვილების საკმარისი პირობები., მათი გამოყენება ინგლისისა და უელსის პროფესიათა მობილობის კვლევაში და უელსის ამინდის პროგნოზის მოდელის დადგენაში. აქვე ნაჩვენებია მარკოვის ჯაჭვების გამოყენება ტენისის თამაშის მოდელში.</p>				

4.5. სტატიები ISSN-ის მითითებით

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	M. Mrevlishvili, D. Natroshvili	Investigation of nonclassical transmission problems of the thermo-electro-magneto elasticity theory for composed bodies by the integral equation method	Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute, Vol.173(2019), issue 3,	Tbilisi	28
<p>ინტეგრალური განტოლებების მეთოდით შესწავლილია თერმო-ელექტრო-მაგნიტო დრეკადობის თეორიის არაკლასიკური ტრანსმისიის ამოცანები შედგენილი კომპოზიტური სხეულებისათვის, რომლებიც შეიცავენ განსხვავებული მოდელებით დახასიათებულ არეებს. დამტკიცებულია ამონახსნების არსებობისა და ერთადერთობის თეორემები და შესწავლილია ამონახსნების სიგლუვე.</p>					

2	Ю. Вежуашвили Н. Качахидзе	О разрешимости плоской динамической задачи термодиффузии	საქართველოს საინჟინრო სიახლეები. No.1 (vol. 89) 2019. 21-24.	TECHINFORMI TBILISI 0179, KOSTAVA 47 GEORGIAN ENGINEERING NEWS (GEN) LTD	3
<p>ნაშრომში შესწავლილია ელასტოთერმოდინამიკის ბმული თეორიის ორგანოზომილებიანი დინამიკის ამოცანა მრავლადბმული არისათვის შერეული სასაზღვრო პირობებით. პოტენციალთა მეთოდისა, სინგულარული ინტეგრალური განტოლებების და ლაპლასის გარდაქმნის გამოყენებით, დამტკიცებულია არსებობისა და ერთადერთობის თეორემები რეგულარულ ფუნქციათა კლასში.</p>					
3	თ.ობგამე, ა.ფრანგიშვილი, ნ.ყულოშვილი	წყალ-ტალახოვანი სელური ნაკადის დინამიკის მათემატიკური მოდელირება	ტექნიკური უნივერსიტეტის შრომების კრებული, მას, # 2(29), თბილისი, 2019	თბილისი	8
<p>ნაშრომში აგებულია სელური ნაკადის კომპოზიციური მოდელი, რომელიც საშუალებას იძლევა რვაჩოვ-ობგამის RO მეთოდის ბაზაზე გავთვალთ სელური ნაკადის განმსაზღვრელი პარამეტრები ლანდშაფტის გათვალისწინებით და შევფასოთ ნაკადისაგან საინჟინრო ნაგებობებზე მოსალოდნელი ზარალი. მიღებულია წყალ-ტალახოვანი სელის მასაში, დამბის გარღვევამდე, მკვრივი კომპონენტისა და წნევების განაწილების ეპიურები.</p>					
4	თ.ობგამე, ნ.ყულოშვილი	კომპოზიციური ნაკადის დამყარებული, ერთგანზომილებიანი დინამიკა დახრილ სიბრტყეზე	ტექნიკური უნივერსიტეტის შრომების კრებული, მას, # 2(29), თბილისი, 2019	თბილისი	7
<p>ნაშრომში განხილულია კომპოზიციური სითხის ერთგანზომილებიანი სტაციონარული დინების ამოცანა. ასეთ შემთხვევაში, კომპოზიციური სითხის დინამიკის მათემატიკური მოდელიდან გამომდინარე, ანალიზურადაა ნაპოვნი მყარი ნაწილაკების კონცენტრაციისა და ნარევის წნევის განაწილების კანონები, ხოლო სიჩქარის ეპიურის ასაგებად გამოყენებულია რვაჩოვ-ობგამის RO ფუნქციის მეთოდი. მიღებულია სიჩქარის კვაზიბიკვადრატული განაწილება.</p>					
5	R.Gachechiladze	Dynamical contact problems with regard to friction of couple- stress viscoelasticity for inhomogeneous anisotropic bodies.	Mem. Differential Equations Math. J.	Tbilisi	მიღებულია დასაბუქდად.
<p>ნაშრომში განხილულია ბლანტი მომენტური დრეკადობის თეორიის დინამიკის სასაზღვრო-საკონტაქტო ამოცანა არაერთგვაროვანი, ანიზოტროპული სხეულებისათვის ხახუნის გათვალისწინებით. ამონახსნის ერთადერთობის საკითხი დადგენილია გრინის ფორმულების და პოტენციალური ენერჯის დადებითად განსაზღვრულობის გამოყენებით. სასაზღვრო-საკონტაქტო ამოცანის ამონახსნის არსებობის საკითხის შესწავლისათვის ამოცანა ეკვივალენტურად დაიყვანება სივრცით ვარიაციულ უტოლობამდე, რომელიც</p>					

თავის მხრივ ეკვივალენტურია პარამეტრზე დამოკიდებული რეგულიარიზებული ვარიაციული განტოლების. ამ განტოლების შესწავლა ჩატარებულია ფაედო-გლიორკინის მეთოდის გამოყენებით. მიღებულია რეგულიარიზებული განტოლების ამონახსნის გარკვეული აპრიორული შეფასებები, რომლებიც იძლევა საშუალებას ზღვარზე გადასვლის პროცედურების მეშვეობით მივიღოთ დასმული სასაზღვრო-საკონტაქტო ამოცანის ამონახსნის არსებობის თეორემა.

6	SH. TETUNASHVILI AND T. TETUNASHVILI	ON CANTOR'S Λ FUNCTIONALS AND THE RECONSTRUCTION OF COEFFICIENTS OF MULTIPLE FUNCTION SERIES ISSN 2346-8092	Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute, volume 173, issue 2, 2019	Georgia, Publisher: Ivane Javakhishvili Tbilisi State University	4
7	SH. TETUNASHVILI AND T. TETUNASHVILI	ON CRITERIA OF CONVERGENCE IN MEASURE OF A SEQUENCE OF FUNCTIONS ISSN 2346-8092	Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute, volume 173, issue 2, 2019	Georgia, Publisher: Ivane Javakhishvili Tbilisi State University	2
8	SH. TETUNASHVILI AND T. TETUNASHVILI	FUBINI'S TYPE PHENOMENON FOR CONVERGENT IN PRINGSHEIM SENSE MULTIPLE FUNCTION SERIES ISSN 2346-8092	Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute, volume 173, issue 3, 2019	Georgia, Publisher: Ivane Javakhishvili Tbilisi State University	2
9	SH. TETUNASHVILI	PERIODICALLY MIXED SERIES AND APPROXIMATIONS OF MULTIVARIATE FUNCTIONS ISSN 2346-8092	Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute, volume 173, issue 3, 2019	Georgia, Publisher: Ivane Javakhishvili Tbilisi State University	4

- სტატიაში განხილულია ერთმაგი და ჯერადი Λ შეჯამებადი ფუნქციათა მწკრივები. შემოტანილია კანტორის Λ ფუნქციონალთა მიმდევრობის ცნება, რომლითაც წარმოდგენადაა ერთმაგი ფუნქციათა მწკრივის კოეფიციენტების აღდგენის ფორმულები და რომელიც, ამასთანავე, არის ორთონორმალურ ფუნქციათა მწკრივის კოეფიციენტების გამოსათვლელი ფურიეს ფორმულების განზოგადება. ჩამოყალიბებულია თეორემა, რომლის თანახმად კანტორის Λ ფუნქციონალთა განმეორებითი გამოყენებით შესაძლებელია ჯერადი ფუნქციათა მწკრივის კოეფიციენტების აღდგენა
- ცნობილია, რომ ლებეგისა და ფ.რისის თეორემები უჩვენებს კავშირს ფუნქციათა მიმდევრობის ზომით კრებადობასა და თითქმის ყველგან კრებადობას შორის. პირველი მათგანი არის ფუნქციათა მიმდევრობის ზომით კრებადობის საკმარის პირობა, ხოლო მერე არის აუცილებელი პირობა. სტატიაში ჩამოყალიბებულია ფუნქციათა მიმდევრობის ზომით კრებადობის აუცილებელი და საკმარისი პირობა.
- სტატიაში განხილულია \mathbb{E} -ერთადერთობის ფუნქციათა ჯერადი სისტემები. ჩამოყალიბებულია თეორემა, რომლის თანახმად განმეორებითი ზღვრების გამოყენებით შესაძლებელია

<p>პრინგსპეიმის აზრით კრებადი Ξ-ერთადერთობის ფუნქციათა ჯერადი სისტემის მიმართ მწკრივის ჯამის გამოთვლა.</p> <p>4. სტატიაში შემოტანილია პერიოდულად შერეული ხარისხოვანი ფუნქციების მწკრივის ცნება. ჩამოყალიბებულია თეორემა, რომლის თანახმად არსებობს უნივერსალური პერიოდულად შერეული ხარისხოვანი ფუნქციების მწკრივი ისეთი, რომ მრავალი ცვლადის ნებისმიერი უწყვეტი ფუნქციისათვის არსებობს ამ მწკრივის კერძო ჯამთა ისეთი ქვემიმდევრობა, რომელიც თანაბრად უახლოვდება აღნიშნულ ფუნქციას.</p>					
10	T.Buchukuri, R.Duduchava	Solvability and Numerical Approximation of the Shell Equation Derived by the Γ -Convergence	Memoirs on Differential Equations and Mathematical Physics (Accepted for publication) ISSN 1512-0015	I. Javakhishvili Tbilisi State University	20
<p>განხილულია ორგანზომილებიან ზედაპირზე დასმული დრეკადობის თეორიის სასაზღვრო ამოცანა, რომელიც Γ-კრებადობის მეთოდით მიიღება სამგანზომილებიან შრეში დასმული დრეკადობის თეორიის შერეული სასაზღვრო ამოცანიდან ნეიმანის პირობებით ზედა და ქვედა საზღვარზე და შერეული პირობებით გვერდით ცილინდრულ ზედაპირზე. ამ ამოცანისთვის გალიორკინის მეთოდის გამოყენებით მიღებულია მიახლოებითი ამონახსნი.</p>					
11	Z. Kvatadze, B.Pharjiani	Construction of a kernel density estimator of Rosenblatt- Parzen type by conditionally independent observations ISSN:2346-8092	Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute, Vol.173 (2019), issue 3,	Tbilisi	10
12	Z. Kvatadze, B.Pharjiani	KERNEL ESTIMATIONS OF THE DENSITY DISTRIBUTION CONSTRUCTED BY DEPENDENT OBSERVATIONS AND THE ACCURACY OF THEIR APPROXIMATION BY L_1 METRIC ISSN - 0132 - 1447	Bulletin of the Georgian National Academy of Sciences მიღებულია	Tbilisi	8
<p>1) (Ω, F, P) ალბათურ სივრცეზე განხილულია $\{\xi_i\}_{i \geq 1}$ მიმდევრობით მართვადი პირობითად დამოუკიდებელი შემთხვევითი სიდიდეების $\{X_i\}_{i \geq 1}$ მიმდევრობა. $\{\xi_i\}_{i \geq 1}$ მიმდევრობის წევრები დამოუკიდებელი ერთნაირად განაწილებული დისკრეტული შემთხვევითი სიდიდეებია.</p> <p>$\xi_i = b_1 I_{(\xi_1=b_1)} + b_2 I_{(\xi_1=b_2)} + \dots + b_r I_{(\xi_1=b_r)}$. $\{X_i\}_{i \geq 1}$ ($X_i : \Omega \rightarrow R$) მიმდევრობის წევრები წარმოადგენენ რაიმე X შემთხვევით სიდიდეზე დაკვირვებებს. $\overline{P_{X_i \xi_i = b_i}}$ $i = 1, r$ პირობით განაწილებებს გააჩნიათ უცნობი $f_i(x)$, $i = 1, r$ სიმკვრივეები შესაბამისად. $\{X_i\}_{i \geq 1}$ დაკვირვებებით აგებულია</p>					

$\bar{f}(x) = \sum_{i=1}^r p_i f_i(x)$ ($p_i = P(\xi_i = b_i)$) სიმკვრივის როზენბლატ-პარზენის ტიპის გულოვანი

შეფასება. დადგენილია აგებული შეფასებით $\bar{f}(x)$ -ის მიახლოების სიზუსტე.

- 2) პირობითად დამოუკიდებელი და ჯაჭვურად დამოკიდებული დაკვირვებებით აგებულია უცნობი განაწილების სიმკვრივის როზენბლატ-პარზენის ტიპის გულოვანი შეფასებები. დადგენილია აგებული შეფასებებით სიმკვრივის მიახლოების ზედა საზღვრები L_1 მეტრიკით. ჩაწერილია შეფასებების და მათი სიზუსტის კომპრეტული სახე ბარტლეტის გულის გამოყენებით. მიღებული შედეგები დაზუსტებულია გაგლუვების კოეფიციენტად $a_n = \sqrt{n}$ მიმდევრობის განხილვით. თეორემებისა და შედეგების დამტკიცება ემყარება დაფიქსირებულ ტრაექტორიაზე განხილული დაკვირვებების დამოუკიდებლობას და ტრაექტორიის ფიქსირებისას მიღებული ალბათური სივრცის დახლეჩით ინდუცირებული σ -ალგებრის მიმართ მმართველი მიმდევრობის ზოგიერთი სტოქასტური მახასიათებლების ზომადობას.

13	V.Kokilashvili, A. Meskhi	Maximal and Calderón-Zygmund operators in weighted grand variable exponent Lebesgue spaces	Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute, Vol. 173 (2019), no. 2.	Tbilisi	5
14	G. Imerlishvili, A.Meskhi and Q. Xue	Multilinear Fefferman-Stein inequality and its Generalizations, Trans. A. Razmadze Math.Inst.	Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute (accepted for publication)	Tbilisi	14
<p>1) წარმოდგენილია დებულებები, რომელთა თანახმადაც მაქსიმალური და კალდერონ-ზიგმუნდის სინგულარული ოპერატორები შემოსაზღვრულია წონიან გრანდ ცვლადმაჩვენებლიან ლებეგის სივრცეებში ხარისხოვანი ტიპის წონებისათვის. განხილული სივრცეები წარმოადგენენ ორი არასტანდარტული ფუნქციური სივრცის, კერძოდ კი ცვლადმაჩვენებლიანი და გრანდ ლებეგის სივრცეთა ნაზავს. შემოსაზღვრულობა დადგენილია სივრცის მაჩვენებელზე ლოგარითმული პირობის ქვეშ. სივრცეები და მათში მოქმედი ოპერატორები განსაზღვრულია ერთგვაროვანი ტიპის სივრცეებზე, თუმცა შედეგები ახალია ევკლიდეს სივრცეებისათვის.</p> <p>2) ნაშრომში დამტკიცებულია ფეფერმან-სტეინის ტიპის უტოლობები სხვადასხვა ბაზისის მიმართ განსაზღვრული მრავლად(ნახევრად)წრფივი ცვლადპარამეტრიანი წილადური მაქსიმალური ოპერატორისათვის. აღნიშნული შედეგები მოიცავს შესაბამის დებულებებს ძლიერი მრავლადწრფივი მაქსიმალური ოპერატორებისათვის.</p>					
15	N. Shavlakadze, S. Kharibegashvili, O. Jokhadze	The adhesive contact problems in the plane theory of elasticity ISSN 2346-8092	Transactions of A. Razmadze Math. Inst. Vol. 173(2019), Issue 2, 165-168.	Tbilisi TSU	4
16	N. Shavlakadze, G. Kapanadze, L. Gogolauri	About one contact problem for a viscoelastic half-plate ISSN 2346-8092	Transactions of A. Razmadze Math. Inst. Vol. 173(2019), Issue 1, 103-110.	Tbilisi TSU	8

<p>1. გამოკვლეულია სინგულარულ ინტეგრო-დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემის ზუსტი ან მიახლოებითი ამონახსნის აგების ამოცანები, რომლებიც დაკავშირებულია თხელი სასრული ან უსასრულო არაერთგვაროვანი ჩართვისა (დაკვრის) და დრეკადი ფირფიტის ურთიერთქმედებასთან. ჩართვა დატვირთულია ჰორიზონტალური და ვერტიკალური ძალებით და ძალაშია ძელის ღუნვისა ან/და ცალღერძა დაძაბული მდგომარეობის მოდელები. ანალიზურ ფუნქციათა თეორიის მეთოდების, ინტეგრალური გარდაქმნების ან ორთოგონალურ პოლინომთა მეთოდების გამოყენებით სინგულარული ინტეგრო-დიფერენციალური განტოლებები დაიყვანება ანალიზურ ფუნქციათა თეორიის სხვადასხვა სასაზღვრო ამოცანაზე (კარლემანის ტიპის გადაადგილებიანი ამოცანა, რიმანის ამოცანა) ან წრფივ ალგებრულ განტოლებათა უსასრულო სისტემაზე. ჩატარებულია ამოცანის ასიმპტოტური ანალიზი.</p> <p>2. განხილულია ზუსტი ამოხსნები ორგანოზომილებიანი სინგულარული ინტეგრო-დიფერენციალური განტოლებისა, რომელიც დაკავშირებულია თხელი დრეკადი ერთგვაროვანი ჩართვისა და ფირფიტის ურთიერთქმედებასთან კვლევინ-ვოიგტას წრფივი მოდელის პირობებში. მიღებულია კოლოსოვ-მუსხელიშვილის ტიპის ფორმულები და ამოცანა დაყვანილია ვოლტერას ტიპის ინტეგრალურ განტოლებაზე. ინტეგრალური გარდაქმნების გამოყენებით მიღებულია ანალიზურ ფუნქციათა თეორიის სასაზღვრო ამოცანა, რომლის ამონახსნი წარმოდგენილია ცხადი სახით და ჩატარებულია შესაბამისი ასიმპტოტური ანალიზი.</p>					
17	A. Kirtadze	The behavior of small sets under the product operation (მიღებულია დასაბუქდად) ISSN 1512-0082	Bulletin of TICMI, v. 23, n. 2, 2019	TSU	8
<p>1. განხილულია ვ. სერპინსკის ამოცანის განზოგადება მცირე სიმრავლეების ალგებრული ჯამების თვისებების შესახებ. კერძოდ, ნაჩვენები იქნა, რომ ნებისმიერ ჯგუფზე მოცემული ინვარიანტული ზომისათვის არსებობს მისი ისეთი გაგრძელება და ორი ისეთი მცირე სიმრავლე, რომელთა ალგებრული ჯამი არ იქნება ზომადი გაგრძელებული ზომის მიმართ.</p>					
18	J.Peradze, Z.Kalichava, Z.Tsiklauri	The accuracy of a finite difference scheme for a nonlinear dynamic beam problem	Reports of Enlarged Session of the Seminar of I. Vekua Institute of Applied Mathematics, vol. 33, 2019	Tbilisi University Press	4
<p>განხილულია საწყის-სასაზღვრო ამოცანა, რომელიც აღწერს ტიმოშენკოს ძელის არაწრფივ რხევას. შესაბამის განტოლებათა სისტემას აქვს შემდეგი სახე</p> $w_{tt} = \left(cd - a + b \int_0^1 w_x^2 dx \right) w_{xx} - cd\psi_x,$ $\psi_{tt} = c\psi_{xx} - c^2 d(\psi - w_x).$ <p>დროის ცვლადის მიმართ ამონახსნის მიახლოების მიზნით გამოყენებულია არაცხადი სიმეტრიული სქემა და შეფასებულია მისი ცდომილება.</p>					

19	D. Kapanadze	Wave propagation through a square lattice with sources on line segments	Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute (Accepted for publication)	Tbilisi	9
<p>შევისწავლით კვადრატული ბადისებრი სტრუქტურისთვის დროით ჰარმონიული ტალღების გავრცელების ამოცანებს მონაკვეთებზე განლაგებული წყაროებით. დისკრეტული ჰელმოლცის განტოლება, ტალღური რიცხვით $k \in (0, 2\sqrt{2}) \setminus \{2\}$ და დირიხლეს ტიპის მონაცემებით ბადის სასრულ სტრიქონებზე/სვეტებზე, შესწავლილია კომპლექსურ ტალღურ რიცხვზე გადასვლის გარეშე. უწყვეტი თეორიის მსგავსად გამოყენებულია გამოსხივების თვისების მქონე ამონახსნის ცნება და სხვაობიანი პოტენციალების გამოყენებით მიღებულია ცალსახად ამოხსნადობის შედეგი და ამონახსნის წარმოდგენის ფორმულა. ამის გარდა, რიცხვითი გამოთვლებისთვის შემოთავაზებულია მეთოდი და შემუშავებულია შესაბამისი MATLAB-ის კოდი.</p>					
20	V.Kokilashvili, A. Meskhi	Maximal and Calderón-Zygmund operators in weighted grand variable exponent Lebesgue spaces	Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute, Vol. 173 (2019), no. 2.	Tbilisi	5
21	V. Kokilashvili, Ts. Tsanava	Angular trigonometric approximation in the framework of new scale of function spaces	Transaction of A. Razmadze Mathematical Institute, 173(2019), No 2.	Tbilisi	4
22	V. Kokilashvili Ts. Tsanava	Trigonometric approximation by angle in classical weighted Lorentz spaces and grand Lorentz spaces	Transaction of A. Razmadze Mathematical Institute, 174(2019), No 3.	Tbilisi	4
23	V. Kokilashvili	Approximation by trigonometric polynomials in the framework of weighted fully measurable grand Lorentz spaces	Transaction of A. Razmadze Mathematical Institute, 173(2019), No 3.	Tbilisi	4
24	V. Kokilashvili	On trigonometric approximation by angle of multivariable functions in weighted variable exponent mixed-norm Lebesgue spaces	Bulletin of the Georgian National Academy of Sciences, 13(2019), No 3.	Tbilisi	5
<p>1) წარმოდგენილია დებულებები, რომელთა თანახმადაც მაქსიმალური და კალდერონ-ზიგმუნდის სინგულარული ოპერატორები შემოსაზღვრულია წონიან გრანდ ცვლადმაჩვენებლიან ლებეგის სივრცეებში ხარისხოვანი ტიპის წონებისათვის. განხილული სივრცეები წარმოადგენენ ორი არასტანდარტული ფუნქციური სივრცის, კერძოდ კი ცვლადმაჩვენებლიანი და გრანდ ლებეგის სივრცეთა ნაზავს. შემოსაზღვრულობა დადგენილია სივრცის მაჩვენებელზე ლოგარითმული</p>					

პირობის ქვეშ. სივრცეები და მათში მოქმედი ოპერატორები განსაზღვრულია ერთგვაროვანი ტიპის სივრცეებზე, თუმცა შედეგები ახალია ევკლიდეს სივრცეებისათვის.

