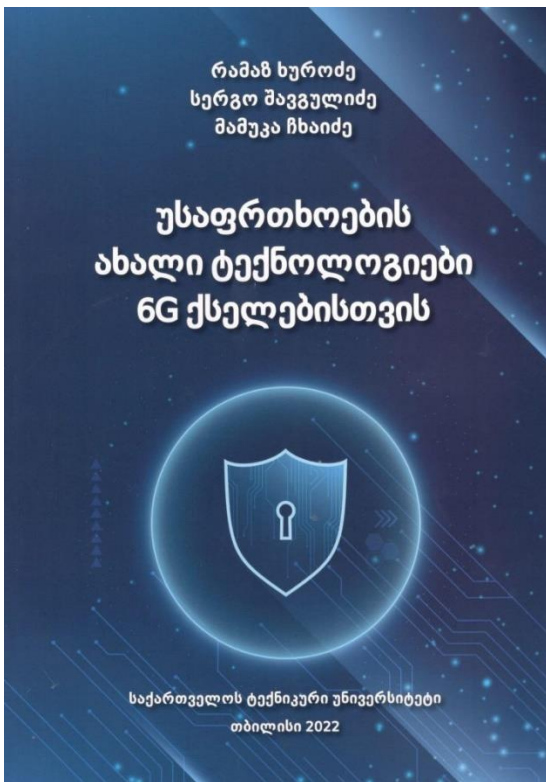




## უსაფრთხოების ახალი ტექნოლოგიები 6G ქსელებისთვის (რამაზ ხუროძე, სერგო შავგულიძე, მამუკა ჩხაიძე)

წიგნში შესწავლილია უსაფრთხოების ახალი ტექნოლოგიები 6G ქსელებისთვის, რომელიც მომზადებულია უახლეს პუბლიკაციებსა და სამეცნიერო მიღწევებზე დაყრდნობით.

განხილულია 6G ქსელების უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული ტექნოლოგიური ტენდენციები, საფრთხეები, გადაწყვეტილებები და ფიზიკური ფენის უსაფრთხოების როლი კონტექსტით გაცნობიერებული უსაფრთხოებისთვის 6G ქსელებში.

შესწავლილია მოძრავი სამიზნეების დაცვა, როგორც პროაქტიული თავდაცვის ელემენტი B5G სისტემებისთვის, ენერგოეფექტიანობის თვალსაზრისით ადაპტიური და დინამიკური უსაფრთხოება ხელოვნური ინტელექტის შემცველ 6G ქსელებში.

შესწავლილია უსაფრთხოების ფუნქციის ვირტუალიზაცია საგნების ინტერნეტის აპლიკაციებისთვის 6G ქსელებში, ხოლო საგნების ინდუსტრიული ინტერნეტის კუთხით წარმოდგენილია ღრმა სწავლებაზე დაფუძნებული საფრთხის გამოვლენა, რაც კრიტიკული ინფრასტრუქტურის დაცვას და ბლოკჩეინზე დაფუძნებული, სანდო იდენტიფიკატორით ერთობლივი მმართველობის არქიტექტურას შეუწყობს ხელს.

ასევე განხილულია უსაფრთხო ვირტუალური მობილური პატარა ფიჭები და ზონდირების, კომუნიკაციისა და უსაფრთხოების ინტეგრირება, როგორც შესაბამისი ნაბიჯები მრავალფუნქციური 6G ქსელებისკენ.

წიგნი წარმოგვიდგენს ამ მიმართულებებით ბოლოდროინდელი მიღწევების სისტემურ განხილვას, შესაძლო გამოწვევებს და კვლევით მიმართულებებს, რომლებიც 6G მობილური უსადენო ქსელების უსაფრთხოების პრობლემების გადაჭრას შეუწყობს ხელს.

წიგნი სასარგებლო იქნება და დახმარებას გაუწევს საინფორმაციო ტექნოლოგიებისა და კომუნიკაციების დარგში მომუშავე სპეციალისტებს, აკადემიურ პერსონალს, ბაკალავრიატის მაღალი კურსის სტუდენტებს, მაგისტრანტებსა და დოქტორანტებს.