- 2) მრავალი ცვლადის პერიოდული ფუნქციებისათვის გამოკვლეულია კუთხით ტრიგონომეტრიული პოლინომებით მიახლოების საკითხები შერეულნორმის ლებეგის სივრცეებში. შემოღებულია ფუნქციის სიგლუვის ცნება და კუთხით ტრიგონომეტრიული პოლინომებით საუკეთესო მიახლოების ცნებები. აღნიშნული მახასიათებლების ტერმინებში დამტკიცებულია მიახლოების პირდაპირი და შებრუნებული უტოლობები. გამოკვლეულია აღნიშნულ პრობლემასთან დაკავშირებული მრავალგანზომილებიანი ფურიეს ანალიზის მთელი რიგი საკითხები (კრებადობა და ჩეზაროს აზრით შეჯამებადობა, ფუნდამენტური უტოლობები ტრიგონომეტრიული პოლინომებისთვის და სხვა).
- 3) დადგენილია ტრიგონომეტრიული პოლინომებისათვის ბერნშტეინისა და ნიკოლსკის ტიპის ფუნდამენტური უტოლობები როგორც კლასიკურ წონიან ლორენცის, ასევე გრანდ ლორენცის სივრცეებში. აღნიშნულ უტოლობებზე დაყრდნობით გამოკვლეულია ზემოაღნიშნულ სივრცეებში ორი ცვლადის პერიოდული ფუნქციის ტრიგონომეტრიული პოლინომებით კუთხით მიახლოების საკითხები. ხსენებულ გამოკვლევაში არსებით როლს თამაშობს აგრეთვე ჩვენს მიერ (თანაავტორობით) დადგენილი ფაქტები მაქსიმალური ფუნქციებისა და კალდერონ-ზიგმუნდის ოპერატორების შემოსაზღვრულობის შესახებ წონიან ლორენცისა და გრანდ ლორენცის სივრცეებში.
- 4) ნაშრომში ერთი ცვლადის ტრიგონომეტრიული პოლინომების განზოგადებული წარმოებულისათვის დადგენილია ბერნშტეინის ტიპის უტოლობა წონიან განზოგადებულ გრანდ ლორენცის სივრცეებში. დამტკიცებულია ნიკოლსკის ტიპის უტოლობა, რომელიც ამყარებს კავშირს ტრიგონომეტრიული პოლინომების ნორმებს შორის განსხვავებული მაჩვენებლების მქონე ლორენცის სივრცეებისათვის. ექსტრაპოლაციის თეორემის მოშველიებით დამტკიცებული ინტეგრალური ოპერატორების შემოსაზღვრულობაზე და ზემოთ ხსენებულ უტოლობებზე დაყრდნობით დადგენილია ჯექსონის ტიპის უტოლობა და მისი შებრუნებული უტოლობა.
- 5) კუთხით ტრიგონომეტრიული მიახლოების პრობლემა გამოკვლეულია წონიან ცვლადმაჩვენებლიან ლებეგის სივრცეებში შერეული ნორმებით. ინტერესი ასეთი სივრცეების მიმართ გამოწვეულია იმ ფაქტით, რომ თუ ის ინტეგრალური ოპერატორები, რომლებიც წარმოადგენენ აღნიშნული პრობლემის ამოხსნის იარაღს, შემოსაზღვრულია შერეულნორმის სივრცეში, როცა სივრცის მაჩვენებლები ტოლია, მაშინ ეს სივრცე გადაგვარდება კლასიკურ ლებეგის სივრცედ მუდმივი მაჩვენებლით. ნაშრომში კი განიხილება ზოგადად დასმული ამოცანა ნებისმიერ განსხვავებულ მაჩვენებლიან სივრცეებში. ხსენებულ სივრცეებში დადგენილია აპროქსიმაციის პირდაპირი და შებრუნებული თეორემები.

5. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

5.4. სტატიები

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
---	---------------------	---	---	-----------------------------------	------------------------

1	T.Buchukuri, O.Vchkadua, D.Natroshvili	Mixed and crack type dynamical problems of electro-magneto-elasticity theory	Georgian Mathematical Journal (Accepted for publication)	De Gruyter	23
<p>განხილულია თერმო-ელექტრო-მაგნიტო დრეკადობის თეორიის დინამიკის შერეული და ბზარის ტიპის ამოცანები ანიზოტროპული სხეულებისათვის ინტეგრალური განტოლებების მეთოდით. დამტკიცებულია ამონახსნების არსებობისა და ერთადერთობის თეორემები და შესწავლილია ამონახსნების სიგლუვე. დადგენილია ასიმპტოტური ყოფაქცევა სინგულარობის წირების მიდამოში. ნაჩვენებია, რომ სინგულარობის მაჩვენებლები არსებითადაა დამოკიდებული მატერიალურ პარამეტრებზე.</p>					
2*	N.Shavlakadze, S. Kharibegashvili, O. Jokhadze	Contact interaction of the plate with a nonlinear elastic stringer. DOI: 10.1134/S0572329919010033	Izv. Ross. Akad. Nauk, Mekh. Tv. Tela. 2(2019), 101-110. Eng. Transl.: Mechanics of solids.	Inst. Problem Mekh(IPMech RAS)/Springer	10
<p>განხილულია მექანიკური ველის მოძებნის ამოცანა ერთგვაროვან ნახევარსიბრტყეში, რომელიც გამაგრებულია ჰუკის არაწრფივ კანონს დაქვემდებარებული სასრული ერთგვაროვანი სტრინგერით. დასმული ამოცანა დაიყვანება არაწრფივ სინგულარულ ინტეგრო-დიფერენციალურ განტოლებაზე. უძრავი წერტილის შაუდერის პრინციპის გამოყენებით მტკიცდება ამ განტოლების ამონახსნის არსებობა. მცირე პარამეტრის მეთოდით მიიღება პირველი გვარის წრფივი სინგულარულ ინტეგრალურ განტოლებათა რეკურენტული სისტემა.</p>					
3	T.Buchukuri, R.Duduchava	Shell Equations in Terms of Günter's Derivatives, Derived by the Γ -Convergence	Georgian Mathematical Journal (Accepted for publication)	De Gruyter	20
<p>განხილულია იზოტროპული დრეკადობის სტატიკის განტოლება სამგანზომილებიან შრეში. ამ განტოლებისათვის დასმულია შერეული სასაზღვრო ამოცანა ნეიმანის პირობებით ზედა და ქვედა საზღვარზე და დირიხლეს პირობებით გვერდით ცილინდრულ ზედაპირზე. განზომილების დაწვევისა და ორგანზომილებიანი მოდელის გამოსაყვანად, როდესაც სამგანზომილებიანი ფენის h სისქე მისწრაფის ნულისკენ, გამოყენებული იქნა Γ-კრებადობის მეთოდი, რის შედეგადაც მიღებული იქნა ე.წ. შუა ზედაპირზე განსაზღვრულ ლამეს არაერთგვაროვანი განტოლებისთვის დასმული შერეული სასაზღვრო ამოცანა. თავდაპირველი სასაზღვრო პირობები გადაგვარდა ამ განტოლების სასაზღვრო პირობებად და მარჯვენა მხარედ. მიღებული სასაზღვრო ამოცანისთვის დადგინდა ამონახსნის არსებობა და ერთადერთობა.</p>					
4	A. Kirtadze	On Kharazishvili's type measures in infinite-dimensional Polish vector spaces, Georgian Mathematical Journal, DOI: https://doi.org/ 10.1515/gmj-2019-2047	Vol. 26. issue 4.	De Gruyter	8
<p>ნაშრომში განხილულია ნამდვილ რიცხვთა ყველა შესაძლო მიმდევრობების სივრცეში არანულოვანი σ-სასრული ინვარიანტული ბორელის ზომების არსებობის საკითხი. მაგალითის სახით მოყვანილია ა. ხარაზიშვილის მიერ აგებული ანალოგიური ზომა, რომლის გასრულებაც ფლობს ერთადერთობის თვისებას. გამოკვლეულია ასეთი სახის ზომების ოჯახის სიმძლავრე და სხვადასხვა გაგრძელებების თვისებები.</p>					

5	G.Berikelashvili, A.Papukashvili, J.Peradze	Iterative solution of a nonlinear static beam equation	Ukrainian Mathematical Journal (Accepted)	Springer	11
<p>განხილულია არაწვრივი სასაზღვრო ამოცანა კირჰოფის ტიპის სტატიკური ძელისათვის. გრინის ფუნქციის საშუალებით ეს ამოცანა დაყვანილია ინტეგრალურ განტოლებაზე, რომლის ამოსახსნელად გამოყენებულია პიკარის იტერაციული პროცესი. დამტკიცებულია პროცესის კრებადობა, შეფასებულია მისი ცდომილება. მოყვანილია რიცხვითი ექსპერიმენტის შედეგები.</p>					
6	Г.Багатуриа М.Ментешашвили	Общий интеграл квазилинейного уравнения и его применение для решения нелинейной характеристической задачи DOI: 10.33048/smzh.2019.60.602	Сибирский математический журнал, 2019, том 60, № 6, стр. 1209-1222	Новосибирск, Россия, Издательство института математики им. С.Л.Соболева	14
	G.G. Baghaturia M.Z. Menteshashvili	A general integral of a quasilinear equation and application to solving a nonlinear characteristic problem. ISSN 0037-4466 DOI: 10.1134/S0037446619060028	Siberian Mathematical Journal 2019, Vol. 60, No. 6, pp. 940-951.	New York, USA Pleiades Publishing, Inc.	12
<p>ნაშრომში მახასიათებელთა თეორიის საფუძველზე აგებულია ზოგადი ამონახსნები ზოგიერთი არამკაცრად ჰიპერბოლური განტოლებისათვის. ჩვენ ვიხილავთ განტოლებათა ახალ კლასს, სადაც მეორე წარმოებულების წინ მდგომი კოეფიციენტები შეიცავენ უცნობი ფუნქციის პირველი წარმოებულის კვადრატს. მახასიათებელთა ორივე ოჯახი დამოკიდებულია უცნობ ამონახსნზე. ეს კლასი იმითაც გამოირჩევა, რომ შესაძლებელია პარაბოლური გადაგვარება, რაც ასევე დამოკიდებულია უცნობ ამონახსნზე. ამ კლასის ერთი განტოლება რიგის გადაგვარებასაც უშვებს. ყოველივე ზემოთქმული ართულებს როგორც ზოგადი ინტეგრალის აგების პროცესს, ასევე მახასიათებელი ამოცანის შესწავლას. ნაშრომში ამ კლასის კონკრეტული განტოლებებისათვის აგებულია ზოგადი ამონახსნები, ჩამოყალიბებულია ასგეირსონის პრინციპი მთელი კლასისათვის და შესწავლილია მახასიათებელი ამოცანა. ჩამოყალიბებულია ამონახსნის არსებობისა და ერთადერთობის თეორემები. ნაშრომში სისტემატიზირებულადაა გადმოცემული ზოგადი ამონახსნის აგების პროცესი და მათი გამოყენება არაწვრივი მახასიათებელი ამოცანებისათვის.</p>					
7*	Mdzinarishvili Leonard	Homotopy groups of infinite wedge. ISSN:(Online) 2331-1290, (Print) 0146-4124	Topology Proc., 54(2019), 1-5	Auburn University, Auburn, Alabama, U.S.A	5
8*	Mdzinarishvili Leonard	On the formula of Cohen-Vogt relatively pointed topological semi-simplicial sets. https://doi.org/10.1515/gmj-2018-0014	Georgian Math. J. 26 (2019), no. 1, 97--103.	Walter de Gruyter GmbH, Berlin/Boston.	7

9*	Mdzinarishvili Leonard	On Künneth's correlation and its applications. https://doi.org/10.1515/gmj-2019-2021	<i>Georgian Math. J.</i> 26 (2019), no. 2, 295--301.	Walter de Gruyter GmbH, Berlin/Boston.	7
10*	Mdzinarishvili Leonard	Homology and cohomology of functional spaces.	<i>Topology Appl.</i> 262 (2019), 80-89	Elsevier B.V.	10

1. ჰომოტოპიის თეორიაში (Pure and Applied Mathematics, Vol. VIII, Academic Press, New York-London, 1959) Sze-tsen Hu-მ დაამტკიცა, რომ როცა $n \geq 2$, არსებობს იზომორფიზმი

$$\pi_n(X \vee Y, u_0) \approx \pi_n(X, x_0) \oplus \pi_n(Y, y_0) \oplus \pi_{n+1}(X \times Y, X \vee Y, u_0),$$

სადაც $X \vee Y$ არის (X, x_0) და (Y, y_0) სივრცეების თაიგული, ხოლო $u_0 = (x_0, y_0)$.

მოცემული შედეგის განზოგადება, როცა $\vee Y_\omega$, $\omega \in \Omega$ არის უსასრულო თაიგული, არ არსებობდა, რადგან უსასრულო თაიგული $\vee Y_\omega$ არ არის ΠY_ω , $\omega \in \Omega$ პირდაპირი ნამრავლის ქვესივრცე.

მოცემულ ნაშრომში, როცა $n \geq 2$, დამტკიცებულია, რომ არსებობს იზომორფიზმი

$$\pi_n(\vee Y_\omega, y^0) \approx \sum \pi_n(Y_\omega, y_\omega^0) \oplus \pi_{n+1}(LY_\omega, \vee Y_\omega, y^0),$$

სადაც LY_ω არის (Y_ω, y_ω^0) , $\omega \in \Omega$ სივრცეების სუსტი ნამრავლი (იხ. C. J. Knight, *Weak products of spaces and complexes*, Fund. Math. 53(1963), 1-12).

2. [1] და [6] შრომებში ფიქსირებული წერტილებით ტოპოლოგიური სივრცეებისთვის და ფიბრაციების მიმდევრობისთვის

$$E = E_1 \xleftarrow{p_1} E_2 \xleftarrow{p_2} \dots \xleftarrow{p_m} E_{m+1},$$

მიღებულია ზუსტი მიმდევრობა

$$\ast \rightarrow \varprojlim^{(1)} [X, \Omega E_m] \rightarrow [X, \varprojlim E] \rightarrow \varprojlim [X, E_m] \rightarrow \ast$$

მოცემულ ნაშრომში, ტოპოლოგიურ, ნახევრად სიმპლიციალური სიმრავლეებისა და ფიბრაციების მიმდევრობის მიმართ

$$\underline{E} = \underline{E}_1 \xleftarrow{p_1} \underline{E}_2 \xleftarrow{p_2} \dots \xleftarrow{p_m} \underline{E}_{m+1} \leftarrow \dots,$$

მიღებულია ანალოგიური შედეგი.

[1] J. M. Cohen, Homotopy groups of inverse limits, Proceedings of the Advanced Study Institute on Algebraic Topology. Vol. I (Aarhus 1970), Various Publ. Ser. 13, Aarhus University, Aarhus (1970), 29–43.

[6] R. M. Vogt, On the dual of a lemma of Milnor, Proceedings of the Advanced Study Institute on Algebraic Topology. Vol. III (Aarhus 1970), Various Publ. Ser. 13, Aarhus University, Aarhus (1970), 632–648.

3. ვთქვათ, \mathcal{K} არის აბელური კატეგორია, რომელშიც საკმაოდ ბევრია ინექციური ობიექტები, $T : \mathcal{K} \rightarrow \mathcal{A}$

ნებისმიერი, მარცხნიდან ზუსტი კოვარიანტული ადიციური ფუნქტორია, სადაც \mathcal{A} არის აბელური

კატეგორია, ხოლო $T^{(i)}$ მარჯვენა წარმოებული ფუნქტორებია, $i \geq 1$ (ს. მარდემიჩი, ძლიერი შეიპი და

ჰომოლოგია, Springer Monogr. Math., Springer, Berlin, 2000). თუ $T^{(i)} = 0$, $i \geq 2$ და $T^{(i)} C_n = 0$, $n \geq 1$, $n \in \mathbb{Z}$,

მაშინ არსებობს ზუსტი მიმდევრობა

$$0 \rightarrow T^{(i)} H_{n+1}(C_\ast) \rightarrow H_n(TC_\ast) \rightarrow TH_n(C_\ast) \rightarrow 0,$$

სადაც $C_* = \{C_n\}$ არის ჯაჭვური კომპლექსი \mathcal{K} კატეგორიაში, $H_n(C_*)$ არის C_* ჯაჭვური კომპლექსის ჰომოლოგია, TC_* არის ჯაჭვური კომპლექსი A კატეგორიაში და $H_n(TC_*)$ არის ამ კომპლექსის ჰომოლოგია. ეს ზუსტი მიმდევრობა ცნობილია, როგორც კიუნეტის თანაფარდობა.

მოცემულ ნაშრომში განზოგადებულია კიუნეტის თანაფარდობა. სახელდობრ, მოძებნილია ისეთი პირობები, რომ ადგილი აქვს შემდეგ უსასრულო ზუსტ მიმდევრობას

$$\begin{aligned} \dots \rightarrow T^{(2i+1)}H_{n+i+1} \rightarrow \dots \rightarrow T^{(1)}H_{n+1} \rightarrow H_n(TC_*) \rightarrow TH_n(C_*) \\ \rightarrow T^{(2)}H_{n+1} \rightarrow T^{(4)}H_{n+2} \rightarrow \dots \rightarrow T^{(2i)}H_{n+i} \rightarrow \dots \end{aligned}$$

სადაც $T^{(2i+1)}H_{n+i+1} = T^{(2i+1)}H_{n+i+1}(C_*)$, $T^{(2i)}H_{n+i} = T^{(2i)}H_{n+i}(C_*)$. მიღებული შედეგი შეიძლება გამოყენებულ იქნას იმისათვის, რომ მილნორის ფორმულა განზოგადებულ იქნას ნებისმიერი კომპლექსის კოჰომოლოგიებისათვის, ვიპოვოთ კავშირი კოლმგოროვის და ალექსანდერ-ჩეხის ჰომოლოგიებს შორის კომპაქტურ სივრცეთა კატეგორიაზე, მივიღოთ მასის შედეგის განზოგადება, როცა X ლოკალურად კომპაქტური ჰაუსდორფის სივრცეა, ხოლო $\{U\}$ არის X -ის ღია ქვესიმრავლეების პირდაპირი სისტემა ისეთი, რომ \bar{U} კომპაქტური ქვესიმრავლეა X სივრცეში.

4. ვთქვათ, მოცემულია X_α კომპაქტური სივრცეების $\{X_\alpha\}$ შებრუნებული სისტემა და Y არის ANR სივრცე. განვიხილოთ $\{F(X_\alpha, Y)\}$ პირდაპირი სისტემა, სადაც $F(X_\alpha, Y)$ არის $f : X_\alpha \rightarrow Y$ უწყვეტი ასახვების სივრცე, მოცემული კომპაქტურ-ღია ტოპოლოგიით. ს. მარდემშიჩმა დაამტკიცა, რომ სინგულარული ჰომოლოგიისთვის არსებობს იზომორფიზმი

$$\varinjlim H_s^q(F(X_\alpha, Y)) \cong H_s^q(F(X, Y)),$$

სადაც

$$X = \varinjlim X_\alpha.$$

მოცემულ ნაშრომში ჩვენ ვამტკიცებთ, რომ სინგულარული კოჰომოლოგიისთვის არსებობს სასრული ზუსტი მიმდევრობა

$$\begin{aligned} 0 \rightarrow \varinjlim^{(2n-3)} H_s^1 F_\alpha \rightarrow \dots \rightarrow \varinjlim^{(1)} H_s^{n-1} F_\alpha \rightarrow H_s^n F \rightarrow \dots \\ \varinjlim H_s^n F_\alpha \rightarrow \varinjlim^{(2)} H_s^{n-1} F_\alpha \rightarrow \dots \rightarrow \varinjlim^{(2n-2)} H_s^1 F_\alpha \rightarrow 0, \end{aligned}$$

სადაც

$$H_s^q F_\alpha = H_s^q(F(X_\alpha, Y), G), \quad H_s^q F = H_s^q(F(X, Y), G), \quad X = \varinjlim X_\alpha,$$

G არის აბელური ჯგუფი.

ვთქვათ, X არის კომპაქტური სივრცე, ხოლო $S = \{S^m, \sigma_m\}$ არის სფერული სპექტრი. განვიხილოთ $F(X, S) = \{F_m(X)\}$ ფუნქციონალური სპექტრი, სადაც $F_m(X) = F(X, S^m)$ არის $f : X \rightarrow S^m$ უწყვეტ ასახვათა სივრცე, მოცემული კომპაქტურ-ღია ტოპოლოგიით. $F(X, S)$ ფუნქციონალური სპექტრი ინდუცირებს $\{C_{m-..}(F_m(X))\}$ პირდაპირ სისტემას, სადაც $C_{m-..}(F_m(X))$ არის ჯაჭვური კომპლექსი კოეფიციენტებით \mathbb{Z} მთელ რიცხვთა ჯგუფში. პირდაპირი ზღვარი

$$C^*(X) = \varinjlim_m C_{m-..}(F_m(X))$$

არის თავისუფალი კოჯაჭვური კომპლექსი, სადაც

$$C^q(X) = \varinjlim_m C_{m-q}(F_m(X)), \quad q \geq 0.$$

კომპაქტური X სივრცის მილნორის ჰომოლოგია $\overline{H}_*(X, G)$, კოეფიციენტთა G ჯგუფზე, არის $C_c(X) = \text{Hom}(C^*(X), G)$ ჯაჭვური კომპლექსის ჰომოლოგია.

მოცემულ ნაშრომში X კომპაქტური სივრცისთვის და მილნორის \overline{H}_* ჰომოლოგიისთვის მტკიცდება შემდეგი ზუსტი მიმდევრობის არსებობა

$$0 \rightarrow \varprojlim^{(1)} H_s^{m-q-1}(F_m(X), G) \rightarrow \overline{H}_q(X, G) \rightarrow \varprojlim H_s^{m-q}(F_m(X), G) \rightarrow 0$$

და რომ, A_C კომპაქტურ წყვილთა კატეგორიაზე მილნორის ჰომოლოგია არის ჰომოლოგიის თეორია ბერიკაშვილის აზრით.

11*	T. Jangveladze, Z. Kiguradze, M. Gagoshidze	Economical difference scheme for one multi-dimensional nonlinear system. ISSN: 0252-9602	Acta Mathematica Scientia, Vol.39(2019), issue 4.	Springer	18
-----	---	---	--	----------	----

განხილულია არაწრფივი კერძოწარმოებულნიანი დიფერენციალური განტოლებების მრავალგანზომილებიანი სისტემა. ორი განზომილების შემთხვევაში ეს სისტემა აღწერს მცენარეთა ფოთლებში ძარღვების ფორმირების პროცესს. აგებულია ცვალებადი მიმართულების სასრულ-სხვაობიანი სქემა. შესწავლილია ამ სქემის მდგრადობისა და კრებადობის საკითხები. ჩატარებულია მრავალი რიცხვითი ექსპერიმენტი. მოყვანილია შესაბამისი გრაფიკული ილუსტრაციები და ცხრილები.

12	T. Jangveladze, Z. Kiguradze	Asymptotic properties of solution and difference scheme for one nonlinear integro-differential model.	Springer Proceedings in Mathematics & Statistics, Vol.276(2019)	Springer, Cham	17
----	---------------------------------	---	--	----------------	----

განხილულია მათემატიკური მოდელირებისას წარმოშობილი ერთი არაწრფივი ინტეგრო-დიფერენციალური სისტემა. შესწავლილია საწყის-სასაზღვრო ამოცანის ამონახსნის ერთადერთობა და ასიმპტოტური ყოფაქცევა. აგებულია სრულიად დისკრეტული სქემა და დამტკიცებულია მისი კრებადობა.

13*	T. Jangveladze, Z. Kiguradze	Averaged semi-discrete scheme of sum-approximation for one nonlinear multi-dimensional integro-differential parabolic equation, https://doi.org/10.1515/gmj-2019-2068	Georgian Mathematical Journal (Accepted for publication)	De Gruyter	8
-----	---------------------------------	--	--	------------	---

განხილულია მაქსველის ელექტრომაგნიტური ველის გარემოში გავრცელების პროცესის აღმწერ სისტემაზე დაფუძნებული მრავალგანზომილებიანი პარაბოლური ტიპის ინტეგრო-დიფერენციალური განტოლება შესაბამისი საწყის-სასაზღვრო ამოცანისათვის აგებული და გამოკვლეულია გასაშუალებული ადიტიური ნახევრად-დისკრეტული სქემა.

14*	V.Kokilashvili	Weighted grand Lebesgue spaces with mixed norms and integral operators	Dokl. RAN (in Russian), Vol. 489(2019). Engl. Translation in: Doklady Mathematics, Vol. 100(2019).	Springer	5
-----	----------------	--	--	----------	---

15*	D. E. Edmunds, V. Kokilashvili, A.Meskhi	Sobolev-type Inequalities for Potentials in Grand Variable Exponent Lebesgue Spaces, DOI: 10.1002/mana.201800239.	Mathematische Nachrichten, Vol. 292 (2019), No.10.	Wiley	15
16*	V. Kokilashvili, M. Mastylo, A.Meskhi	The measure of noncompactness of multilinear operators doi.org/10.1016/j.na.2019.05.011	Nonlinear Analysis, Vol. 188 (2019)	Elsevier	10
17*	V. Kokilashvili, M. Mastylo, A.Meskhi	On the boundedness of multilinear fractional integral operators, doi.org/10.1007/s12220-019-00159-6	The Journal of Geometric Analysis (Published online)	Elsevier	15
18*	V. Kokilashvili, M. Mastylo, A.Meskhi	Compactness criteria for fractional integral operators, DOI: 10.1515/fca-2019-0067.	Fractional Calculus and Applied Analysis, Vol. 22 (2019), No 5.	De Gruyter	15
19*	V.Kokilashvili, A. Meskhi , H. Rafeiro	Commutators of sublinear operators in grand Morrey space, DOI: 10.1556/012.2019.56.2.1425.	<i>Studia Scientiarum Mathematicarum Hungarica</i> , Vol. 56 (2019), no.2	Academia Kiado	22
20*	V. Kokilashvili, A.Meskhi , M. A. Raguza	Weighted extrapolation in grand Morrey spaces and applications to partial differential equations, DOI 10.4171/RLM/836.	Rendiconti Lincei Matematica e Applicazioni. Vol. 30 (2019)	EMS Publishing House	26
21*	V. Kokilashvili, M. Mastylo, A. Meskhi	Singular integral operators in some variable exponent Lebesgue spaces	Georgian Math.J. (accepted for publication)	De Gruyter	12

1) ნაშრომში შემოღებულია ახალი ფუნქციური სივრცეები, სახელდობრ, წონიანი გრანდ ლებეგის სივრცეები შერეული ნორმებით და შესწავლილია მათი თვისებები. აღნიშნულ სივრცეებში დამტკიცებულია შემოსაზღვრულობის კრიტერიუმები ჰარმონიული ანალიზის ფუნდამენტური ინტეგრალური ოპერატორებისათვის, ისეთების, როგორცაა ძლიერი მაქსიმალური ფუნქციები, კალდერონ-ზიგმუნდის ოპერატორები, ჯერადი რისის გარდაქმნები და მრავალი ცვლადის შეუღლებული ფუნქციები. შემოღებული ფუნქციური სივრცეები განხილულია ზოგად სტრუქტურებზე, სახელდობრ, კვაზიმეტრიკულ სივრცეებზე გაორმაგების თვისების მქონე ზომებით.

2) შემოღებულია გრანდ ცვლადმაჩვენებლიანი ლებეგის სივრცის ახალი შკალა, რომელიც აერთიანებს ორ არასტანდარტულ ფუნქციურ სივრცეს: ცვლადმაჩვენებლიან და გრანდ ლებეგის სივრცეებს. აღნიშნულ სივრცეებში დამტკიცებულია ჰარმონიული ანალიზის ისეთ ოპერატორთა შემოსაზღვრულობა, როგორცაა მაქსიმალური, წილადური და კალდერონ-ზიგმუნდის ოპერატორები. სხვა შედეგებთან ერთად დამტკიცებულია სობოლევის უტოლობა რისის პოტენციალებისათვის. სივრცეები და ოპერატორები განსაზღვრულია კვაზიმეტრიკულ სივრცეებზე გაორმაგების თვისების მქონე ზომით. შედეგები ახალია ევკლიდეს სივრცეებისათვისაც.

3) ნაშრომში შეფასებულია არაკომპაქტურობის ზომა მრავლადწრფივი ოპერატორებისათვის მნიშვნელობებით თანაბარი აპროქსიმაციული თვისების მქონე ბანახის სივრცეში. მიღებული შედეგები გამოყენებულია მრავლადწრფივი სინგულარული ინტეგრალის, კერძოდ კი მრავლადწრფივი ჰილბერტისა

და რისის გარდაქმნების არსებითი ნორმის შეფასებებისათვის გადანაცვლების მიმართ ინვარიანტული ბანახის ფუნქციურ სივრცეებში. როგორც კერძო შემთხვევა დადგენილია, რომ ეს ოპერატორები არ წარმოადგენენ კომპაქტურ ოპერატორებს გადანაცვლების მიმართ ინვარიანტული ბანახის ფუნქციურ სივრცეებში.

4) ნაშრომში დადგენილია აუცილებელი დასაკმარისი პირობები ზომაზე, რომლებიც უზრუნველყოფს კვაზიმეტრიკულ ზომიან სივრცეზე (არაერთგვაროვან სივრცეზე) განსაზღვრული წილადური ინტეგრალური ოპერატორის შემოსაზღვრულობას ლებეგის სივრცეთა ნამრალიანი სივრციდან სხვა ლებეგის სივრცეში. შესწავლილია როგორც ძლიერი, ასევე სუსტი ტიპის უტოლობები. მიღებული შედეგები გამოყენებულია ანალოგიური ამოცანის შესასწავლად არაერთგვაროვანი სივრცის მიმართ განსაზღვრულ მორის სივრცეებში.

5) ნაპოვნია აუცილებელი საკმარისი პირობები ზომაზე რომლებიც უზრუნველყოფს კვაზიმეტრიკულ ზომიან სივრცეებზე განსაზღვრული წილადური ინტეგრალური ოპერატორის კომპაქტურობას ზომის მიმართ განსაზღვრული ერთი ლებეგის $L^p_\mu(X)$ სივრციდან მეორე $L^q_\mu(X)$ სივრცეში, სადაც $1 < p < q < \infty$. როგორც კერძო შემთხვევები დადგენილია კომპაქტურობის კრიტერიუმები ევკლიდეს სივრცეების არეებსა და გაწრფევად წირებზე განსაზღვრული წილადური ინტეგრალური ოპერატორებისათვის.

6) ნაშრომში დადგენილია ნახევრადწრფივ ოპერატორთა კომუტატორების შემოსაზღვრულობა წონიან გრანდ მორის სივრცეებში წონაზე მაკენჰაუპტის პირობის ქვეშ. განხილული ნახევრადწრფივ ოპერატორთა კლასი მოიცავს ჰარდი-ლიტლვუდისა და წილადურ მაქსიმალურ ფუნქციებს, კალდერონ-ზიგმუნდის სინგულარულ ინტეგრალებს, პოტენციალებს. ოპერატორები და სივრცეები განსაზღვრულია გაორმაგების თვისების მქონე ზომიან კვაზიმეტრიკულ სივრცეებზე. შედეგები ახალია ევკლიდეს სივრცეებისათვისაც.

7) ნაშრომში მიღებულია წონითი ექსტრაპოლაციის შედეგები გრანდ მორის სივრცეებში. გრანდ მორის სივრცეები განსაზღვრულია კვაზიმეტრიკულ ზომიან სივრცეებზე გაორმაგების პირობით. მიღებული შედეგების გამოყენებით დადგენილია ჰარმონიული ანალიზის ზოგიერთი ოპერატორის შემოსაზღვრულობა აღნიშნულ სივრცეებში. აგრეთვე, გამოკვლეულია რეგულარობის თვისებები წყვეტილ-კოეფიციენტებიანი მეორე რიგის კერძოწარმოებულებიანი დიფერენციალური განტოლებების ამონახსნებისათვის.

8) ნაშრომში გამოკვლეულია $L^{p(x)}$ სივრცის (პირობით $\min p(x) = 1$), ქვეკლასები, რომლებიც ინვარიანტულია კომის სინგულარული ინტეგრალური ოპერატორების მიმართ.

22*	D. E. Edmunds, A. Meskhi	Two-weighted Hardy operator in $L^{p(x)}$ spaces and applications, DOI: 10.4064/sm180204-20-8.	Studia Mathematica. Vol. 249 (2019)	Institute of Mathematics, Polish Academy of Sciences	20
23*	G. Imerlishvili, A. Meskhi	A Note on the trace inequality for Riesz potentials	Georgian Math.J. (accepted for publication)	De Gruyter	8

1) ნაშრომში მიღებულია ორწონიანი ჰარდის გარდაქმნის ნორმის დაზუსტებული მნიშვნელობები ცვლადმაჩვენებლიან ლებეგის სივრცეებში. მიღებული შედეგები გამოყენებულია: ა) აღნიშნული ოპერატორის არაკომპაქტურობის ზომის ორმხრივი შეფასებებისათვის ცვლადმაჩვენებლიან ლებეგის სივრცეებში; ბ) ორწონიანი რელიხის უტოლობის მისაღებად ზემოთხსენებულ სივრცეებში.

2) როგორც ცნობილია, ფროსტმანის (ადამსის) ტიპის პირობა აუცილებელია, მაგრამ არა საკმარისი იმისათვის, რომ ადგილი ქონდეს კვალის უტოლობას ($L^p \rightarrow L^p_\mu$ შემოსაზღვრულობა) რისის პოტენციალებისათვის ლებეგის სივრცეებში დიაგონალურ შემთხვევაში. ნაშრომში დამტკიცებულია, რომ ფროსტმანის ტიპის პირობა ერთდროულად აუცილებელია და საკმარისიც თუ რისის პოტენციალის ოპერატორი მოქმედებს ლორენცის სივრციდან ლებეგის სივრცეში ზომით, ე.ი. ადგილი ავს შემოსაზღვრულობას $L^{p,1} \rightarrow L^p_\mu$.

24	Z. Kvatadze , B.Pharjiani	On the Exactness of Distribution Density Estimates Constructed by Some Classes of Dependent Observations. DOI:10.13189/ms.2019.070407	Mathematics and Statistics Vol. 7(4), (2019).pp. 135 - 145	San Jose HRPUB	11
----	------------------------------	---	--	-------------------	----

(Ω, F, P) ალბათურ სივრცეზე მოცემულია ორკომპონენტური ვიწრო აზრით სტაციონარული მიმდევრობა $\{\xi_i, X_i\}_{i \geq 1}$, სადაც $\{\xi_i\}_{i \geq 1}$ მმართველი მიმდევრობაა, ხოლო $\{X_i\}_{i \geq 1}$ ($X_i : \Omega \rightarrow R$) მიმდევრობის წევრები წარმოადგენენ რაიმე X შემთხვევით სიდიდეზე დაკვირვებებს. განხილულია დაკვირვებების პირობითად დამოუკიდებლობის და ჯაჭვურად დამოკიდებულების შემთხვევები. ამ დაკვირვებებით აგებულია X სიდიდის უცნობი $f(x)$ სიმკვრივის როზენბლატ-პარზენის ტიპის გულოვანი შეფასება. დადგენილია შეფასების სიზუსტის ზედა საზღვრები. აგებულია პირობითად დამოუკიდებელი მიმდევრობის თეორიული მაგალითი. ნაჩვენებია დამტკიცებული თეორემების ერთი გამოყენება ფრანკფურტის საფონდო ბირჟაზე (Börse Frankfurt), 2018 წლის სავაჭრო გარიგებებში დაფიქსირებული შედეგების მიხედვით, ფასის განაწილების უცნობი სიმკვრივის შეფასებაში.

25	Tengiz Tetunashvili	On combinatorial and set- theoretical aspects of some finite and infinite point sets DOI: https://doi.org/10.1515/gmj-2019-2049	Georgian Mathematical Journal, Volume 26, Issue 4, Pages 583–590	Germany, De Gruyter	8
----	------------------------	--	--	------------------------	---

სტატიაში დამტკიცებულია თეორემები, რომლებიც უკავშირდება: სიმრავლეთა სასრული ოჯახების გეომეტრიულ რეალიზაციებს, სიმრავლეთა მოცემული თვლადი ოჯახისათვის ამ ოჯახის კომბინატორულად მკაცრად ω -იზომორფული წერტილოვანი სიმრავლეების ოჯახის არსებობას, ევკლიდურ სიბრტყეზე მოცემული სამკუთხედების დამოუკიდებელ ოჯახებს, p -at-, p -rt-, p -ot- და ot-სიმრავლეების არსებობისა და სხვადასხვა გაფართოების საკითხებს.

26*	S. Kharibegashvili, B. Midodashvili	A boundary value problem for higher-order semilinear partial differential equations DOI: 10.1080/17476933.2018.1508286	Complex Variables and Elliptic Equations,2019, VOL. 64, NO. 5, 766–776.	Taylor & Francis Group 2&4 Park Square Milton Park Abingdon OX14 4RN	11
-----	--	--	---	---	----

27*	S. Kharibegashvili, B. Midodashvili	On the existence, uniqueness, and nonexistence of solutions of one boundary-value problem for a semilinear hyperbolic equation ISSN: 0041-6053, 1027-3190	Ukr. Mat. Zh. - 2019. - 71, № 8. - pp. 1123-1132.	Institute of Mathematics NAS of Ukraine, 3, Tereshchenkivska st., Kiev, 01601, Ukraine	10
-----	--	---	--	---	----

1) გამოკვლეულია სასაზღვრო ამოცანა მაღალი რიგის სუსტად არაწრფივი კერძოწარმოებულებიან დიფერენციალურ განტოლებათა ერთი კლასისათვის ჰიპოელიფსური ოპერატორით მთავარ ნაწილში. დამტკიცებულია თეორემები ამონახსნის არსებობის, არარსებობის და ერთადერთობის შესახებ.

2) შესწავლილია ერთი სასაზღვრო ამოცანა სუსტად არაწრფივი კერძოწარმოებულებიანი დიფერენციალური განტოლებისათვის იტერირებული ტალღის ოპერატორით მთავარ ნაწილში. დამტკიცებულია თეორემები ამონახსნის არსებობის, არარსებობის და ერთადერთობის შესახებ.

6. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

6.1. საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	M. Mrevlishvil, D. Natroshvili,	<i>Investigation of multi-field problems for composed elastic structures by the integral equation method</i>	XXXIII Enlarged Sessions of the Seminar of Ilia Vekua Institute of Applied Mathematics (VIAM) of Ivane Javakhishvili Tbilisi State University (TSU), April 23–25, 2019 http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/
2	D. Natroshvili	<i>Investigation of multi-field mixed problems for composed elastic structures by the integral equation method</i>	X Annual International Conference of the Georgian Mechanical Union, 2-6 September, 2019, Batumi, Georgia (Member of the Scientific Committee).
3	T. Buchukuri, O. Chkadua, D. Natroshvili,	<i>Mixed boundary-transmission problem of pseudo-oscillation for metallic-electro-magneto-elastic composite with interface crack</i>	X Annual International Conference of the Georgian Mechanical Union, 2-6 September, 2019, Batumi, Georgia (Member of the Scientific Committee).
4	T. Jangveladze	<i>On a nonlinear integro-differential equation of parabolic type.</i>	XXXIII Enlarged Sessions of the Seminar of Ilia Vekua Institute of Applied Mathematics (VIAM) of Ivane Javakhishvili Tbilisi State University (TSU), April 23–25, 2019 (Co-Chair of the Organizing Committee). http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/
5	T. Jangveladze, B. Tabatadze	<i>On a numerical solution of one two-dimensional nonlinear model.</i>	The Fourth International Conference on Applications of Mathematics and Informatics in Natural Sciences and Engineering. AMINSE 2019, September 23-26, Tbilisi, Georgia (Member of the International Scientific Committee).

			http://www.viam.science.tsu.ge/aminse2019
6	T. Jangveladze	<i>On investigation and approximate solution of one system of nonlinear two-dimensional partial differential equations</i>	International Workshop on the Qualitative Theory of Differential Equations "QUALITDE - 2019", December 7 - 9, 2019 http://www.rmi.ge/eng/QUALITDE-2019/workshop_2019.htm Tbilisi, Georgia
7	M. Mrevlishvili	<i>Investigation of multi-field basic transmission problems for composed elastic structures</i>	X Annual International Conference of the Georgian Mechanical Union, 2-6 September, 2019, Batumi, Georgia
8	Shakro Tetunashvili and Tengiz Tetunashvili	On convergence in measure of a sequence of functions	X Annual International Meeting of the Georgian Mechanical Union, 26-28 September, 2019, Telavi, Georgia
9	Shakro Tetunashvili and Tengiz Tetunashvili	A criterion of convergence in measure of a sequence of functions and Lebesgue and F.Riesz theorems	Conference: "Analysis and Related Topics" (Dedicated to the 70 th anniversary of Prof. Gigla Oniani) October 26-27, 2019, Kutaisi, Georgia
10	Shakro Tetunashvili and Tengiz Tetunashvili	On Cantor's Λ functionals	XXXIII International Enlarged Sessions of the Seminar of Ilia Vekua Institute of Applied Mathematics (VIAM) of Ivane Javakhisvili Tbilisi State University (TSU), April 23–25, 2019, Tbilisi, Georgia
11	ა. კირთაძე	მცირე სიმრავლეების ალგებრული ჯამების შესახებ	სამეცნიერო სესია მიძღვნილი პროფესორ შ. ფხაკაძის დაბადებიდან 100 წლის იუბილისადმი 3 აპრილი, თბილისი, 2019.
12	ა. კირთაძე (მიწვეული ლექტორი)	ინვარიანტული ზომების ძლიერი ერთადერთობის თვისების შესახებ	თბილისის პირველი საერთაშორისო საზაფხულო სკოლა „ლოგიკა, ენა, ხელოვნური ინტელექტი“, 9-15 სექტემბერი, თბილისი, 2019
13	S.Kharibegashvili	Solvability of the boundary value problem for one class of higher-order nonlinear partial differential equations	International Workshop on the Qualitative Theory of Differential Equations "QUALITDE-2019", Tbilisi, Georgia, December 7-9, 2019.
14	O.Jokhadze, S.Kharibegashvili	Representation of the solution of the inhomogeneous wave equation in a half-strip in the form of finite sum of addends, depending on	International Workshop on the Qualitative Theory of Differential Equations "QUALITDE-2019", Tbilisi, Georgia, December 7-9, 2019.

		boundary, initial values of the solution and right-hand side of the equation	
15	N.Shavlakadze, S.Kharibegashvili, O.Jokhadze	The adhesive contact problems in the plane theory of elasticity	Conference of A. Razmadze Math. Inst. of TSU. Feb. 25- 28 , 2019, Tbilisi.
16	Z. Kvatadze Z., TS. Kvatadze, A. Maisuradze .	Limiting Distribution of a Sequence of Functions Defined on a Markov Chain.	XXXIII Enlarged Sessions of the Seminar of Ilia Vekua Institute of Applied Mathematics (VIAM) of Ivane Javakhisvili Tbilisi State University (TSU), April 23–25, 2019, Book of Abstracts. p. 82. http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/
17	Z. Kvatadze, B.Phardjani.	Construction of a Kernel Density Estimate of Rosenblatt-Parzen Type by Conditionally Independent Observations and the Accuracy of Approximation to determine L_1 Metrics.	X Annual International Conference of the Georgian Mathematical Union, 2-6 September, 2019, Batumi, Georgia. Book of abstracts. p.132.
18	Z. Kvatadze.	On one Applikation on Conditionally Independent Sequenge.	X Annual International Conference of the Georgian Mechanical Union, 26-28 September, 2019, Telavi, Georgia Book of Abstracts. p. 70.
19	R. Bitsadze, S. Bitsadze	The boundarry value problem for one equation discribing processes taking place in magneto hydraulic pusher	X Annual International Conference of the Georgian Mathematical Union 2-6 september, Batumi, 2019
20	R. Bitsadze, S. Bitsadze	The initial Couchy problem for one equation discribing processes taking place in magneto hydraulic pusher	X Annual International Conference of the Georgian Mechanical Union 27-28 september, Telavi, 2019
21	N. Shavlakadze, S. Kharibegashvili, O. Jokhadze	The adhesive contact problems in the plane theory of elasticity	Conference of A. Razmadze Math. Inst. of TSU. Feb. 25- 28 , 2019, Tbilisi.
22	V.Kokilashvili	New scale of function spaces. Extrapolation results (Plenary talk)	X Annual International Meeting of the Georgian Mechanical Union, 26-28 September, 2019, Telavi, Georgia

23	A.Meskhi,	<i>Two-weight inequalities for multi(sub)linear strong fractional maximal functions</i>	XXXIII Enlarged Sessions of the Seminar of Ilia Vekua Institute of Applied Mathematics (VIAM) of Ivane Javakhisvili Tbilisi State University (TSU), April 23–25, 2019 http://www.viam.science.tsu.ge/enlarged/2019/
24	A.Meskhi	<i>Measure of non-compactness for multisublinear maximal functions and multilinear singular integrals</i>	X Annual International Meeting of the Georgian Mechanical Union, 26-28 September, 2019, Telavi, Georgia
25	J.Peradze	<i>Some methods of solution of the Timoshenko type nonlinear equations</i>	February 3-8, 2019, Tbilisi The Seventh Scientific Conference in Exact and Natural Sciences ENS-2019, Tbilisi State University
26	Peradze, Z.Kalichava, Z.Tsiklauri	<i>The accuracy of a differential scheme for a nonlinear dynamic beam problem</i>	April 23-25, 2019, Tbilisi XXXIII International Enlarged Session of the Seminar of I. Vekua Institute of Applied Mathematics
27	J.Peradze	<i>The Newton iterative method for a discrete system of an integro-differential beam equation</i>	September 2-6, 2019, Batumi X International Conference of the Georgian Mathematical Union
28	N. Kachakhidze, Z. Tsiklauri	<i>On an Iteration Method of solution of a Non-Homogeneous System for a Dynamic Beam</i>	X International Conference of the Georgian Mathematical Union, 2-6 September, 2019, Batumi, Georgia
29	გ. ბერიკელაშვილი	მაღალი სიზუსტის სხვაობიანი სქემის აგება ბურგერის განტოლებისათვის	2019 წლის 25-28 თებერვალი, თბილისი. ოსუ ანდრია რაზმაძის მათემატიკის ინსტიტუტის კონფერენცია, მიძღვნილი აკადემიკოს ნოდარ ბერიკელაშვილის 90 წლისადმი
30	M. Ambroladze, G. Berikelashvili	Finite Difference Approximation of Modified Burgers Equation in Sobolev Spaces	http://www.rmi.ge/geo/conf/RMI_program-2019.pdf

			International Workshop QUALITDE – 2019, December 7 – 9, 2019, Tbilisi, Georgia http://www.rmi.ge/eng/QUALITDE = 2019/Ambroladze Berikelashvili w orkshop 2019.pdf
31	თ.ობგაძე, ა.ფრანგიშვილი, ნ.ყულოშვილი	Mathematical Modeling of the Mud Flow Dynamics	International Scientific Workshop “Related Problems of Continuum Mechanics”, 31.10.2019-1.11.2019, Kutaisi
32	Anzor Beridze, Leonard Mdzinarishvili	<i>On the Axiomatic Systems on Singular Cohomology Theory</i>	X International Conference of the Georgian Mathematical Union, 2-6 September, 2019, Batumi, Georgia
33	Tsira Tsanava	Angular trigonometric approximation in the framework of mixed norm weighted Lebesgue spaces	X Annual International Meeting of the Georgian Mechanical Union, 26- 28 September, 2019, Telavi, Georgia
34	D.Zarnadze, D.Ugulava	<i>On calculation of the invrce of harmonic oscillator in the space of finite orbits</i>	X Annual International Conference of the Georgian Mechanical Union, 2-6 September, 2019, Batumi, Georgia. Book of Abstracts, p.182-183.
35	D.Zarnadze, D.Ugulava	<i>On an ill-posed problem in the Hilbert space of finite orbits</i>	X Annual International Conference of the Georgian Mechanical Union, 2-6 September, 2019, Batumi, Georgia. Book of Abstracts, p.181-182.
36	D. Ugulava	<i>On some summability methods of Fourier series of almost periodic functions</i>	Conference “Analysis and Related Topics” (Dedicated to the 70-th anniversary of Prof Gigla Oniani). Program and book of abstracts, Kutaisi, October 26-27,2019, p.13

37	Tristan Buadze, Vazha Giorgadze, Revaz Kakubava, Revaz Mikadze, Givi Pipia, Nino Svanidze	On Queuing System with Bifurcation of Arrivals	X Annual International Conference of the Georgian Mathematical Union 2-6 september, 2019, Batumi, Georgia
38	Tristan Buadze, Vazha Giorgadze, Revaz Kakubava, Revaz Mikadze, Givi Pipia	On the Integral-Type Functional of Mulgidimensional Probability Distribution Density	X Annual International Conference of the Georgian Mathematical Union 2-6 september, 2019, Batumi, Georgia
39	Tristan Buadze, Vazha Giorgadze	About Behavior of Transformation Asymmetric of Medium Square Integral Deviation Laplace Assessment of Distribution Density	X Annual International Conference of the Georgian Mathematical Union 2-6 september, 2019, Batumi, Georgia

40	M. Beriashvili	Set-theoretical characterization of some classes of measures	XXXIII International Enlarged Sessions of the Seminar of Ilia Vekua Institute of Applied Mathematics (VIAM) of Ivane Javakhisvili Tbilisi State University (TSU) April 23–25, 2019
41	M. Beriashvili	On Cardinality Numbers of Certain Classes of Measures	X International Conference of the Georgian Mathematical Union, Batumi, Georgia, 2-6 September, Georgia

6. 2. უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	D. Natroshvili	<i>Investigation of interfacial crack problems of the thermo-electro-magneto-elasticity theory by the potential method</i>	IWOTA2019 , the 30th International Workshop of Operator Theory and its Applications, Lisbon, Portugal, July 22-26, 2019. https://iwota2019.math.tecnico.ulisboa.pt/
2	D. Natroshvili	<i>Localized boundary-domain integral equations approach with piecewise constant cut-off function for the heat transfer equation with a variable coefficient</i>	ISAAC2019 , 12th International ISAAC Congress, July 29 - August 02, 2019, University of Aveiro, Portugal http://isaac2019.web.ua.pt/
3	A.Meskhi	<i>Maximal and Calderon-Zygmund operators in extrapolation Banach function lattices and applications</i>	ISAAC2019 , 12th International ISAAC Congress, July 29 - August 02, 2019, University of Aveiro, Portugal http://isaac2019.web.ua.pt/
4	A.Meskhi	<i>Singular integrals in weighted grand variable exponent Lebesgue spaces</i>	ISAAC2019 , 12th International ISAAC Congress, July 29 - August 02, 2019, University of Aveiro, Portugal, http://isaac2019.web.ua.pt/
5	T. Kasrashvili, A. Kirtadze	On some extensions of volume type functionals on the space \mathbf{R}^n , which are invariant (quasi-invariant) with respect to various groups of transformations of \mathbf{R}^n	14 th International Conference on Geometry and Applications, 26-31 September, Varna, Bulgaria, 2019.
6	N.Shavakadze	The adhesive contact problem for a piecewise-homogeneous orthotropic plate	VI International Conference on Topical Problems of Continuum Mechanics, Dilijan, Armenia, 1-6 October, 2019.

7	N.Shavlakadze, O. Jokhadze	On the singular integro-differential equations related to the adhesive interaction of elastic patch and plate.	GAMM-2019, 90 th Annual Meeting, Feb. 18-22, 2019, Vienna, Austria.
8	Jokhadze O., Kharibegashvili S., Shavlakadze N	Some nonlinear boundary value problems for semi linear wave equations.	VI International Conference on Topical Problems of Continuum Mechanics, October 1-6, 2019, dilijan, Armenia.
9	M. Mrevlishvili	<i>Investigation of nonclassical transmission problems of the thermo-electro-magneto elasticity theory for composed bodies by the integral equation method</i>	ISAAC2019 , 12th International ISAAC Congress, July 29 - August 02, 2019, University of Aveiro, Portugal http://isaac2019.web.ua.pt/
10	Tsira Tsanova	Trigonometric approximation in weighted grand variable exponent Lebesgue spaces	ISAAC 2019 , 12th International ISAAC Congress, July 29 - August 02, 2019, University of Aveiro, Portugal http://isaac2019.web.ua.pt/
11	Shakro Tetunashvili and Tengiz Tetunashvili	On Cantor's Δ functionals and the reconstruction of coefficients of multiple function series	ISAAC 2019 , 12th International ISAAC Congress, July 29 - August 02, 2019, University of Aveiro, Portugal http://isaac2019.web.ua.pt/
12	V. Kokilashvili	Integral operators in mixed norm weighted function spaces and application	ISAAC2019 , 12th International ISAAC Congress, July 29 - August 02, 2019, University of Aveiro, Portugal http://isaac2019.web.ua.pt/
13	V.Kokilashvili	Solution of the Riemann boundary value problem in the case when the free term belongs to the grand variable exponent Lebesgue space $L^{p(\cdot),\theta}(\Gamma)$ when $\min_{\Gamma} p(t) = 1$	ISAAC2019 , 12th International ISAAC Congress, July 29 - August 02, 2019, University of Aveiro, Portugal, http://isaac2019.web.ua.pt/
14	G.Baghaturia Z.Peradzynski	Involutive exterior Differential Systems and Nonlinear superposition of Solutions	16th International Conference "Mathematics in Technical and Natural Sciences", June 30-July 5, Koscielisko, Poland
15	G.Baghaturia M.Menteshashvili	General integrals and inverse problems for the second order quasi-linear equations of mixed type	16th International Conference "Mathematics in Technical and Natural Sciences", June 30-July 5, Koscielisko, Poland
16	M. Beriashvili	"Applications of Mazurkiewicz type sets in the study of measurability properties of sets and functions"	Winter School in Abstract Analysis 2019, Section of Set Theory and Topology, Hejinice, Czech Republic 2019
17	M. Beriashvili	The logical foundation of the general systems theory	X International Conference on Mathematical Optimization (Beijing), 8-13 April, 2019 China

სამეცნიერო მივლინებები უცხოეთის ცენტრებში:

დ.ნატროშვილი:

- 1) კილის უნივერსიტეტი (ინგლისი): 16 - 22 ივნისი, 2019.
 - ა) ერთობლივი სამეცნიერო კვლევის ჩატარება
 - ბ) მოკლე სალექციო კურსი დოქტორანტებისათვის

გ.ბალათურია:

- კრაკოვის მეცნიერებისა და ტექნოლოგიის უნივერსიტეტი (პოლონეთი): 6-28 ივლისი, 2019.
- ა) ერთობლივი სამეცნიერო კვლევის ჩატარება.

ა.მესხი

- 1) ავეირუს უნივერსიტეტი, (პორტუგალია): 25 მაისი-2 ივნისი, 2019.
 - ა) ერთობლივი სამეცნიერო კვლევის ჩატარება
 - ბ) მოკლე სალექციო კურსი დოქტორანტებისა და მაგისტრანტებისათვის

დოქტორანტებთან და მაგისტრანტებთან მუშაობა:

- 1) **დ. ნატროშვილი:** ვხელმძღვანელობ 2 დოქტორანტის სადისერტაციო ნაშრომის მომზადებას (*სვეტა გორგიშელი, თორნიკე ცერცვაძე*).
- 2) **თ. ოზგაძე:** ვხელმძღვანელობ 2 დოქტორანტის სადისერტაციო ნაშრომის მომზადებას (*ნაიდა ყულოშვილი, მაია შევარდენიძე*).
- 3) **შ. ზაზაშვილი:** ვხელმძღვანელობ 2 დოქტორანტის სადისერტაციო ნაშრომის მომზადებას (*სალომე ბიწაძე, თინათინ კაპანაძე*).
- 4) **ვ. კოკილაშვილი:** ვხელმძღვანელობ 3 მაგისტრანტს
- 5) **ა.მესხი:** ვხელმძღვანელობ 1 დოქტორანტის სადისერტაციო ნაშრომის მომზადებას (*გიორგი იმერლიშვილი*) და 4 მაგისტრანტს.
- 6) **ზ. ქვათაძე:** ვხელმძღვანელობ ერთი დოქტორანტის სადისერტაციო ნაშრომის მომზადებას (ქეთევან ჩოქური. თსუ. სოციალურ და პოლიტიკურ მეცნიერებათა ფაკულტეტის სოციოლოგიის მიმართულება); ვხელმძღვანელობ 2 მაგისტრანტის სამაგისტრო ნაშრომის მომზადებას (*დიანა ბერიშვილი, დავით ხვედელიძე*).
- 7) **ნ. შავლაყაძე:** ვხელმძღვანელობ 1 დოქტორანტის სადისერტაციო ნაშრომისა და 1 მაგისტრანტის სამაგისტრო ნაშრომის მომზადებას (*ციალა ჯამასკიშვილი, ბაჩუკი ფაჩულია*).
- 8) **ს. ხარიბეგაშვილი:** ვხელმძღვანელობ 2 მაგისტრანტის სამაგისტრო ნაშრომის მომზადებას (*თეონა ბიბილაშვილი, მარიამ რაშოიანი*).
- 9) **თ. ჯანგველაძე:** ა) ჩემი ხელმძღვანელობით შედგა 3 სადოქტორო დისერტაციის დაცვა (*ციალა კაცაძე, გიორგი წულაია, ეკატერინე გულუა*). ბ) ვხელმძღვანელობ 3 დოქტორანტის სადისერტაციო ნაშრომის მომზადებას (*ბესიკი ტაბატაძე, მაია კრაწაშვილი, სოლომონ კურტანიძე*). გ) ჩემი ხელმძღვანელობით შედგა ერთი სამაგისტრო ნაშრომის დაცვა (*ოთარ ხიმშიაშვილი*). ამჟამად ვხელმძღვანელობ 2 სამაგისტრო ნაშრომის მომზადებას (*ჯაბა გახარია, მზია ანდლულაძე*).
- 10) **დ. უგულავა:** ვხელმძღვანელობ 3 მაგისტრანტის სადისერტაციო ნაშრომის მომზადებას (*ა. ბაბაშოვი, ს. მალრაძე, გ.გოჭაშვილი*).

11) ლ. გიორგაშვილი: ა) ჩემი ხელმძღვანელობით დაიცვა სამაგისტრო ნაშრომი ერთმა მაგისტრანტმა (თორნიკე ცერცვაძე); **ბ)** ვხელმძღვანელობ 2 დოქტორანტის სადისერტაციო ნაშრომის მომზადებას (სალომე ბიწაძე, თინათინ კაპანაძე).

12) გ. კირთაძე: 2019 წელს ჩემი ხელმძღვანელობით სამაგისტრო ნაშრომი დაიცვა 2 მაგისტრანტმა. ამჟამად ვარ ორი დოქტორანტისა და ორი მაგისტრანტის სამეცნიერო ხელმძღვანელი. ვარ ჟურნალ "Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute"-ს რედკოლეგიის წევრი.

13) ვ. ხოჭოლავა: ვხელმძღვანელობ 1 დოქტორანტის სადისერტაციო ნაშრომის მომზადებას (*ზურაბ აღდგომელაშვილი*).

14) მ. ბერიაშვილი: ვხელმძღვანელობ 3 მაგისტრანტს (მიხეილ ვარძიელი, მარიამ გურული, ავთანდილ ბახუაშვილი)

15) გ. ბერიკელაშვილი: ვარ 2 დოქტორანტის სადისერტაციო ნაშრომის თანახელმძღვანელი (*მარიამ ამბროლაძე, თორნიკე ცერცვაძე*).

საგანმანათლებლო ან სხვა დანიშნულების უცხოურ გრანტებში მონაწილეობა:

დ.ნატროშვილი:

1) ვარ ევროპული საგანმანათლებლო გრანტის კოორდინატორი საქართველოს მხრიდან (წამყვანი უნივერსიტეტია კილის უნივერსიტეტი, ინგლისი): KA1 – Mobility of Staff in higher education – International staff mobility for teaching and training activities (2016-2022): ERASMUS+ KA107 Mobility Project. (ამ პროექტის ფარგლებში 4 დოქტორანტი სტუ-დან ერთ სემესტრიანი მობილობით მივლინებული იყო კილის უნივერსიტეტში (ინგლისი) 2016-2018 წლებში). მომდევნო წლებში დაგეგმილია კიდევ 2 დოქტორანტის და მაგისტრანტის ერთ სემესტრიანი მივლინება ინგლისში, კილის უნივერსიტეტში.

სხვა პროფესიონალური აქტივობები:

1) **დ.ნატროშვილი:** ა) ვარ მრავალი საერთაშორისო მათემატიკური ჟურნალის რედკოლეგიის წევრი და რეცენზენტი, ამერიკის მათემატიკური საზოგადოების წევრი და ამავე კავშირის რეფერენტული ჟურნალის Mathematical Reviews რეფერენტი, საერთაშორისო სამეცნიერო საზოგადოების ISMM წევრი, IMSE საერთაშორისო კონფერენციების ციკლის სამეცნიერო კომიტეტის წევრი. **ბ)** ვარ საქართველოს მათემატიკოსთა კავშირის პრეზიდენტი.

2) **თ.ოზგაძე:** ა) ვარ სტუ შრომების კრებულის (მას) ჟურნალის რედკოლეგიის წევრი, იმს ფაკულტეტის სწავლულ ექსპერტთა საბჭოს თავმჯდომარე, საინჟინრო აკადემიის ნამდვილი წევრი, ცხუმ-აფხაზეთის მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი, საქართველოს ეროვნული აკადემიის ნამდვილი წევრი, ვარ საქართველოს სახელმწიფოებრივი დამოუკიდებლობის აღდგენის აქტზე ხელისმომწერი პირი, მაქვს მიღებული ღირსების ორდენი **ბ)** ვარ საქართველოს მათემატიკოსთა და მექანიკოსთა კავშირის წევრი. რუსეთის ბიოფიზიკური საზოგადოების წევრი.