[იხილეთ ამონარიდი პრეზენტაციის ვიდეოჩანაწერიდან](#)

[იხილეთ მასალები საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის ფეისბუქ გვერდიდან](#)

## ღონისძიების მონაწილეები

ბესიკ ობოლაძე

უსმას, თავმჯდომარე, მეცნიერებათა დოქტორი

გოჩა ცოფურაშვილი

უსმას პრეზიდენტის წევრი, ეკონომიკის დოქტორი, საქ. სოფლის მეურნეობის მეც.აკადემიის აგროინოვაციებისკომისიის თანათავმჯდომარე;

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| შოთა დოლონაძე         | უსმას პრეზიდენტის წევრი, ისტორიის მეცნიერებათა აკადემიური დოქტორი, საგანგებო და სრულუფლებიანი ელჩი;                                                                                                                                                 |
| .დავით სიხარულიძე     | უსმას პრეზიდენტის წევრი, ეკონომიკის დოქტორი;                                                                                                                                                                                                        |
| დავით ობოლაძე         | უსმას პრეზიდენტის წევრი, ასოცირებული პროფესორი, ბიზნესის ადმინისტრირების დოქტორი                                                                                                                                                                    |
| დავით ჩიკვაძე         | უსმას წევრი , მკვლევარი                                                                                                                                                                                                                             |
| ალიკა გუჩუა           | უსმას წევრი, პროფესორი, პოლიტიკის მეცნიერების დოქტორი                                                                                                                                                                                               |
| თორნიკე ჯოჯუა         | დაცვის კომპანია „მაგისტრის“ დამფუძნებელი, უსაფრთხოების ექსპერტი                                                                                                                                                                                     |
| მალხაზ მიძიკაშვილი    | მკვლევარი                                                                                                                                                                                                                                           |
| თორნიკე ზედელაშვილი   | მკვლევარი                                                                                                                                                                                                                                           |
| ზაზა გონჯილაშვილი     | საქართველოს კომუნიკაციების კომისია                                                                                                                                                                                                                  |
| თორნიკე ქიმერიძე      | უსმას წევრი, პროფესორი , ფიზიკის დოქტორი                                                                                                                                                                                                            |
| თამაზ მარსაგიშვილი    | პროფესორი, მეცნიერებათა დოქტორი                                                                                                                                                                                                                     |
| ანა ჯიქია             | უსმას წევრი, ბიზნეს ადმინისტრირების დოქტორი                                                                                                                                                                                                         |
| არჩილ ბარბაქაძე       | უსმას პრეზიდენტის წევრი, ტექნიკურ მეცნიერებათა დოქტორი                                                                                                                                                                                              |
| თამარ ახალკაციშვილი   | უსმას წევრი ,პროექტების კოორდინატორი                                                                                                                                                                                                                |
| თამარ ლომინაძე        | სტუ. ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის დეკანი, პროფესორი                                                                                                                                                                               |
| მარინა ქურდაძე        | სტუ. ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის, ციფრული სატელეკომუნიკაციო ტექნოლოგიების დეპარტამენტის უფროსი, პროფესორი.- საკონფერენციო თემა „კიბერსივრცის გამართული და უსაფრთხო ფუნქციონირების წინაპირობა, გამოწვევები და ლოგიკური ქმედებები. |
| სერგო შავგულიძე       | ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის, ციფრული სატელეკომუნიკაციო ტექნოლოგიების დეპარტამენტი, პროფესორი.                                                                                                                                    |
| რევაზ (ივერი) კაკუბავ | ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტი, პროფესორი.                                                                                                                                                                                           |
| გიორგი ობოლაძე        | მკვლევარი                                                                                                                                                                                                                                           |
| მამუკა ჩხაიძე         | ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის, ციფრული სატელეკომუნიკაციო ტექნოლოგიების დეპარტამენტი. ასოც.პროფესორი                                                                                                                                |
| რეზო სვანიძე          | ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის, ციფრული სატელეკომუნიკაციო ტექნოლოგიების დეპარტამენტი, ემერეტუს-პროფესორი.                                                                                                                           |