3) **შ. ზაზაშვილი:** ა) ვარ ბაკალავრიატის საგანმანათლებლო პროგრამა „მათემატიკის“ ხელმძღვანელი; **ბ)** ვარ სტუ სენატის წევრი; **გ)** ვარ ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის საბჭოს და საათაბიროს წევრი; **დ)** ვარ საქართველოს მათემატიკოსთა კავშირის წევრი.

4) **გ. ზადათურია:** ა) ვარ კოშალინის ტექნოლოგიის უნივერსიტეტის (პოლონეთი) სამეცნიერო ჟურნალის რედკოლეგიის წევრი და რეცენზენტი. **ბ)** ვარ საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის

წარმომადგენლობითი საბჭოს (სენატის) სასწავლო პროცესის და სწავლების საკითხთა მუდმივმოქმედი კომისიის წევრი.

5) ვ. კოკილაშვილი: ა) ვარ საერთაშორისო ჟურნალის "Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute" მთავარი რედაქტორი და ჟურნალების: "Eurasian Mathematical Journal", "Armenian Mathematical Journal", "Georgian Math. J.", "Function Spaces and Applications" სარედაქციო კოლეგიის წევრი. ბ) ვარ საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის აკადემიკოსი.

6) ა. მესხი: ა) ვარ საერთაშორისო ჟურნალის "Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute" ერთ-ერთი მთავარი რედაქტორი და მრავალი საერთაშორისო საზღვარგარეთული მათემატიკური ჟურნალის (მათ შორის 2 ჟურნალი "Journal of Inequalities and Applications", "Journal of Mathematical Inequalities" იმპაქტ-ფაქტორიანია) რედკოლეგიის წევრი. გავაკეთე რეცენზიები ისეთი მათემატიკური ჟურნალებისათვის, როგორცაა: "Journal of the London Mathematical Society"; "Potential Analysis"; "Mathematische Nachrichten"; "Bulletin des Sciences Mathématiques"; "Banach Journal of Mathematical Analysis" და სხვ. ვიყავი აკადემიური დოქტორის (PhD) ხარისხის მოსაპოვებლად 2 დისერტაციის ოპონენტი. (რიფაფის საერთაშორისო უნივერსიტეტი, ისლამაბადი, პაკისტანი).

ბ) ვარ საქართველოს მათემატიკოსთა კავშირის სათათბიროს წევრი. გ) ვარ საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის სტიპენდიანტი.

7) თ. ჯანგველაძე: ა) ვარ მრავალი საერთაშორისო მათემატიკური ჟურნალის რედკოლეგიის წევრი და რეცენზენტი. რეფერენტული ჟურნალების Mathematical Reviews და Zentralblatt für Mathematik-ის რეფერენტი. ბ) ვარ ჟურნალის ი. ვეკუას გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის სემინარის გაფართოებული სხდომების მოხსენებების რედაქტორი. გ) ვარ საქართველოს მათემატიკოსთა კავშირის ვიცე-პრეზიდენტი.

8) დ. უგულავა: ა) ვარ რეფერენტული ჟურნალების Mathematical Reviews და Zentralblatt für Mathematik-ის რეფერენტი. ბ) ვარ საქართველოს მათემატიკოსთა კავშირის სათათბიროს წევრი.

9) თ. ბუჩუკური: ვარ საერთაშორისო მათემატიკური ჟურნალის „Georgian Mathematical Journal“ პასუხისმგებელი რედაქტორი. ბ) ვარ საქართველოს მათემატიკოსთა კავშირის სათათბიროს წევრი.

10) მ. ბერიაშვილი: ამერიკის მათემატიკური საზოგადოების რეფერენტული ჟურნალის AMS :: Mathematical Reviews - American Mathematical Society რეფერენტი, ბ) საქართველოს მათემატიკოსთა კავშირის პრეზიდენტის წევრი; ევროპის სიმრავლეთა თეორიის ასოციაციის წევრი

გამოგონება

რ. ზიწაძე, ს. ბიწაძე. მაგნიტურჰიდრაულიკური საბიმგებელა. პატენტი გამოგონებაზე P2019 6975B საქპატენტი 24.05.2019

საინჟინრო ფიზიკის დეპარტამენტი

დეპარტამენტის უფროსი აკაკი გიგინეიშვილი

2. შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის გრანტით დაფინანსებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

2.1.

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
1	<p>შოთა რუსთაველის საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდის საგრანტო პროექტი AR-18-1045: „ბორის კარბიდის ფუმეზე ნანოსტრუქტურული ჰეტეროფაზური კერამიკული მასალებისა და გაუმჯობესებული საექსპლუატაციო მახასიათებლების მქონე ნაკეთობების მიღება“</p> <p>მიმართულება: 2. ინჟინერია და ტექნოლოგიები</p> <p>ქვე-მიმართულება: 2.5. მასალათა ტექნოლოგია</p> <p>კატეგორია: 2.5.4. კომპოზიტები</p> <p>ქვე-მიმართულება: 2.10. ნანოტექნოლოგია</p>	2018 – 2021	<p>პროექტის ხელმძღვანელი: ლევან ჩხარტიშვილი</p> <p>წამყვანი ორგანიზაცია: ფერდინანდ თავაძის მეტალურგიისა და მასალათმცოდნეობის ინსტიტუტი</p>
<p>პროექტის გეგმა-გრაფიკის მიხედვით, 2019 წლის ეტაპისათვის გათვალისწინებული ყველა სამუშაო შესრულებულია: გამართულია ტექნოლოგიური და გამზომი მოწყობილობა, ჩატარებულია ლიტერატურული ძიება, ერთიან ტექნოლოგიურ ციკლში მიღებულია ბორის კარბიდის ნანოფხვნილური ნიმუშები და ექსპერიმენტულად არის გამოკვლეული მათი რეალური სტრუქტურა და ქიმიური შედგენილობა. ძირითადი თეორიული შედეგები 2019 წელს გამოქვეყნებულია 5 სტატიის სახით, მათ შორის, 1 – დარგის ისეთ წამყვან ჟურნალში, როგორცაა Advances in Applied Ceramics. კიდევ 1 სტატია მიღებულია გამოსაქვეყნებლად ჟურნალში Nanotechnology Perceptions. მოხსენებები გაკეთდა 5 სერთაშორისო სამეცნიერო ფორუმზე აზერბაიჯანში, თურქეთში (2-ჯერ), იაპონიაში და საქართველოში.</p>			

2.2.

№	დასრულებული (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
1	<p>ბირთვულ ენერგეტიკაში გამოყენებული აუსტენიტური Cr-Ni კონსტრუქციულ ფოლადებში, დაბალ-ციკლური დადლილობითი დეფორმაციით გამოწვეული, ლოკალიზირებული პლასტიკური არეებისა და პლასტიკური ზონების შესწავლა.</p> <p>1-საბუნებისმეტყველო, 2--ინჟინერია და ტექნოლოგიები</p> <p>217164</p>	2016–2019	ეთერაშვილი-ხელმძღვანელი, ძიგრაშვილი მეცნიერ თანამშრომელი

დასრულებული კვლევითი პროექტის 2019 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1. ჩატარებული კვლევების შედეგად დაგენილ იქნა, რომ ლოკალური პლასტიკური ადგილები ფიქსირდება მარცვალთა, შეპირაპირების ადგილებში. კერძოდ იქ სადაც სამი ან ოთხი მარცვლს შეპირაპირების ადგილებია. მიკრორენტგენოსპექტრალურმა ანალიზმა გვიჩვენა, რომ დეფორმაციის ლოკალიზაციის ადგილებში, იზრდება ნახშირბადის პროცენტული რაოდენობა. ბზარის წვეროს წინ წარმოქმნილი პლასტიკური ზონის სიდიდე მერყეობს 250–350მკმ ფარგლებში. პლასტიკურ ზონა, როგორც წესი, მიჰყვება ბზარს და თანხვედნილია მისი ტრაექტორიის. ლოკალური პლასტიკური არეები დაიმზირება პაკეტების და შესაბამისად მარცვლის საზღვრების შეპირაპირების ადგილებში. სწორედ ამ ადგილებში იწყება ინტენსიურად სრიალის ზოლების წარმოქმნა, რაც მიუთითებს ამ ადგილებში პიკური ძაბვების კონცენტრაციაზე. ამავე ადგილებში მიმდინარეობს ბზარის ჩასახვა და საზღვრებზე გავრცელებაც. გემ-ით ლოკალური ადგილების შესასწავლად საჭირო გახდა, პაკეტების შეპირაპირების ადგილების შესწავლა და საზღვრების ტიპების დადგენა. შეჯახების ადგილების მიკროსტრუქტურა საკმაოდ რთული აღმოჩნდა. ხშირ შემთხვევაში ხდება სასაზღვრო პაკეტის ლარტყში ჰორიზონტალური დეორინტირების დამზერა, რაც შინაგანი არა- კომპენსირებული ძაბვების მაჩვენებელია. დაიმზირება ასევე პაკეტების ან პაკეტის შიგნით არსებული ლარტყებს შორის ორეულოვანი კავშირი. ეს კი იმის მაჩვენებელია, რომ როგორც ლარტყები ასევე პაკეტი, ფაზური გარდაქმნისას ისე იზრდება, რომ ცდილობს მინიმუმამდე შეამციროს შორსმოქმედი ძაბვები ფორმის მიკრო დეფორმაციის გამო. ამის მიღწევ კი შესაძლებელია მხოლოდ ერთი აუსტენიტური მარცვლის შიგნით, მაგრამ არა მარცვლის საზღვრებზე, ამიტომა ბზარი მიჰყვება მარცვლის საზღვარს. დეფორმაციის ზრდის ხარისხთან ერთად უფრო ძლიერდება სრიალის ზოლები და სავარაუდოდ მიდრბის მიმართულებით წარმოიქმნება ძლიერი ჰორიზონტალური დეორინტირების კონტური რომელზედაც შესაძლებელია წარმოიქმნას ბზარი, რაც სრულ თანხვედრაშია, ჩვენს მიერ რემ-ით მიღებულ შედეგებთან. სწორედ ესაა ნაწილი

და მიკრობზარების წარმოქმნის ის კონკრეტული ადგილები, რომლებიც ჩვენს მიერ იქნა დამზერილი პაკეტის შეჯახების ადგილებში რემ კვლევებისას. მიკრობზარების ტრაექტორიის ცალსახად განსაზღვრა რთულია, რადგანაც ეს დამოკიდებულია იმ სრუქტურულ ერთეულზე რომეზედაც ის მდებარეობს, ან რომელიც მის წინ აღმოჩნდება. თუ მიკრობზარი ვრცელდება, პაკეტის გასწვრივ მაშინ ის ვრცელდება გაბიტუსური სიბრტყის გასწვრივ <110> მაგრამ როდესაც კვეთს პაკეტს, ანუ გადის საღვარზე, მაშინ მისი ორიენტაცია იცვლება თითოეულ ლარტყზე, მაგრამ არ გადის კრისტალოგრაფიულ მიმართულებიდან ე.ი არის ან <100> ან <110>. მიმართულების. გამჭოლი ელექტრონული მიკროსკოპით ჩატარებულმა კვლევებმა გვიჩვენა. რომ პლასტიკური ზონის სიდიდე, დამოკიდებულია მარტენსიტული ლარტყების და ბზარი გავრცელებიდან ურთიერთორიენტაციაზე. მიღებული შედეგების შედარება რემით ჩატარებულ კვლევებთან და ანალიზი გვიჩვენებს, რომ მიღებული ექსპერიმენტული შედეგები კარგ თანხვედრაში არიან ერთიმეორესთან. ელექტრონო-მიკროსკოპულმა კვლევებმა გვიჩვენა რომ დეფორმაცია მარტენსიტში ხორციელდება, როგორც გადასრიალებით ასევე დეფორმაციული ორეულების წამოქმნით. მიკროდიფაქციული, კრისტალოგომეტრული და კვლების ანალიზით შესწავლილი და დადგენილ იქნა, რომ: 1. სრიალი მიმდინარეობს (111) სიბრტყეზე <110> მიმართულებით; 2. დეფორმაციული ორეულების გაორების სიბრტყეს აქაც წარმოადგენს (111), ხოლო ორეულის მიმართულებად გვხვდება როგორც <110> ასევე <112> ტიპის მიმართულებები; უნდა ხაზგასმით აღინიშნოს ის გარემოება, რომ ციკლური დეფორმაციის პროცესში, გვხვდება არა მარტო დეფორმაციული ორეულების წარმოქმნა, არამედ ადრე წარმოქმნილი ორეულების ხელახალი დეფორმირებაც ახალ ანუ მოგვიანებით წარმოქმნილი ორეულების მიერ. ეს კიდევ ერთხელ მიუთითებს პლასტიკური დეფორმაციის მიმდინარეობის არაერთგვაროვნებასა და ცალკეულ ადგილების მაღალი ლოკალურობის არსებობაზე, რაც უარყოფითად აისახება სტრუქტურის მდგრადობაზე. შეპირაპირების ადგილების ელ. მიკროსკოპულმა კვლევებმა გვიჩვენა, რომ აქ გვაქვს გარკვეული სირთულეები. კერძოდ ერთი მარცვლის შიგნით ჩვენს მიერ დამზერილ იქნა ლარტყების ორეულოვანი ურთიერთკავშირების არსებობა, რაც იძლევა ამ დროს წარმოქმნილი დრეკადი ძაბვების რელაქსაციის საშუალებას. მოსაზღვრე მარცვლებს კი ეს სეუძლებელია ამიტომაც ეს ადგილები უფრო სახიფათოა აკომდაციის კუთხით. გამჭოლი ელექტრონული მიკროსკოპით ჩატარებულმა კვლევებმა გვიჩვენა, რომ მარტენსიტული სტრუქტურის შეპირაპირების ადგილები წარმოადგენენ ლოკალური პლასტიკური ძვრების პირველადი წარმოქმნის ადგილებს. სხვანაირად რომ ვთქვათ, სწორედ პაკეტის შეპირაპირების ადგილებში დაიშორება, პირველი ვიზუალური ნიშნები ლოკალური დეფორმაციისა. ბუნებრივია მტკიცება იმისა, რომ სწორედ ამ ადგილებში ხდება გარეგანი დეფორმაციისას, გარეგანი და შინაგანი ძაბვების შეკრება, რაც იწვევს, პლასტიკური არეების წარმოქმნას მითითებულ -შინაგანი ძაბვების ლოკალიზაციის ადგილებში. პაკეტი კი წარმოადგენს კრისტალების ერთობლობას ერთიანი ჰაბიტუსური სიბრტყეებით. მაშასადამე, სწორედ სხვადასხვა პაკეტთა კრისტალების შეპირაპირების ადგილები წარმოადგენს ლოკ. პლასტიკური არეების წარმოქმნის ადგილს და ლოკ. ძაბვების კონცენტრაციის ადგილებსაც. ამიტომაც სწორედ მარტენსიტის სტრუქტურული ელემენტები: პაკეტის და შესაბამისად მათში გაერთიანებული კრისტალების შეპირაპირების ადგილებში დაიშორება ნაწილად მიკრობზარების წარმოქმნა. ხაზგასამელია ერთი გარემოება, ბზარი წარმოიქმნება იმ შემთხვევაში თუ: 1. შეპირაპირების ადგილებში ერთ-ერთი პაკეტის კრისტალი (რომელშიც ინიცირდება ბზარი), მეორესთან მიმართებაში გამოდის ჰაბიტუსურ სიბრტყისთან ახლოს მდებარე სიბრტყით; 2. ეს კრისტალი თითქმის 90 გრადუსიან კუთხეს ადგენს, პაკეტთან (და შესაბამისად მასში მდებარე კრისტალებთან) რომელიც მას ეჯახება. აქედან გამომდინარე, მიღებული შედეგები სრულ თანხვედრაშია წინა რემ-ით ჩატარებულ კვლევებთან. უნდა აღინიშნოს, რომ ერთი პაკეტის შიგნით, ერთ ბზარზე მეტი არ დაიშორება. ყოველ შემთხვევაში, ჩვენ არ გვქონია არც ერთი შემთხვევა, რაც იმის მაუწყებელია, რომ პიკური ძაბვა, რომელიც პასუხისმგებელი იყო კონკრეტულად ამ

პაკეტში ბზარის ინიცირებაზე რელაქსირდა. შესაბამისად მან მიიღო ის ზომა ნანო ან მიკრო, რაც შეიძლება გაიზომოს ექსპერიმენტალურად და მისი ზომა შესაბამისი ძაბვების ადექვატურია. ბზარწარმოქმნა ხდება არა ყველა პაკეტის შეპირაპირების ადგილებში, არამედ კონკრეტულად ზემალაღი, პიკური ძაბვების კონცენტრაციის ადგილებში. ასეთი ადგილები კი 5-6 პაკეტის არეალს მოიცავს, რაც ჩვენს მიერ რემი-ით ჩატარებულმა კვლევებმა გვიჩვენა. როგორც ნანო ისე მიკრობზარების, როგორც მიმდებარედ ისე მათ წინაგ, გვხვდება ცალკეული ჩანართები. ჩანართები კარბიდული წარმონაქნებია და არის სხვადასხვა ზომის., თუმცა მათი ზომა საკმაოდ მცირეა. ამიტომაც საკმაოდ ძნელია რაიმეს მტკიცება იმ თვალსაზრისით, თუ რაგავლენას ახდენენ ისინი ბზარწარმოქმნაზე. როგორც წესი სრიალის ზოლები დაიმზირებიან ბზარის წვეროებში. ეს იმის მაჩვენებელია, რომ ძაბვების რელაქსაცია, რომელიც მოხდა ბზარწარმოქმნისას, ვერ რელაქსირდა მთლიანად და ძაბვების ნაწილი გაიხარჯა სრიალის ზოლების ან დეფორმაციული ორეულების წარმოქმნაზე. აქედან გამომდინარე შეგვიძლია ვამტკიცოთ, რომ ძაბვების რელაქსაციის პროცესი დამოკიდებულია მასალის სტრუქტურასა და კრისტალოგრაფიაზე. შესაბამისად, კონკრეტული მასალის სტრუქტურა და კრისტალოგრაფია განსაზღვრავს, როგორც მასალში პიკური ძაბვების ლოკალიზაციის ადგილების განლაგებას, ასევე მისი სიდიდიდან გამომდინარე რელაქსაციის გამოვლინებათა სახეებსაც. ეს კი აუცილებლად გასათვალისწინებელია მასალათა ინჟინერიაში.

3. უცხოური გრანტებით დაფინანსებული სამეცნიერო პროექტები

3.1. გარდამავალი პროექტი

№	გარდამავალი (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი, დამფინანსებელი ორგანიზაცია/ სამეცნიერო ფონდი, ქვეყანა	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
1	EU project Nuclear Cooperation with Georgia	2018-2020	წამყვანი სპეციალისტი-მენეჯერი
2	International Atomic Energy Agency (IAEA) project GEO/9/015 – Enhancing of Radioactive Waste Safety by Establishing of Proper Processing and Storage	2018-2022	ქაუნთერპარტი - მენეჯერი
3	IAEA Europe regional project RER/0/043 - Enhancing Capacity Building Activities in the European Nuclear and Radiation Safety	2018-2022	ქაუნთერპარტი - მენეჯერი

	Organizations for the Safe Operation of Facilities		
4	IAEA Europe regional project RER/9/143 - Enhancing Radioactive Waste Management Capabilities	2016-2020	ქაუნთერპართი - მენეჯერი
5	IAEA Europe regional project RER/9/146 - Enhancing Capacities in Member States for the Planning and Implementation of Decommissioning Projects	2018-2022	ქაუნთერპართი - მენეჯერი

გარდამავალი (მრავალწლიანი) კვლევითი პროექტის 2019 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

- ევროპულ პროექტის მართვას ევროკავშირის მხრიდან ახორციელებს შვედეთის რადიოაქტიური მარეგულირებელი ორგანო (SSM) და შვედური ორგანიზაცია SIDA. პროექტის ითვალისწინებს საფუძვლიანი კვლევების ჩატარებას, რათა მეცნიურადად გაანალიზდეს, შეფასდეს და დამტკიცდეს ადგილი, სადაც კონსტრუირებული იქნება რადიოაქტიური ნარჩენების ახალი საცავი, გადამამუშავებელი საწარმო და სამარხი. შემუშავებული დასკვნის საფუძველზე საქართველოს მთავრობამ უკვე მიიღო ოფიციალური გადაწყვეტილება, შემუშავებულია ახალი საწარმოების ოპერაციული და ფუნქციონალური სპეციფიკაციები. გა ჩატარებულია წინასწარი უსაფრთხოების შეფასება და ჩამოყალიბებული საწარმოების ძირითადი დიზაინი. გაანალიზირებული და მიღებულია ნარჩენების გადამამუშავების საჭირო მეთოდები. ანგარიშის წარმდგენი არის პროექტის ავტორი და მისი რადიაციული ნაწილის წამყვანი შემსრულებელი -მენეჯერი. მის მიერ უკვე მომზადებულია საპროექტო წინადადება ამ პროექტის გამგრძლებელი მეორე ევროპული პროექტისთვის, რომელიც ოფიციალურად მიღებულია ევროკავშირის მიერ.
- ატომური ენერჯის საერთაშორისო სააგენტოს პროექტი GEO/9/015 ითვალისწინებს საქართველოს მხარდაჭერას რადიოაქტიური ნარჩენების მართვის სფეროში. პროექტის ფარგლებში საქართველოსთვის მოწოდებული იქნება სხვადასხვა ძვირადღირებული ტექნიკა. ქართველმა სპეციალტებმა უკვე გაიარეს ტრენინგები ევროპის სხვადასხვა ქვეყნებში. შედგა სამეცნიერო ვიზიტები უნგრეთში. მომავალში კიდევ იგეგმება ასეთი ტრენინგების და ვიზიტების მოწყობა. პროექტი გულისხმობს გამოყენებიდან ამოღებული რადიოაქტიური წყაროების მდგომარების კვლევა-შეფასებას და მათ ხელახალ კონდიცრებას კვლევის შედეგებზე დაფუძნებით. ანგარიშის წარმდგენი არის ამ პროექტის ავტორი, მთავარი შემსრულებელი და მენეჯერი.
- ატომური ენერჯის საერთაშორისო სააგენტოს ევროპის რეგიონის პროექტი RER/0/043 ითვალისწინებს ცოდნის გაზრდას ბირთვული და რადიაციული უსაფრთხოების საკითხებში. პროექტში მონაწილე ქვეყნებს ეხმარებიან შეიმუშაონ საკუთარი სტრატეგია ამ მიმართულებით და მოამზადონ შესაბამისი სპეციალისტები. ანგარიშის წარმდგენი არის პასუხისმგებელი პროექტის შესრულებაზე საქართველოში.
- ატომური ენერჯის საერთაშორისო სააგენტოს ევროპის რეგიონის პროექტი RER/9/143 ითვალისწინებს მონაწილე ქვეყნების მხარდაჭერას საერთაშორისო სტანდარტების შესაბამისი რადიოაქტიური ნარჩენების მართვის სისტემების დაფუძნება-განვითარებაში. პროექტის ფარგლებში

ტარდება რიგი საერთაშორისო შეხვედრებისა და ტრენინგებისა. ანგარშის წარმდგენი არის პასუხისმგებელი პროექტის შესრულებაზე საქართველოში.

5. ატომური ენერჯის საერთაშორისო სააგენტოს ევროპის რეგიონის პროექტი RER/9/163 ითვალისწინებს ქვეყნების მახრადაჭერას მცირე საწრმოების 9გარად ატომური ელექტროსადგურებისა) დეკომისიის გეგმების შემუშავებაში. ასეთი გეგმების სექმნა მოითხოვს ღრმა ანლიზს და მეცნიერულ სეფასებას როგორც არსებული საქმონბის, ისე მის ლიკვიდაციის გზების და წარმოქმნილ რადიოაქტიურ ნარჩენებთან მოპყრობის საშულებების. ანგარშის წარმდგენი არის პროექტის ავტორი, ინიციატორ და მთავარი პასუხისმგებელი ექსპერტი მის შესრულებაზე.

3.2. დასრულებული პროექტი

№	დასრულებული (მრავალწლიანი) პროექტის დასახელება მეცნიერების დარგისა და სამეცნიერო მიმართულების მითითებით, პროექტის საიდენტიფიკაციო კოდი, დამფინანსებელი ორგანიზაცია/სამეცნიერო ფონდი, ქვეყანა	პროექტის დაწყების და დამთავრების წლები	პროექტში ჩართული პერსონალი (თითოეულის როლის მითითებით)
1	2	3	4
1	IAEA international project INT9182 Sustaining Cradle-to-Grave Control of Radioactive Sources	2016-2020	ქაუნთერპართი - მენეჯერი
2	Conducting Radiation Monitoring of Anaseuli Site (The second phase)	2017-2018	მთავარი შემსრულებელი, მენეჯერი
დასრულებული კვლევითი პროექტის 2019 წლის ეტაპის ძირითადი თეორიული და პრაქტიკული შედეგების შესახებ ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)			
<p>1. პროექტის ფარგლებში ჩატარდა ანასეულის ყოფილი ჩაისა და სუბტროპიკული კულტურების ინსტიტიტუტის რადიაციულად დაბინძურებული საიტის გამოკვლევა. ჩატარდა გეოლოგიური კვლევები, რადიოლოგიურად გამოკვლეული იქნა მიწის ზედაპირი და გარკვეული სიღრმე. შეფასდა წყლის რადიონუკლიდური შემცველობა. ჩამოყალიბდა რადიონუკლიდების მიწის სიღრმეში სივრცობითი განაწილების სურათი. აღმოჩენილი და გაუვნებელყოფილი იქნა ორი ძლიერი უპატრონო რადიოაქტიური წყარო. დამატებითი კვლევების შედაგად შესწავლილია სარდაფი და მისი რადიოლოგიური დაბინძურება. ჩატარებულია მიწის სიღრმის კვლევები გეორადარის გამოყენებით. შესწავლილია აღმოჩენილი სავარაუდო სარდაფი. ჩატარებულია რამოდენიმე ათეული ლაბორატორული კვლევა</p> <p>2. ატომური ენერჯის საერთაშორისო სააგენტოს საერთაშორისო პროექტი INT9182 ითვალისწინებს ქვეყნების მხარდაჭერას , დათა განვიტარდეს მათი შეადლებლობლები რადიოაქტიურ წყაროებთან უსაფრთხო მოპყრობის თვალსაზრისით. განსაკუთრებული ყურადღება ეთმობა წყაროების შენახვა, გადამუშავებას, კონდიციონებას და დამარხვას. პროექტის ფარგლებში ეწყობა საერთაშორისო</p>			

შეხვედრები და ტრეინინგები. ანგარშის წარმდგენი არის პასუხისმგებელი პროექტის შესრულებაზე საქართველოში.

4. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა საქართველოში

4.1. მონოგრაფიები/წიგნები

№	ავტორი/ავტორები	მონოგრაფიის/წიგნის სათაური, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	A. Chirakadze, N. Mitagvaria, D. Jishiashvili, G. Petriashvili	Design, Development and Sparing In-Vivo Trials of Synergetic Drug Cocktails for Pharmacological and Insecticidal Use.	LAP Lambert Academic Publishing,	187p.p.
2	N. Mitagvaria, M. Ramazanov, A. Chirakadze, D. Jishiashvili, G. Petriashvili,	Advanced nanomaterials and carriers for the combined treatment of cancer cells - new concepts and state of arts: Georgian experience.	LAP Lambert Academic Publishing,	187 p.p.
ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)				

4.2. სახელმძღვანელოები

№	ავტორი/ავტორები	სახელმძღვანელოს სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	ვახტანგ კვინტრაძე	ზოგადი ფიზიკა II ნაწილი (დამხმარე სახელმძღვანელო) ISBN 978-9941-28-184-6	თბილისი, „ტექნიკური უნივერსიტეტი“	141
2	Vakhtang Kvintradze	General Physics Part II Appropriate Guidance ISBN 978-9941-28-185-3	Tbilisi, “Technical Univeersity”	129
3	თ. ეთერაშვილი	ფიზიკური მასალათმცოდნეობა	თბილისი სტუ 2017	112

		620.22(02) / 6; http://gtu.ge/book/fizikuri_masalatmcodneoba.pdf		
ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)				
<p>1. წიგნებში მოცემული კლასიკური ფიზიკის ძირითადი ცნებები და კანონები სტუდენტებისათვის გასაგები ენითაა დაწერილი. ფიზიკის დამხმარე სახელმძღვანელოები (II ნაწილები) დაწერილია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის საინჟინრო სპეციალობების (ფიზიკოსების გარდა) სტუდენტებისათვის მათთვის განკუთვნილი პროგრამის (ორნაწილიანი) შესაბამისად (მაგნიტური ველი, ელექტრომაგნიტური ველის ინდუქცია, ნივთიერების მაგნიტური თვისებები, ელექტრომაგნიტური ტალღები, გეომეტრიული და ტალღური ოპტიკა, გამოსხივების კვანტური ბუნება, ატომური და მოლეკულური ფიზიკა). დამხმარე სახელმძღვანელოები საინტერესო არის მათთვისაც ვისაც აინტერესებს ფიზიკა.</p>				

4.4. სტატიები დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდის (DOI) მითითებით

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	G.Nabakhtiani et ol	Radiological Investigation of Anaseuli Site	Georgian Engineering News, v.4 2019	Georgian Engineering	4
2	თ. ეთერაშვილი, თ. ძიგრაშვილი, მ. ვარდოსანიძე, გ. აბულაძე, ლ. კოტიაშვილი	SEM study of fatigue crack propagation in chromium martensitic steel after LCF	KEM Vol. 754, pp. 15-18	Trans Tech Publications Ltd. Switzerland	4
3	თ. ეთერაშვილი, თ. ძიგრაშვილი, მ. ვარდოსანიძე	SEM study of the influence of microstructure on low cycle fatigue crack growth in martensitic steel I	KEM Vol. 774:96-100	Trans Tech Publications Ltd. Switzerland	4
4	თ. ეთერაშვილი, მ. ვარდოსანიძე თ. ძიგრაშვილი,	TEM STUDY OF JUNCTIONS BETWEEN MARTENSITE LATHS AND CHANGES IN MICROSTRUCTURE OF	KEM V.827 გამოვა 2020 იანვარში	Trans Tech Publications Ltd. Switzerland	6

		LOW-CARBON STEEL BEFORE LCF II			
5	თ. ეთერაშვილი, თ. მიგრაშვილი, მ. ვარდოსანიძე	TEM STUDY OF MARTENSITE MICROSTRUCTURE IN THE JUNCTIONS OF LATHS IN LOW-CARBON CHROMIUM STEEL AFTER LCF III	KEM V.827 გამოვა 2020 იანვარში	Trans Tech Publications Ltd. Switzerland	6
6	გურამ ჩიხლაძე ქეთევან კაპანაძე	გარემოს კლიმატური პირობების ზემოქმედება ნანო-ბიონაწილაკების ქცევაზე შეზღუდულ სივრცეში	Nano Studies 2018-19	თბილისი, სტუ	6
<p>ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)</p> <p>1. სტატიაში განხილულია არმოცენილი სვარაოდო სარდაფის რადიოლოგიური კვლევა. სარდაფის რადიოლოგიური კვლევა, აქვე განხილულია მიწის ზედაორის ქვემოთ აღებული ნიმუშების დეტალური გამოკვლევა და ჩამოყალიბებულია სრული რადიოლოგიური სურათი</p> <p>6. ნაშრომში გამოკვლეულია გარემოს კლიმატური პირობების ანუ ამინდის ცვალებადობის ზემოქმედების ხარისხი ნანო-ბიონაწილაკების ქცევაზე შეზღუდულ სივრცეში. კერძოდ, განიხილება აეროზოლური ნაწილაკების ზომების დამოკიდებულება გარემოს ტემპერატურასა და ტენიანობაზე. ასევე, აეროზოლური ნაწილაკების დალექვის სიჩქარისა და შესაბამისი დროის შეფასება. განსაზღვრულია ნაწილაკების კონცენტრაციისა და წყაროდან ამოფრქვევის სიჩქარე, შეფასებულია ნაწილაკებში ვირუსების ქცევის (აქტიური / პასიური) პირობები.</p>					

4.5. სტატიები ISSN-ის მითითებით

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ISSN	ჟურნალის/ კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	А. Микеладзе, О. Цагарейшвили, Л. Чхарტიшвили, Р. Чедия, Р. Цискаришвили	Способ получения нанокристаллических систем из жидкой шихты – ISSN: 1987-8826	Nano Studies, 2019, 19, 15-36		22
2	L. Chkhartishvili	“Permittivity” of single-layer BN sheet – ISSN: 1987-8826	Nano Studies, 2019, 19, 291-292		2
3	ლ. ჩხარტიშვილი	კომპოზიტების ანუ ნანო ინჟინერინგის	Nano Studies, 2019, 19, 303-310		8

		საერთაშორისო კონფერენცია – 26 – ISSN: 1987-8826			
4	ლ. ჩხარტიშვილი	პროფესორი ალექსი გერასიმოვი მნმსკ 2018-ზე – ISSN: 1987- 8826	Nano Studies, 2019, 19, 311-314		4
5	ლ. ჩხარტიშვილი	ნანოტექნოლოგიის მე-2 საერთაშორისო კონფერენცია და გამოფენა – ISSN: 1987- 8826	Nano Studies, 2019, 19, 319-322		4
6	ლ. ჩხარტიშვილი	ნანომეცნიერებისა და ნანოტექნოლოგიის კონფერენცია ნ & ნ 2018 – ISSN: 1987-8826	Nano Studies, 2019, 19, 323-328		6
7	ლ. ჩხარტიშვილი, ო. ცაგარეიშვილი, ა. მიქელაძე	მასალათმცოდნეობაში ინოვაციური კვლევების კომერციალიზების თაობაზე – ISSN: 2587- 5000	ეკონომიკა და ფინანსები, 2019, 1, 76-84		9
8	N. Barbakadze, K. Sarajishvili, R. Chedia, L. Chkhartishvili, O. Tsagareishvili, A. Mikeladze, M. Darchiashvili, V. Ugrekheldize	Obtaining of ultrafine powder composites of tungsten, molybdenium, titanium and boron carbides using liquid precursors – ISBN 978- 9941-462-97-9	Book of Abstracts of 11th Japanese– Mediterranean Workshop on Applied Electromagnetic Engineering for Magnetic, Superconducting, Multifunctional & Nanomaterials, 2019, 114-115	Batumi, Batumi State Univ.	2
9	D. Jishiashvil, Z. Shiolashvili, N. Makhatadze, A. Jishiashvili, A. Chirakadze, V. Gobronidze.	A study of the condensed copper- containing nanomaterials.			
10	D. Jishiashvil, A. Chirakadze, Z. Shiolashvili, N. Makhatadze, A. Jishiashvili, V. Gobronidze	Vapor-phase synthesis of copper-based nanostructures International	01-03 may 2019. Proceedings of MTP, 37-40, 2019. ინდექსირებულია		4

		Conference “Modern Trends in Physics”,	ოქტომბერში Web of Science მონაცემთა ბაზაში.		
11	В. Л. Берковиц, В. П. Улин, Г. Н. Ю. Илуридзе, Т. А. Минашвили, К. Д. Давитадзе, А. В. Гигинейшвили, З. У. Джабуа	МОНОСЛОЙНЫЕ ПЛЕНКИ GaN НА ПОВЕРХНОСТИ (001) GaAs: ПОЛУЧЕНИЕ, ОПТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	Nano Studies 2019, 19, 111-114,		4
12	Z.jabua, A.Gigineishvili, Q.Davitadze, T.Minashvili, G.Illuridze.	Preparation and relative Mechanical Strength of Erbium Monoselenide Films. Program of the Eleventh Japanese-Mediterranean Workshop of Applied Electromagnetic Engineering for Magnetic, Superconducting, Multifunctional and Nano Materials. ISBN 978-9941-462-97-9	Book of abstracts	Georgia. Batumi Batumi, “Shota Rustaveli State university” -2019	2
13	З.У.Джабуа, А.В.Гигинейшвили.	Термоэлектрические свойства нанопленок моносульфида тулия. ISSN 1512-0120	Энергия, №3(191)	Georgia. Tbilisi “ენერჯის” --2019	4
14	V.Mikelashvili, S.Kekutiya, J.Markhulia, L.Saneblidze, Z.Jabua, L.Almasey, M.Kriechbaum.	The effect of pulsed arc electrohydraulic discharges on the modification of magnetic nanoparticles with bioactive folic acid. ISBN 978-1-7281-2830-6	Proceedings of the IEEE 9 th International Conference on nanomaterials. 2019. Part 1.	Ukraine. Odessa “ Sumy State University 2019”	1
15	В.Л.Берковиц, В.П.Улин, Г.Н.Илуридзе, Т.А.Минашвили, К.Д.Давитадзе,	Монослойные пленки GaN на поверхности (111) GaAs: получение,	Nano Studies. V.19	Грузия. Тбилиси “Publishing house Nekerı”	4

	<p>А.В.Гигинеишвили, З.У.Джабуа.</p>	<p>оптические исследования. ISSN 1987-8826</p>			
<p>1. შემუშავებულია ფართო სპექტრის ნანოკრისტალური სისტემების შესაბამისი კომპონენტების მარილების თხევად ორგანულ ნაერთებში ხსნარების აღმდგენი ან კარბიდწარმოქმნელი ატმოსფეროს მქონე რეაქტორში გაფრქვევით მიღების ტექნოლოგია. პიროლიზის, აღდგენისა და კარბიდიზების სელექტიური პროცესების შედეგად მიიღება ფხვნილი, რომლის თითოეული ნაწილაკიც შეიძლება შედგებოდეს ლითონების, ოქსიდების, კარბიდებისა და კვაზიბინარული კერამიკების ნანოკრისტალური (საწყის ხსნარზე დამოკიდებულებით, კრისტალიტების ზომებით 10 – 80 ნმ) კომპონენტებისაგან. ამ ხერხით მიღებულია: (1) დისპერსულად განმტკიცებული გარდამავალი ლითონები და მათი შენადნობები მაღალი სიმტკიცით და პლასტიკური თვისებების შენარჩუნებით; (2) ნანოკრისტალური ლითონკერამიკები ტიტანის, ვოლფრამისა და ბორის კარბიდის ფუძეზე მაღალი სისხალით და გაუმჯობესებული სიმტკიცით; და (3) ნანოკრისტალური კერამიკა ბორის კარბიდსა და ტიტანის დიბორიდის კომპოზიციის B₄C–TiB₂ ფუძეზე მაღალი სისხალით და გაუმჯობესებული დარტყმითი სიბლანტით.</p> <p>2. ნანოკონდენსატორები, რომლებიც წარმოადგენენ პერსპექტიულ ნანოლექტრონულ, კერძოდ, ელექტრული ენერჯის დამაგროვებელ, ხელსაწყობს, იყენებენ ნანოფურცლოვან დიელექტრიკებს. ერთენიანი ფურცლის ეფექტური დიელექტრიკული შეღწევადობა, რომელიც ნებისმიერი ნანოკონდენსატორის მნიშვნელოვანი პარამეტრია, განსხვავდება იმავე მასალის ფენოვანი კრისტალის მოცულობითი დიელექტრიკული შეღწევადობისაგან. როგორც ჩანს, პოლარული დიელექტრიკების ინტერფეისული ფენებისათვის დამახასიათებელი რეკონსტრუქცია არის ის მექანიზმი, რომელიც გავლენას ახდენს შესაბამისი კონდენსატორული სტრუქტურის ხილულ დიელექტრიკულ შეღწევადობაზე. წარმოდგენილია ჰექსაგონალური ბორის ნიტრიდის ერთენიანი ფურცლის „დიელექტრიკული შეღწევადობის“ თეორიული შეფასება.</p> <p>3. გადმოცემულია კომპოზიტების ანუ ნანო ინჟინერინგის 26-ე ყოველწლიური საერთაშორისო კონფერენციის, 2018 წლის 15 – 21 ივლისი, პარიზი, საფრანგეთი (კისტ – 26) ქრონიკა.</p> <p>4. გადმოცემულია მოწინავე და ნანო მასალების მე-6 საერთაშორისო კონფერენციისა და გამოფენის, 2018 წლის 6 – 8 აგვისტო, კვებეკ-სიტი, კვებეკი, კანადა (მნმსკ 2018) ქრონიკა.</p> <p>5. გადმოცემულია ნანოტექნოლოგიის მე-2 საერთაშორისო კონფერენციისა და გამოფენის, 2018 წლის 19 – 21 ნოემბერი, სან-დიეგო, აშშ, ქრონიკა.</p> <p>6. გადმოცემულია ნანომეცნიერებისა და ნანოტექნოლოგიის კონფერენციის, 2018 წლის 18 – 20 დეკემბერი, ფრასკატი, რომი, იტალია (ნ & ნ 2018) ქრონიკა.</p> <p>7. მასალათმცოდნეობაში ინოვაციური კვლევების კომერციალიზების შესაძლებლობები განიხილება შოთა რუსთაველის საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდის მიმდინარე პროექტის AR-18-1045: „ბორის კარბიდის ფუძეზე ნანოსტრუქტურული ჰეტეროფაზური კერამიკული მასალებისა და გაუმჯობესებული საექსპლუატაციო მახასიათებლების მქონე ნაკეთობების მიღება“ მაგალითზე. ესაა გამოყენებითი კვლევა ტექნოლოგიური განვითარებისათვის, რომელსაც ახორციელებს კონსორციუმი შემდეგი შემადგენლობით: ფერდინანდ თავაძის მეტალურგიისა და მასალათმცოდნეობის ინსტიტუტი (წამყვანი ორგანიზაცია); ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი (თანამონაწილე ორგანიზაცია), წარმოდგენილი ელევთერ ანდრონიკაშვილის სახელობის ფიზიკის ინსტიტუტითა და პეტრე მელიქიშვილის ფიზიკური და ორგანული ქიმიის ინსტიტუტით; და საქართველოს მაღალი ტექნოლოგიების ეროვნული ცენტრი (სამეწარმეო იურიდიული პირი). ამ ორგანიზაციებს დიდი გამოცდილება აქვთ ბორშემცველი მასალების მიღებასა და თვისებების კვლევებში, და მათგან ნაკეთობების</p>					

წარმოებასა და მარკეტინგში. ამ გამოცდილებისა და პრობლემის სამეცნიერო და საწარმოო აქტუალობის საილუსტრაციოდ საკმარისია აღინიშნოს, რომ საწარმოო დანიშნულების ნანომასალების უახლეს ენციკლოპედიურ ცნობარში პროექტის შემსრულებლების ავტორობითაა დაწერილი თავი ბორმემცველი ნანოკრისტალური მასალების შესახებ: L. Chkhartishvili, A. Mikeladze, O. Tsagareishvili, A. Gachechiladze, A. Oakley, B. Margiev. Ch. 2: Boron-containing nanocrystalline ceramic and metal-ceramic materials. In: Handbook of Nanomaterials for Industrial Applications (Ed. Ch. M. Hussain), 2018, Amsterdam, Elsevier, 13-35. თანამედროვე კომერციული დანიშნულების მყარ მასალებს შორის ყველაზე მაღალი სისაღე/სიმკვრივე ფარდობით ბორის კარბიდი (მიახლოებითი ქიმიური ფორმულით B_4C) ხასიათდება. ამ და სხვა უნიკალური თვისებების გამო, მასალები ბორის კარბიდის ფუძეზე ფართოდ გამოიყენება მანქანათმშენებლობაში, ბირთვულ ენერგეტიკაში, კოსმოსურ ტექნოლოგიებში, მედიცინაში და ა.შ. მაგრამ ბორის კარბიდის სიმყიფე და, შესაბამისად, შედარებით დაბალი ზხარმედგეობა აფერხებს წარმოებაში გამოყენებას ამ არეალის შემდგომ ზრდას. პროექტის მიზანია აღნიშნული ნაკლოვანების აღმოფხვრა ბორის კარბიდის ფუძეზე ნანოკომპოზიტური მასალების შექმნით. შესაბამისი ორიგინალური საწარმოო ტექნოლოგია გულისხმობს ნანოკომპოზიტური ფხვნილების მიღებას ორგანული გამხსნელებით მომზადებული თხევადი კაზიმების ზომიერ ტემპერატურებზე დამუშავებით და მათ კომპაქტირებას მყარ მასალებად და/ან ნაკეთობებად ნაპერწყლურ-პლაზმური სინთეზით. ახალი ტექნოლოგია, ამჟამად არსებულებთან შედარებით, იქნება უფრო ენერგოდამზოგავი, ეკოლოგიური და ეფექტური. ტექნოლოგიის დამუშავების მიმართულებით პროექტის შემსრულებლებს უკვე მოპოვებული აქვთ ერთი პატენტი: O. Tsagareishvili, A. Mikeladze, R. Chedia, L. Chkhartishvili. Method of obtaining boron carbide based hard nanocomposite materials. National Center for Intellectual Property of Georgia "GeoPatent", P6709, 2018 October 25.