|                     |                                                                                                                                                                  |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| თინათინ კაიშაური    | სტუ. ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის ხარისხის სამსახურის უფროსი, პროფესორი                                                                        |
| ია ირემაძე          | სტუ. ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის ხარისხის სამსახურის უფროსის მოადგილე, პროფესორი                                                              |
| ზაზა ბუაჩიძე        | სტუ. ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის მენეჯერი.                                                                                                    |
| ნონა ოთხოზორია      | ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის დეკანის მოადგილე, პროფესორი.                                                                                      |
| ოთარ შონია          | სტუ. ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის პროფესორი, ინფორმაციული უსაფრთხოების ტესტირების სამეცნიერო კვლევითი ცენტრის ხელმძღვანელი                     |
| მარიამ ჩხაიძე       | სტუ. ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის, ხელოვნური ინტელექტის დეპარტამენტის უფროსი-პროფესორი-საკონფერენციო თემა-„ხელოვნური ინტელექტი და უსაფრთხოება“ |
| დავით ნატროშვილი    | ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის, მათემატიკის დეპარტამენტის უფროსი, პროფესორი.                                                                     |
| იოსებ ქართველიშვილი | ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის საინფორმაციო ტექნოლოგიების დეპარტამენტი, პროფესორი.                                                               |
| ზვიად ღურცაია       | სტუ. ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის, ბიოსამედიცინო ინჟინერიის დეპარტამენტის უფროსი, პროფესორი.                                                   |
| გია სურგულაძე       | სტუ. ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის, მართვის ავტომატიზებული სისტემების (პროგრამული ინჟინერიის) დეპარტამენტის უფროსი-პროფესორი.                   |



## ბიოგრაფია

სერგო შავგულიძე დაიბადა 1959 წლის 14 მაისს ქ. თბილისში. 1980 წელს წარჩინებით დაამთავრა საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტის (ამჟამად ტექნიკური უნივერსიტეტის) კავშირგაბმულობის ფაკულტეტი სპეციალობით „ავტომატური ელექტროკავშირგაბმულობა“. დაცული აქვს, 1984 წელს საკანდიდატო დისერტაცია საბჭოთა კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის მართვის პრობლემათა ინსტიტუტში (ქ. მოსკოვი) და 1991 წელს სადოქტორო დისერტაცია საბჭოთა კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის ინფორმაციის გადაცემის პრობლემათა ინსტიტუტში (ქ. მოსკოვი). 1993 წელს მიენიჭა პროფესორის სამეცნიერო წოდება.

1980 წლიდან მუშაობს საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტში (სტუ), სადაც 1995–2006 წლებში არჩეული იყო ციფრული კავშირის თეორიის კათედრის გამგედ, 2006–2010 წლებში - სტუ-ის აკადემიური საბჭოს წევრად, ხოლო 2007–2013 წლებში - ენერგეტიკისა და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტის დოქტორის აკადემიური ხარისხის მიმნიჭებელი სადისერტაციო საბჭოს თავმჯდომარედ. ამჟამად არჩეულია ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის ციფრული სატელეკომუნიკაციო ტექნოლოგიების

დეპარტამენტის პროფესორად და სტუ-ის სადისერტაციო საბჭოს წევრად.

მის სამეცნიერო ინტერესების სფეროს შეადგენს ინფორმაციის თეორია, ხელშეშლამდგრადი კოდირების თეორია, მოდულაცია-კოდირების სისტემები და მრავალანტენიანი ტექნოლოგიები. გამოქვეყნებული აქვს 180 სამეცნიერო ნაშრომი, ძირითადად, ამერიკის შეერთებული შტატების და ევროპის ისეთ პრესტიჟულ სამეცნიერო გამოცემებში, როგორებიცაა IEEE Transactions on Information Theory, IEEE Transactions on Communications, IEEE Transactions on Very Large Scale Integration Systems, IEEE Journal on Selected Areas in Communications, IEEE Communications Letters, IEEE Wireless Communications Letters, European Transactions on Telecommunications, IEE Proceedings-Communications, IEE Electronics Letters, IET Communications, AEÜ International Journal of Electronics and Communications, Problems of Control and Information Theory, Проблемы Передачи Информации АН России, Автоматика и Телемеханика АН России, და სხვა.

2004 წლიდან ს. შავგულიძე ასეე მუშაობს საქართველოს კომუნიკაციების კომისიაში, სადაც 2004–2018 წლებში ხელმძღვანელობდა კომისიის აპარატის რადიოსიხშირეთა მართვის დეპარტამენტს, ხოლო 2019 წლიდან არის კომისიის აპარატის მრჩეველთა საბჭოს წევრი.