პროექტის განხორციელების ფინალურ ეტაპზე შედგება კვლევის შედეგების კომერციალიზების ბიზნეს-გეგმა და მოეწყობა საპილოტე საწარმოო უბანი. საქართველოს, რეგიონული და საერთაშორისო ბაზრების წინასწარი კვლევა აჩვენებს, რომ ბორის კარბიდის ფუძეზე ნანოკომპოზიტური მასალების ფხვნილებისა და მათგან მყარი მასალებისა და ნაკეთობების წარმოება მაღალი მოცუბის მომტანი იქნება.

8. შრომაში გამოკვლეულია ბორის კარბიდებისა (B_4C) და B_4C -კომპოზიტების სხვადასხვა თხევადი პრეკურსორებიდან და ბორისა და ნახშირბადის სხვადასხვა ნაერთებიდან მიღების შესაძლებლობები. კერძოდ, ტესტირებულია ბორმჟავა ეთერები (ბორატები) განსხვავებული სტრუქტურების მქონე (ROH , $R'(OH)_2$, $R''(OH)_3$, პოლიოლები, ოლიგომერები და სხვა) სპირტის რადიკალებთან ერთად. აქროლადი ბორატების $B(OR)_3$ ($R = CH_3$, C_2H_5 და C_3H_7) გამოყენებისას ბორის კარბიდის პრეკურსორები $>500^\circ C$ ტემპერატურაზე ორთქლიდან ქიმიურად დაფენის (ოქდ) პროცესში იქნა მიღებული.

ანოტაცია №12

იმვიათმიწა ელემენტების შენაერთები წარმოადგენენ საიტერესო მასალებს როგორც პრაქტიკული გამოყენების თვალსაზრისით ასე მყარი ტანის ფიზიკის მრავალი პრობლემური საკითხის ახლებურად გააზრების თვალსაზრისითაც. განსაკუთრებით ეს ეხებათ ამ მასალების თხელ ფირებს. ასეთ საიტერესო და ნაკლებად შესწავლილ მასალებს მიეკუთვნება ერბიუმის მონოსელენიდის ფირები, რომელთა თხელი ფირების მიღებისა თვისებების შესახებ სამეცნიერო ლიტერატურაში მონაცემები თითქმის არ არსებობს. მოცემულ ნაშრომში პირველად დამუშავებულ იქნა ერბიუმის მონოსელენიდის თხელი ფირების მიღების მეთოდის ვაკუუმურ-თერმული აორთქლების ორი სახესხვაობით: შემადგენელი კომპონენტების აორთქლებით ორი დამოუკიდებელი წყაროდან და წინასწარ სითეზირებული შენაერთის დისკრეტული აორთქლების მეთოდით. დამუშავებულია მეთოდებით ფირების მიღების ოპტიმალური ტემპერატურული და გეომეტრიული პარამეტრები. ფუძემდებლად გამოყენებული კვარცი, სიტალი,

ლეიკოსაფირონი და მონოკრისტალური სილიციუმი. ჩატარებულ იქნა მიღებული ფირების რენტგენული, ელექტრონოგრაფიული და ოჯე-სპექტრალური ანალიზი. დადგენილია, რომ პირებს გააჩნიათ კუბური მესერი რომლის პარამეტრებიც სრულ სესაბამისობაშია შესაბამისი შემადგენლობის მოცულობითი კრისტალის პარამეტრებთან. ფირების სისქე შეადგენდა 2.3-2.9 მკმ-ს. ნავენებია, რომ ფუძემშრის მასალა გავლენას არ ახდენს ფირების პარამეტრებსა და კრისტალურ სტრუქტურაზე. შესწავლილია მიღებული ფირების ფარდობითი მექანიკური სიმტკიცე ე.წ. სრული გახეხვის მეთოდით. ნაჩვენებია, რომ წინასწარ სინთეზირებული მასალის აორთქლებით მიღებული ფირების ფარდობითი მექანიკური სიმტკიცე 20-25% აღემატება კომპონენტების ორი დამოუკიდებელი წყაროდან აორთქლების მეთოდით მიღებული ფირების სიმტკიცეს. მოყვანილია ასეთი განსხვავების შესაძლო მიზეზი.

ანოტაცია №13

პირველად დამუშავებულია ტულიუმის მონოსულფიდის ნანო ფირების მიღების მეთოდიკა კომპონენტების ორი დამოუკიდებელი წყაროდან ვაკუუმურ-თერმული აორთქლების მეთოდით. ფუძემშრებზე გამოყენებული იყო სიტალი, ლეიკოსაფირონი და (111) ორიენტაციის მონოკრისტალური სილიციუმი. დადგენილია ფირების მიღების ოპტიმალური ტემპერატურული და გეომეტრიული რეჟიმები. ნაჩვენებია, რომ მიღებულ ფირებს გააჩნიათ NaCl ტიპის კუბური მესერი პარამეტრით 5.40Å და სტეკიომეტრიული შემადგენლობა. ფირების სისქე შეადგენდა 90-95 ნმ-ს. მრავალრიცხოვანმა ცდებმა აჩვენეს, გამოყენებული ფუძემშრის მასალა გავლენას არ ახდენს მიღებული ფირების სტრუქტურაზე. რენტგენის მეორად სხივებში გადაღებულმა ზედაპირის სურათმა და ოჟე-სპექტრალურმა ანალიზმა აჩვენა, რომ ფირები ერთგვაროვანია როგორც ზედაპირზე ისე მთელს სისქეში. ოთახის ტემპერატურაზე გაზომილია ფირის კუთრი წინაღობის და თერმო ემ-ს სიდიდე. გათვლილია თერმოელექტრული სიმძლავრის მნიშვნელობა. გაკეთებულია დასკვნა, რომ ტულიუმის მონოსულფიდი წარმოადგენს პერსპექტიულ მასალას საშუალო ტემპერატურულ შუალედში მომუშავე თერმოელექტრო გენერატორების შესაქმნელად.

ანოტაცია №14

მრავალრიცხოვან ნანომასალებს შორის რომლებსაც ფართო გამოყება აქვთ მედიცინაში განსაკუთრებულ ყურადღებას იპყრობენ ისეთი მასალები როგორებიცაა მაგნეტიტები Fe_3O_4 და მაგმეჰიტები $\gamma - Fe_2O_3$. ბიოსამედიცინო მიზნებისათვის ისინი საიტერესოა მაღალი ბიოაქტიური და მაგნიტური თვისებების გამო მაღალ მაგნიტურ ველებში. მოცემულ ნაშრომში დამუშავებულია მარტივი და ამავე დროს ეფექტური სუპერპარამაგნიტური ნანონაწილაკების მიღების მეთოდიკა რკინის ოქსიდის ფუძეზე. ნაშრომში მოყვანილია ასეთი ნანონაწილაკების მისაღები მოწყობილობის სქემა და დეტალურადაა აღწერილი ტექნოლოგიური პროცესი. მრავალრიცხოვანი ცდებით დადგენილია, რომ ნაშრომში დამუშავებული მეთოდიკა და დანადგარი საშუალებას იძლევა აღწარმოების მაღალი ალბათობით მიღებულ იქნას სუპერპარამაგნიტური ნაწილაკები, რომლების საშუალებას იძლევა ცოცხალ ორგანიზმში შეყვანილ იქნას საჭირო ბიოაქტიური ნანო ნაწილაკები წინასწარ დაგეგმილ ადგილში.

ანოტაცია №15

როგორც ცნობილია GaN წარმოადგენს პერსპექტიულ მასალას ცისფერი ნათების დიოდების შესაქმნელად. ამდენად ამ მასალის მიღების მეთოდებისა და ოპტიკური თვისებების კვლევა წარმოადგენს აქტუალურ ამოცანას. მოცემულ ნაშრომში დამუშავებულია GaN ფირების მიღების ტექნოლოგია (111) GaAs ფირებზე ეპიფორული ჰიდრატაციის მეთოდით ჰიდრაზინ-სულფიდურ ხსნარებში. ასეთი მეთოდით მიღებულ

ფირებს გააჩნიათ Ga-N კავშირების მაღალი სიმტკიცე და ასევე მაღალი ქიმიური სტაბილურობა რაც ხელს უშლის GaAs ზედაპირის დაჟანგვას და მისი კრისტალური მესრის რღვევას. წარმოდგენილ ნაშრომში ანიზოტროპიული არეკვლის სპექტროსკოპიით გამოკვლეულია გალიუმის ნიტრიდის მრავალშრიანი ფირები, რომლებიც წარმოქმნილია (111) GaAs ზედაპირზე ქიმიური ნიტრიდიზაციით. დადგენილია, რომ GaAs ჰიდრიდიზირებული ნიმუშების ანიზოტროპიულ არეკვლის სპექტრებში არსებობენ მხოლოდ მოცულობის ანიზოტროპიის სიგნალები, გადასვლის უბნებში E_1 და $E_1+\Delta$ GaAs-ში, ხოლო აზოტის ატომის ფენა ზედაპირზე იზოტროპიულია. ასევე ნაჩვენებია, რომ ელექტრონული გამტარობის გალიუმის არსენიდის ზედაპირთან ჰიდრიდიზაციის გამო ზონის გამრუდება მცირდება თითქმის 25%-ით.

5. ბეჭდური პროდუქციის გამოცემა უცხოეთში

5.3. კრებულები

№	ავტორი/ავტორები	კრებულის სახელწოდება, საერთაშორისო სტანდარტული კოდი ISBN	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	T. Eterashvili	Austenitic Stainless Steel new Aspects “Study of Fracture Mechanisms at Cyclic Faaatigue of Austenitic Steels Used in Nuclear Reactors”	Chapter –Intech, Croatia. http://dx.doi.org/10.577/67935 . Edited by Wojcieh Borek, Tomasz Tanski and Zbignew Brytan	22
ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)				
1. კრებულში განხილულია, ატომურ რეაქტორებში გამოყენებული აუსტენიტური კლასის ფოლადების ციკლური დეფორმაციისას, მიმდინარე პლასტიკური დეფორმაციის პროცესები და ბზარწარმოქმნის შესაძლო ადგილების გამოვლენის და იდენტიფიცირების საშუალებები.				

5.4. სტატიები

№	ავტორი/ავტორები	სტატიის სათაური, დიგიტალური საიდენტიფიკაციო კოდი DOI ან ISSN	ჟურნალის/კრებულის დასახელება და ნომერი/ტომი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	N. Kuchava, P. Imnadze, I. Nikolaishvili, L. Chkhartishvili	Case study on vertical migration of ^{137}Cs radionuclide in soil of two resorts in Georgia after 31 years from Chernobyl accident – http://dx.doi.org/10.18576/jpac/050206	J. Pharm. Appl. Chem., 2019, 5, 2, 81-84		4
2	L. Chkhartishvili	Relative stability of planar clusters B_{11} , B_{12} , and B_{13} in neutral- and charged-states – DOI: 10.24294/can.v2i2.761	Char. Appl. Nanomater., 2019, 2, 2, 761 (1-7)		7

3	A. Mikeladze, O. Tsagareishvili, L. Chkhartishvili, R. Chedia, M. Darchiashvili	Production of titanium-containing metal-ceramic composites based on boron carbide in the nanocrystalline state – https://doi.org/10.1080/17436753.2019.1611088	Adv. Appl. Ceram., 2019, 118, 4, 196-208		13
4	T. Pagava, L. Chkhartishvili, M. Beridze, M. Metskhvarishvili, I. Kalandadze, D. Khocholava, N. Esiava, M. Kevkhishvili, M. Matcharashvili	Special mechanism of conduction type inversion in plastically deformed n-Si – DOI: 10.21303/2461-4262.2019.00938	Eureka Phys. Eng., 2019, 4, 76-81		6
5	L. Chkhartishvili, I. Murusidze, R. Becker	Electronic structure of boron flat holeless sheet – DOI: 10.3390/condmat4010028	MDPI Cond. Matter, 2019, 4, 1, 28 (1-22)		22
6	A. Mikeladze, O. Tsagareishvili, L. Chkhartishvili, R. Chedia	Obtaining of some boron-containing and related nanocrystalline systems from solutions and suspensions – ISBN: 978-605-9516-61-7	In: Proceedings Book of International Symposium on Boron, 2019, 181-191	Nevsehir, BOREN	11
7	L. Chkhartishvili	On obtaining boron carbide based nanocomposites – http://imsmatec.org/	In: Proceedings of International Conference on Materials Science, Mechanical and Automotive Engineerings and Technology in Cappadocia (Eds. B. Kurt, C. Carboga, Z. Bayer Ozturk, N. Kuckdeveci), 2019, 17-21	Nevsehir, Bektas Veli Univ.,	5
8	L. Chkhartishvili	Ch. 7: On ground-state vibrational energy of bounded systems of atoms – ISSN: 2159-2004	In: Horizons in World Physics, 300 (Ed. A. Reimer), 2019, 183-203	New York, Nova Sci. Publ. Inc.	21
9	L. Chkhartishvili	Boron triangular sheet: Calculation of ground-state and electronic-structure parameters – http://ICANM2019.iaemm.com	In: Proceedings of ICANM 2019, 2019, 11-16	Montreal, IAEMM	6

10	J. Khantadze, L. Chkhartishvili	Dynamic model of melting – Investigation of stability for nanopyramid of spherical atoms – ISSN (Online): 2319- 6734, ISSN (Print): 2319-6726	Int. J. Eng. Sci. Inv., Ser. II, 2019, 8, 8, 79-94		16
11	A.Gigineishvili, Q.Davitadze, T.Minashvili, G.Iluridze	Preparation and relative Mechanical Strength of Erbium Monoselenide Films. Program of the Ele-venventh Japanese-Mediterranean Work-shop of Applied Elect-romagnetic Engi-neering for Magnetic,	Superconducting, Multifunctional and Nano Materilas. Jul-ly,16-19, 2019, Batumi Georgia,p.140-141	Batumi, Shota Rustaveli State university	2
12	В.Л.Берковиц, В.П.Улин, Г.Н.Илуридзе, Т.А.Минашвили, К.Д.Давитадзе, А.В.Гигинеи-Швили, З.У.Джабуа.	Монослойные плёнки GaN на поверхности (111) GaAs: получение, оптические исследования.	Nano Studies. 19,p.111-114, 2019		4
13	K.Kotetishvili. T.Gonashvili G.Gavashelishvili	DIFFERENCE BETWEEN RADIOTHERAPY QUALITY ASSURANCE DEVICES (ARC- AND MAP-CHECKS DOI 10.17628/ecb.2019.8.51-56.	Eur.Chemical Bull.2019.8(1).pp. 51-56		5
14	K.Kotetishvili T.Gonashvili Sh.Robitashvili	COMPARISON OF INTENSITY-MODULATED RADIOTHERAPY (IMRT) AND 3D TANGENTIAL BEAMS TECHNIQUE USED AT PATIENTS WITH BREAST CANCER http://dx.doi.org/10.17628/ecb.2019.8.368-370	Eur. Chem. Bull., 2019, 8(11), 368-370		3
15	K.Kotetishvili. M.Kelenjeridze, T.Khechiashvili	Use of Dipole Antenna in Microwave Radiometry	Journal of pharmaceutical and appliedchemistry.vol.5 . No. 2, pp.71-73 .2019.		3
16	E.Iordanishvili. K.Kotetishvili Mellisa Schal Jon Shah Markus Zimmermann	Quantitative MRI of White Matter Hyperintensities: A New Approach towards Understanding the Underlying Pathology https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2019.116077	NeuroImage 202. (2019) 116077 Elsevier	USA	12
17	P.J. Kervalishvili1, T.N. Bzhalava	Computer Simulation Study of Physical Properties of Nanosized Biostructures, (submitted)	Journal Nanotechnology Perceptions	Publ.: Collegium	6

				Basilea, Switzerland	
18	Mikheil Chikhradze, Guram Abashidze, Nikoloz Cikhradze, Akaki Gigineishvili	Shock-Wave Consolidation of Boron and Carbon Containing Ultrafine Powders and Investigation Their Structure/Properties	IOP Conf. Eart and Environmental Science 221(2019)012105		

ვრცელი ანოტაცია (ქართულ ენაზე)

1. შრომაში შესწავლილია ზღვის დონოდან სხვადასხვა სიმაღლეზე მდებარე საქართველოს ორი კურირტის – ურეკისა და ბახმაროს – ნიადაგებში ^{137}Cs რადიონუკლიდის ვერტიკალური მიგრაცია. ნიმუშები შეგროვდა ჩერნობილის ავარიიდან 31 წლის შემდეგ ანუ დაახლოებით აღნიშნული რადიონუკლიდის ნახევარდაშლის პერიოდის გასვლის შემდეგ. დიდი ინტერესი ^{137}Cs -ის პრობლემისადმი განაპირობებს განსხვავებული ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების მქონე ნიადაგებში მისი მიგრაციის გამოკვლევის საჭიროებას. ორივე ადგილას ნიადაგის ნიმუშები აღებულ იქნა ერთსა და იმავე დღეს (2017 წლის 15 ივლისი) ზედაპირზე და სხვადასხვა სიღრმეზე 40 სმ-მდე. ნათლად ჩანს ^{137}Cs რადიონუკლიდის განსხვავებული ვერტიკალური მიგრაცია ამ ორ სხვადასხვა ტიპის ნიადაგში.

2. თეორიულად, დიატომური მოდელის ფარგლებში, შესწავლილია პლანარული სტრუქტურის მქონე ბორის ყველაზე უფრო გავრცელებული კლასტერების – B_{11} , B_{12} და B_{13} – შედარებითი მდგრადობა ნეიტალურ, დადებითად და უარყოფითად დამუხტულ მდგომარეობებში. ბმის კუთრი (ერთ ატომზე მოსული) ენერჯის კრიტერიუმის მიხედვით, B_{12}^+ (6.49 ევ) აღმოჩნდა ყველაზე უფრო მდგრადი კლასტერი, ხოლო ნეიტრალური წყვილის $\text{B}_{11}^- + \text{B}_{13}^+$ (5.83 ევ) წარმოქმნა – ბორით მდიდარი მყარი სხეულების აბლაციის უპირატესი არხი. მიღებული შედეგები გამოდგება გაუმჯობესებული თვისებების (სიმსუბუქე, სისაღე, გამტარობა, ქიმიურად ინერტულობა, ნეიტრონების შთანთქმა და სხვა) მქონე დანაფარების მისაღებად ბორის კლასტერების ფუძეზე, რაც მათ ანიჭებს განსაკუთრებულ ეფექტურობას ბზარების წარმოქმნის, ცვეთის, კორიზიის, ნეიტრონული და ელექტრომაგნიტური გამოსხივებებისაგან დასაცავად.

3. წარმოდგენილია ბორის კარბიდის ფუძეზე შექმნილი ლითონკერამიკული მასალებისა და მათი კომპონენტების მიღების ტექნოლოგიის, ფაზური შემადგენლობის, სტრუქტურისა და ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების შესწავლის შედეგები. ბორის კარბიდი მიიღებოდა ქიმიური ელემენტებიდან უშაულო სინთეზით – ამორფული ბორისა და მურის გამოყენებით. მექანიკური დაფკვით მყარი რეაგენტები გადადიოდა ულტრადისპერსულ მდგომარეობაში. ქიმიური მეთოდით ნანომასშტაბის (70–80ნმ) ბორის კარბიდი სინთეზირდებოდა ამორფული ბორისა და თხევადი ნახშირწყალბადების სუსპენზიური ხსნარებიდან. ლითონკერამიკული კომპოზიტური ფხვნილი ბორის კარბიდის ფუძეზე $\text{B}_4\text{C}-(\text{Co}-\text{Ni}-\text{Ti})$ მიღებულ იქნა შემადგენელი კომპონენტების მექანიკური დისპერგირებით. ბორის კარბიდის $\text{Co}-\text{Ni}-\text{Ti}$ ლითონური შენადნობით დასველების კუთხის ტემპერატურულ დამოკიდებულებაზე დაყრდნობით შემუშავებულ იქნა ლითონკერამიკული კომპოზიტური ფხვნილების ნაპერწკლურ-პლაზმური შეცხოვითა და ცხლად წნეხვით კომპაქტირების რეჟიმები. შესწავლილ იქნა შემკვრელი ლითონის (შენადნობის) კომპონენტის შემცველობის გავლენა ბორის კარბიდის ფუძეზე შექმნილი სალი ლითონკერამიკულ მასალების ზოგიერთ ფიზიკურ-მექანიკურ თვისებაზე (წრფივი გაფართოების კოეფიციენტი, სისაღე და ღუნვის მოდული). აღმოჩნდა, რომ კომპოზიტში ლითონის ოპტიმალური შემცველობაა ~25წონ.%. მიღებული მასალები ტემპერატურულ ინტერვალში 300–600°C ხასიათდება მდგრადი ზომითი ფაქტორებით, რადგანაც აქ სითბოგამტარებლობის

კოეფიციენტი სუსტადაა დამოკიდებული ტემპერატურაზე. ოთახის ტემპერატურაზე ამ მასალების სიმტკიცე ღუნვაზე დაახლოებით არის 1 გიგაპა. აგრეთვე, შემუშავებულია ბორის კარბიდისა და ტიტანის დიბორიდის ნანოკრისტალური კერამიკული კომპოზიტების ქიმიური სინთეზის ახალი მეთოდი, რომელიც ფხვნილების მოსამზადებლად იყენებს სუსპენზიურ ხსნარებს და მათ ნაპერწკლურ-პლასტიკურ შეცხობას. $B_4C+30\text{წონ.}\%TiB_2$ შემადგენლობის კომპაქტირებულ მასალას ახასიათებს მაღალი სისალე (95HRA), მიკროსისალე (მაქსიმუმ 45.6 გიგაპა) და საკმაო სიმტკიცე (სიმტკიცე ღუნვაზე შეადგენს 834 მეგაპა-ს).

4. კვლევის მიზანი იყო გამტარობის ტიპის n-p ინვერსიის მექანიზმის შესწავლა თერმული დამუშავების პროცესში დეფორმირებულ სილიციუმის კრისტალებში. თავდაპირველად შესწავლილ იქნა ზონური დნობით მიღებული თითქმის უდისლოკაციო ფოსფორით ლეგირებული სილიციუმის მონოკრისტალები ელექტრონების კონცენტრაციით $2 \cdot 10^{14} \text{სმ}^{-3}$. ყოველმხრივი კუმშვა 700°C ტემპერატურაზე და 25 მეგაპა წნევაზე დისლოკაციების სიმკვრივეს ზრდიდა 10^{10}სმ^{-2} -მდე. დეფორმირებული კრისტალის ოთახის ტემპერატურამდე ხანგრძლივი (30 წთ) გაგრილების შემდეგ ადგილი ჰქონდა გამტარობის n-p ინვერსიას. ეფექტი იხსნება დისლოკაციების დეფექტურ ატმოსფეროში ფოსფორი-დივაკანსია კომპლექსების $P V_2$ ფორმირებით, რომლებიც წარმოადგენენ აქცეპტორულ ცენტრებს ენერგეტიკული დონით $E+0.34 \text{ევ}$. დამზერილი n-p ინვერსიის მექანიზმი განსხვავდება სტანდარტული საგანს, რომელიც ცნობილია პლასტიკურად დეფორმირებულ n-ტიპის ალმასისებრი კრისტალური სტრუქტურის ნახევარგამტარებისათვის და დაკავშირებულია კიდური დისლოკაციების გასწვრივ აქცეპტორული ცენტრების ფორმირებასთან.

5. სამკუთხა ქსელის სტრუქტურის მქონე ბორის ჰიპოთეტური – ბრტყელი და იდეალურად სრულყოფილი (ე.ი. რაიმე ტიპის ხვრელების გარეშე) – ფურცლის ელექტრონული ზონური სტრუქტურა, კერძოდ, ზონური ზედაპირები და ელექტრონულ მდგომარეობათა სიმკვრივე (ემს) გამოთვლილია კვაზიკლასიკურ მიდგომაში. ნაჩვენებია, რომ მას აქვს ლითონური თვისებები ისევე, როგორც ეს მოსალოდნელია ბორის ფურცლის შესაძლო სტრუქტურული მოდიფიკაციების უმრავლესობისათვის. ბორის ბრტყელი ფურცლის ფერმის წირი შედგება 3 ისეთი ჩაკეტილი წირის 6 ფრაგმენტისაგან, რომელთა აპროქსიმირებაც შესაძლებელია ელიფსებით. ეს გარემოება მიუთითებს გამტარობის ელექტრონების ენერჯიის კვადრატულ დისპერსიაზე. ელექტრონების ეფექტური მასა ფერმის დონეზე სიდიდით ძალზე მცირეა თავისუფალი ელექტრონის მასასთან m_0 შედარებით და საგრძნობლად ანიზოტროპული. მისი მნიშვნელობები თვალსაჩინოდ განსხვავდება ერთმანეთისაგან $\Gamma-K$ და $\Gamma-M$ მიმართულებებით, შესაბამისად, $m_{\Gamma-K}/m_0=0.480$ და $m_{\Gamma-M}/m_0=0.052$. დაბალი გამტარობის ეფექტური მასა, $m_0/m_0=0.094$, მიუთითებს ელექტრონების მაღალ ძვრადობაზე და, მაშასადამე, ბორის ფურცლის მაღალ გამტარებლობაზე. ამობურცულობის / ტალღურობის ეფექტები და ჰექსაგონალური ან სხვაგვარი ხვრელების არსებობა, რაც მოსალოდნელია ბორის რეალურ ფურცლებში, შესაძლებელია განხილულ იქნას, როგორც მიღებული ელექტრონული სტრუქტურის შემფოთებები და თეორიულად გათვალისწინებული, როგორც მაღალი რიგის შესწორებები.

6. შემუშავებულია ბორშემცველი და ფართო სპექტრის მონათესავე სისტემების ნანოკრისტალურ ფორმაში მიღების ტექნოლოგია შესაბამისი კომპონენტების მარილების თხევადი ხსნარების (თხევადი ორგანული ნაერთების ჩათვლით) გაფრქვევით რეაქტორში აღმდგენი, კარბიდწარმომქმნელი ან ნეიტრალური გარემოთი. $400-1600^\circ\text{C}$ ტემპერატურულ ინტერვალში მიმდინარე შრობის, პიროლოზის, აღდგენის, კარბიდიზებისა და სხვა სელექტიური პროცესების შედეგად მიიღება ფხვნილი, რომლის თითოეული ნაწილაკიც შეიძლება შედგებოდეს ლითონების, შენადნობების, ინტერლითონური ნაერთების, აბრაზიული ოქსიდების, ბორიდების, კარბიდებისა და სხვა მასალების ნანოკრისტალური (10–80 nm) კომპონენტებისაგან. ეს მეთოდი გამოყენებულია TiC-ის, WC-ისა და B₄C-ის ფუძეზე ნანოკრისტალური ლითონკერამიკებისა და ბორის კარბიდის ფუძეზე ნანოკრისტალური კერამიკების მისაღებად.

7. შეჯამებულია ორი ქართული კვლევითი ჯგუფის – საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტისა (სტუ) და ფერდინანდ თავაძის მეტალურგიისა და მასალათმცოდნეობის ინსტიტუტის (ფთმმმი) – ახალი შედეგები ბორის კარბიდის ფუძეზე ნანოკრისტალური მასალების მიღების ტექნოლოგიების შემუშავებაში.

8. ჩვეულებრივ, ძირითად მდგომარეობაში ატომების ბმული სისტემის რხევითი ენერგია მცირეა სტატიკურ ენერგიასთან შედარებით. მაგრამ აგრეთვე საკმაოდ მცირეა სხვაობა კონკურენტი სტრუქტურების ბმის ენერგიებს შორის. ასე რომ, ნულოვან რხევებს შეუძლიათ გავლენა იქონიონ სისტემის ძირითადი მდგომარეობის სტრუქტურაზე. შრომაში ტერმინით „სისტემა“ აღნიშნულია მოლეკულები, ატომთა კლასტერები და კონდენსირებული გარემო როგორც კრისტალურ, ისე – მოუწყვრიგებელ მდგომარეობებში. შემუშავებულია ზოგადი ფორმალიზმი, რომელიც საშუალებას იძლევა სისტემის ძირითადი მდგომარეობის რხევითი ენერგია გამოვითვალოთ პირდაპირ, ე.ი. რხევათა ნორმალური მოდების სპექტრის წინასწარი განსაზღვრის გარეშე. შემოთავაზებული თეორიული მიდგომა რიცხვობრივად იქნა ტესტირებული ბორის ნიტრიდის (BN) მოლეკულური, ნანოფურცლოვანი და კრისტალური მოდიფიკაციებისა და ზოგიერთი სხვა სისტემისათვის საწყის კვაზიკლასიკურ მიახლოებაში, რომელიც ატომურ ორბიტალებსა და პოტენციალებს საფეხუროვანი რადიალური ფუნქციებით გამოსახავს.

9. შრომა, რომელიც წარმოადგენს ICANM 2019 კონფერენციაზე წარმოდგენილ მიწვეულ მოხსენებას, მოკლედ აჯამებს ავტორის ადრინდელ კვლევებს ელემენტური ბორის სამკუთხა სტრუქტურის მქონე ფურცლის ძირითადი მდგომარეობისა და ელექტრონული სტრუქტურის პარამეტრების გამოთვლების მიმართულებით, რომლებიც ჩატარდა ორიგინალური კვაზიკლასიკური ტიპის მიდგომაში. კერძოდ, გაირკვა, რომ ბორის პლანარულ კლასტერებს ანუ ბორის უსასრულო ბრტყელი ფურცლების ფრაგმენტებს შეიძლება ჰქონდეთ არანულოვანი დიპოლური მომენტი $1.85Dy$, თუკი ასიმეტრული ფორმა აქვთ. კლასტერის შედარებითი მდგრადობა დამოკიდებულია მასში ატომების რაოდენობაზე და მის მუხტურ მდგომარეობაზე. ბორის ფურცლის ბმის და რხევების მოლური ენერგიები და B-B ბმის წონასწორული სიგრძე შეფასებულია, შესაბამისად, როგორც 8.40 და 0.39 ევ და 1.78 Å. ბორის ფურცელი აღმოჩნდა ლითონური, ელექტრონის გამტარობის ეფექტური მასით $0.094m_0$, რაც მნიშვნელოვნად ნაკლებია, ვიდრე თავისუფალი ელექტრონი მასა m_0 .

10. შემუშავებულია, შექმნილია და ტესტირებულია მარტივი ლითონების დნობის დინამიკური მოდელი. მოდელი წარმოადგენს იდენტური მყარი სფეროების ისეთ სამფერდა პირამიდას, რომლის ფუძის გვერდებიც ერთგვაროვნად ფართოვდება ჰორიზონტალურ სიბრტყეში. ამ მექანიკური მოდელის მეშვეობით გამოკვლეულია ელემენტური ლითონების ნანომასშტაბის პირამიდული კლასტერების მდგრადობის ზღვარი. მიღებული შედეგების ექსტრაპოლირება უსასრულო კრისტალზე ლითონური კრისტალების დნობის დაწყების შესაბამისი სითბური გაფართოების სანდო შეფასებას იძლევა.

6. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

6.1. საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	P.J. Kervalishvili, T.N. Bzhalava	Computer Simulation Study of Physical Properties of Nanosized	16-19 July, 2019, Batumi, BTU, The 11th Japanese-Mediterranean Workshop (JAPMED'11)

		Biostructures. Book of abstracts, p. 101-102 http://japmed11.bsu.edu.ge/ABSTRACT.pdf	
2	A. Gigineishvili	PREPARATION AND RELATIVE MECHANICAL STRENGTH OF ERBIUM MONOSELENIDE FILMS	BATUMI SHOTA RUSTAVELI STATE UNIVERSITY
3	A. Gigineishvili	ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НАНОПЛЁНОК МОНОСУЛЬФИДА ТУЛИЯ	Tbilisi 2019
4	З.Джабуа	Термоэлектрические свойства наноплёнок моносulfида тулия.	7-11 октября. Тбилиси
5	Z.Jabua	Preparation and relative mechanical strength of erbium monoselenide films	6-19 July Batumi
მოსხენების ანოტაცია (საჭიროა იმ შემთხვევაში, თუ მოხსენება ფორუმის მასალებში არ გამოქვეყნებულა)			

6. 2. უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	ლ. ჩხარტიშვილი, ო. ცაგარეიშვილი, ა. მიქელაძე	მასალათმცოდნეობაში ინოვაციური კვლევების კომერციალიზების თაობაზე	International Scientific Conference “Science for Practice and Development”, Baku, Azerbaijan, 22 – 24 February 2019
2	A. Mikeladze, O. Tsagareishvili, L. Chkhartishvili, R. Chedia	Obtaining of some boron-containing and related nanocrystalline systems from solutions and suspensions	International Symposium on Boron, Nevsehir, Turkey, 17 – 19 April 2019
3	L. Chkhartishvili	On obtaining boron carbide based nanocomposites	International Conference on Materials Science, Mechanical and Automotive Engineerings and Technology in Cappadocia, Nevsehir, Turkey, 21 – 23 June 2019 (IMSMATEC 2019)
4	L. Chkhartishvili	Boron triangular sheet: Calculation of ground-state and electronic- structure parameters	7th International Conference & Exhibition on Advanced & Nano Materials, Montreal, Canada, 12 – 14 August 2019
5	L. Chkhartishvili, I. Murusidze	Features of boron sheet electron energy surfaces topology	20th International Symposium on Boron, Borides & Related Materials,

			Niigata, Japan, 22 – 27 September 2019
6	L. Chkhartishvili, O. Tsagareishvili, A. Mikeladze, M. Darchiashvili, N. Barbakadze, K. Sarajishvili, R. Chedia, V. Ugrekhelidze	Production of B ₄ C–MeB ₂ composite nanopowders from liquid charge	20th International Symposium on Boron, Borides & Related Materials, Niigata, Japan, 22 – 27 September 2019
7	Technical Meeting on Phase II of the Constraints to Implementing Decommissioning and Environmental Remediation projects (CIDER II)	Challenges to Address the Remediation of Sites with Legacy Waste	25-29 მარტი, ვენა
8	Technical Meeting on global Decommissioning	Decommissioning strategy in Georgia	26-30 აგვისტო, ვენა
9	V.Mikelashvili,S.Kekutia,J.Markhuli a,L.Saneblidze,Z.Jabua,L.Almasey,M.Kriechbaum.	The effect of pulsed arc electrohydraulic discharges on the modification of magnetic nanoparticles with bioactive-folic acid.	Proceedings of the IEEE 9 th International Conference on nanomaterials: Applications@Properties (NAP-2019). Odessa,Ukraine, September 15-20,2019.p.01ISSAN22-1
10	K.kotetishvili J.Shah T.Khechiashvili	Diffusion Metrics of White Matter in Cerebral Small Vessel Disease: Unravelling the Variance in Microstructural Integrity	ISMRM 2019 Montreal. Canada May 2019
11	თ. ეთერაშვილი	SEM study of fatigue crack propagation in chromium martensitic steel after LCF	ფლორენცია იტალია 2017
12	თ. ეთერაშვილი	SEM study of the influence of microstructure on low cycle fatigue crack growth in martensitic steel I	სევილია, ესპანეთი 2018
13	თ. ეთერაშვილი	TEM STUDY OF JUNCTIONS BETWEEN MARTENSITE LATHS AND CHANGES IN MICROSTRUCTURE OF LOW-CARBON STEEL BEFORE LCF II	როდოსი საბერძნეთი 2019

14	თ. ეთერაშვილი	TEM STUDY OF MARTENSITE MICROSTRUCTURE IN THE JUNCTIONS OF LATHS IN LOW-CARBON CHROMIUM STEEL AFTER LCF III	როდოსი საბერძნეთი 2019
15	D.Jishiashvili, A. Chirakadze, Z. Shiolashvili, N. Makhatadze, A. Jishiashvili.	Growth of indium digermanate nanowires for gas sensor applications. World Multidisciplinary Earth Science Symposium-WMWSS.	. 9-13 September, 2019 – Prague (Czech Republic).
16	D.Jishiashvili	International Conference on Liquid Crystals, Liquid Crystalline Polymers and Nanosystems Development and testing of combined nano-liquids for treatment of cancer cells based on nanoparticles with a therapeutic Curie temperature and liquid crystals: Georgian Experience. Development and toxicity testing of nano-liquids for cancer treatment utilizing the phosphatized nanoparticles and liquid crystals with controlled release.	13-15 December 2019, Kottayam, Kerala, India.
17	Tamar N. Bzhalava, Mzia A. Tsirekidze, Levan D. Goderdzishvili	Study of electromagnetic spectrum of nano-sized viral particles via simulation. J. Materials Science and Nanotechnology, UK, 2019, Allied Academies, Volume 3, p. 33.	April 15-16, 2019, Frankfurt, Germany
18	Tamar N. Bzhalava, Mzia A. Tsirekidze	Electrodynamics 2D Boundary Problems Solution for Application of Nano-Bio-Particles Characterization. http://worldresearchlibrary.org/proceeding.php?pid=3067	10th - 11th August, 2019, Madrid, Spain,

19	Kervalishvili P., Bzhalava T.	Computer Simulation Study of Bionanoparticles, http://icsec.qatar.tamu.edu/187-2/	October 21-22, 2019, Doha, Qatar.
<p>5. ბოროფენი, ბორის ორგანოზომილებიანი ალოტროპი, მომავლის ნანოელექტრონიკის პერსპექტიულ მასალად ითვლება. ელექტრონული ზონური სტრუქტურის გამოთვლებზე დაყრდნობით განხილულია ბორის იდეალურად ბრტყელი 2D ფურცლის ელექტრონული ენერგეტიკული ზედაპირების ტოპოლოგიური თავისებურებები.</p> <p>6. კომერციული მნიშვნელობის მქონე თანამედროვე სალ მასალებს შორის ბორის კარბიდებს (B_4C) ახასიათებთ ყველაზე მაღალი სისალე / სიმკვრივე ფარდობა. ამ და სხვა უნიკალური თვისებების გამო კომპოზიტები ბორის კარბიდის ფუძეზე ფართოდ გამოიყენება სხვადასხვა ტექნოლოგიებში. მაგრამ ბორის კარბიდების სიმყიფე და, შესაბამისად, შედარებით დაბალი ბზარმედეგობა აფერხებს მათი საწარმოო გამოყენებების სფეროს შემდგომ გაფართოებას. ითვლება, რომ ამ პრობლემის გადაჭრა შესაძლებელია ბორის კარბიდის ფუძეზე კომპოზიტების შექმნით ნანოკრისტალურ მდგომარეობაში. შრომაში შემოთავაზებული ორიგინალური ტექნოლოგია გულისხმობს B_4C-MeB_2 (ლითონის დიბორიდი) ნანოკომპოზიტური ფხვნილების მიღებას თხევადი კაზიმებიდან (ორგანული გამხსნელებში გახსნილი B- და Me-ნაერთების ფორმით) მათი მრავალეტაპიანი თერმული დამუშავებით შედარებით ზომიერ ტემპერატურებზე. ორგანული გამხსნელები ასევე წარმოადგენდნენ C-წყაროებს. გამოკვლევა აჩვენებს, რომ ამგვარი თხევადი კაზიმებიდან მიღებული ფხვნილები ულტრადისპერსული (50 – 70 ნმ) და ჭეშმარიტად კომპოზიტურია (და არა კომპონენტების ნანოფხვნილების ნარევი). ესენია ნანოსტრუქტურის შენარჩუნებისა და, შესაბამისად, ფხვნილების შემდგომი კომპაქტირებით (მაგალითად, სწრაფი ნაპერწკლურ-პლაზმური სინთეზის მეთოდით) მყარი მასალებისა და / ან ნაკეთობების მაღალი მექანიკური თვისებების მიღწევის უმნიშვნელოვანესი ფაქტორები.</p>			