მონაწილეობა აქვს მიღებული მრავალი საერთაშორისო სამეცნიერო-ტექნიკური კონფერენციისა და სიმპოზიუმის მუშაობაში. ერთობლივი სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოების ჩასატარებლად და ლექციების ციკლის წასაკითხად 1992–2023 წლებში მრავალჯერ იმყოფებოდა მიწვეულ პროფესორად გერმანიის დარმშტადტის, კონსტანცის, კიოლნის, ულმისა და ესენის, დანიის ლინგბიუს, შვეციის ლინჩოპინგისა და ლუნდის, ინგლისის ლანკასტერის უნივერსიტეტებში, სადაც მისი უშუალო ხელმძღვანელობით დაცულია 10-მდე სადოქტორო დისერტაცია.

2007–2008 წლებში არჩეული იყო ნატო-ს „მეცნიერება მშვიდობისა და უსაფრთხოებისათვის“ კომიტეტის საკონსულტაციო ჯგუფის „ინფორმაციისა და კომუნიკაციების უსაფრთხოება“ ექსპერტად (ქ. ბრიუსელი, ბელგია).

მონაწილეობა აქვს მიღებული ტელეკომუნიკაციის საერთაშორისო კავშირის (ITU) ეგიდით ჩატარებულ მრავალი ღონისძიებაში. 2007, 2015 და 2019 წლებში რადიოსაკომუნიკაციო ასამბლეებზე და, 2007 და 2015 წლებში მსოფლიო რადიოსაკომუნიკაციო კონფერენციებზე მის მოვალეობაში შედიოდა საქართველოს დელეგაციის ხელმძღვანელობა. 2007 წელს მსოფლიო რადიოსაკომუნიკაციო კონფერენციაზე ასევე არჩეული იყო კონფერენციის ერთ-ერთი კომიტეტის თავმჯდომარის მოადგილე.

2015 წელს რადიოსაკომუნიკაციო ასამბლეაზე (ქ. ჟენევა, შვეიცარია) პირველი ოთხწლიანი ვადით, ხოლო 2019 წელს რადიოსაკომუნიკაციო ასამბლეაზე (ქ. შარმ ელ შეიხი, ეგვიპტე) მეორე ოთხწლიანი ვადით, აირჩა ITU-ს რადიოსაკომუნიკაციო სექტორის მე-5 შემსწავლელი ჯგუფის (ტერესტრიალური სერვისები) თავმჯდომარის მოადგილე. ITU გაერთიანებული ერების ორგანიზაციის (გაეროს) სპეციალიზებული ქვეორგანიზაციაა, რომელიც პასუხისმგებელია საინფორმაციო და სატელეკომუნიკაციო ტექნოლოგიებთან დაკავშირებულ საკითხებზე და, დღეისათვის, სერგო შავგულიძე საქართველოს ერთადერთი წარმომადგენელია ITU-ში.

1997–1999 წლებში იყო ახალგაზრდა მეცნიერთა პირველი ხარისხის საპრეზიდენტო სტიპენდიის მფლობელი. 2006 წელს მიღებული აქვს საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდის ჯილდო ინოვაციურ ტექნოლოგიებში საუკეთესო პროექტისთვის. არის შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის სახელმწიფო საგრანტო კონკურსების მრავალჯერ გამარჯვებული (2006–2023 წლები). 2016 წელს საქართველოს მთავრობის მიერ გადაეცა განსაკუთრებული მადლობის სიგელი „სახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის რეფორმის - ციფრულ მიწისზედა მაუწყებლობაზე გადასვლის პროცესში თანამშრომლობისა და უპრეცედენტო მხარდაჭერისათვის“. 2016 წელს იუნესკოს მიერ დაწესებულ მეცნიერების მსოფლიო დღესთან დაკავშირებით საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნულმა აკადემიამ დააჯილდოვა საპატიო სიგელით „ტელეკომუნიკაციის დარგში სამეცნიერო მიღწევებისათვის“.

დაჯილდოებულია ღირსების მედლითა (1998) და ღირსების ორდენით (2013).

სრულყოფილად ფლობს ქართულ, რუსულ და ინგლისურ ენებს და საშუალოდ, გერმანულ ენას.