



**საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი**  
**GEORGIAN TECHNICAL UNIVERSITY**

**დამტკიცებულია**  
 სტუ-ს აკადემიური საბჭოს  
 2012 წლის 6 ივლისის  
 # 733 დადგენილებით

**მოდულირებულია**  
 სტუ-ს აკადემიური საბჭოს  
 2020 წლის 14 აგვისტოს  
 # 01-05-04/111 დადგენილებით

## დოქტორანტურის საგანმანათლებლო პროგრამა

### პროგრამის სახელწოდება

მართვის სისტემები, ავტომატიზაცია და ტესტ-ინჟინერინგი

Control Systems, Automation and Test-Engineering

### ფაკულტეტი

ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტი

Faculty of Informatics and Control Systems

### პროგრამის ხელმძღვანელი/ხელმძღვანელები

პროფესორი ბესარიონ შანშიაშვილი

### მისანიჭებელი კვალიფიკაცია და პროგრამის მოცულობა კრედიტებით

ხელსაწყოთმშენებლობის, ავტომატიზაციის და მართვის სისტემების ინჟინერიის დოქტორი  
 (PhD in Instrumentation, Automation and Control Systems)

სასწავლო კომპონენტი 60 ECTS

სწავლის ხანგრძლივობა 3 წელი

### სწავლების ენა

ქართული

### პროგრამაზე დაშვების წინაპირობა

- მაგისტრის ან მასთან გათანაბრებული აკადემიური ხარისხის ფლობა.
- საფაკულტეტო დროებით კომისიასთან გასაუბრების წარმატებული გავლა. გასაუბრებისას მხედველობაში მიიღება სამეცნიერო პუბლიკაციების და / ან გამოგონებების ქონა, სამეცნიერო კონფერენციებში მონაწილეობა, ტრენინგების გავლა და სასწავლო / კვლევითი საქმიანობის სხვაგვარი გამოცდილება, დადასტურებული შესაბამისი ამონაბეჭდებით, პატენტებით, სერტიფიკატებით, სიგელებით და ა.შ.
- ინგლისური ენის ცოდნა არანაკლებ B2 დონეზე, დადასტურებული შესაბამისი სასწავლო

კურსის გავლის დოკუმენტით ან შესაბამისი კომპეტენციის სერტიფიკატით ან ინგლისურენოვანი პროგრამის გავლის და დასრულების / კურსის შესწავლის დოკუმენტით. მსგავსი დამადასტურებელი დოკუმენტის ან სერტიფიკატის არ არსებობის შემთხვევაში პრეტენდენტი გაივლის გასაუბრებას ინგლისურ ენაში საფაკულტეტო სპეციალურ კომისიასთან.

### **პროგრამის აღწერა**

პროგრამა შედგენილია კრედიტების ტრანსფერისა და დაგროვების ევროპული სისტემით (ECTS). საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტში 1 კრედიტი უდრის 25 საათს, რომელშიც იგულისხმება როგორც საკონტაქტო, ისე დამოუკიდებელი მუშაობის საათები. კრედიტების განაწილება საგნების მიხედვით წარმოდგენილია სასწავლო გეგმაში. პროგრამა გრძელდება 3 წელი (6 სემესტრი) და ჯამში მოიცავს 180 კრედიტს (ECTS).

### **პროგრამის სტრუქტურა**

პროგრამის სასწავლო კომპონენტია 60 კრედიტი, მათ შორის:

სავალდებულო სასწავლო კომპონენტი – 22 კრედიტი

სპეციალობის არჩევითი კომპონენტი – 38 კრედიტი

სწავლის ხანგრძლივობაა მინიმუმ 3 წელი

### **სასწავლო წლის განრიგი:**

სასწავლო წელი შედგება ორი, საშემოდგომო და საგაზაფხულო სემესტრისაგან.

სასწავლო განრიგი, შუასემესტრული და დასკვნითი/დამატებითი გამოცდების ვადები ყოველი სემესტრის დასაწყისში განისაზღვრება რექტორის ბრძანებით, „საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტში სასწავლო პროცესის მართვის ინსტრუქციის“ საფუძველზე.

### **კვლევითი კომპონენტი**

კვლევითი კომპონენტის შეფასების შესახებ დეტალური ინფორმაცია მოცემულია „დოქტორანტურის საგანმანათლებლო პროგრამის სასწავლო და კვლევითი კომპონენტები და მათი შეფასების წესში“, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ვებ-გვერდზე:

[https://gtu.ge/Learning/pdf/danarTi\\_3\\_Sefasebis\\_wesi.pdf](https://gtu.ge/Learning/pdf/danarTi_3_Sefasebis_wesi.pdf)

დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად წარდგენილი ნაშრომის გაფორმების ინსტრუქცია მოცემულია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ვებ-გვერდზე:

[https://gtu.ge/Learning/pdf/doqtoranturis\\_danarti\\_5\\_2018\\_2.pdf](https://gtu.ge/Learning/pdf/doqtoranturis_danarti_5_2018_2.pdf)

### **პროგრამის მიზანი**

მოამზადოს მართვის სისტემების, ავტომატიზაციის და ტესტ-ინჟინერინგის დარგში მაღლკვალიფიციური კადრები სამეცნიერო-კვლევითი და პედაგოგიური საქმიანობისათვის, რომლებიც შეძლებენ:

მართვის თანამედროვე კომპიუტერული ტექნიკისა და ინფორმაციული ტექნოლოგიების უახლესი მიღწევების გაცნობიერებას;

ახალი ცოდნის შექმნაზე ორიენტირებული კვლევითი და ანალიტიკური მეთოდებისა და მიდგომების შემუშავებას;

ინოვაციური კვლევის დამოუკიდებლად დაგეგმვას, განხორციელებასა და ზედამხედველობას;

სასწავლო პროცესის დამოუკიდებლად დაგეგმვას და წარმართვას.

## სწავლის შედეგები/კომპეტენტურობები (ზოგადი და პროფესიული)

1. **იცნობს** მართვის სისტემების, ავტომატიზაციის და ტესტ-ინჟინერინგის სფეროში სისტემური ანალიზის, სისტემების იდენტიფიკაციის, ოპტიმიზაციის, გადაწყვეტილებათა მიღებისა და ინფორმაციის დამუშავების ახალ მეთოდებს, რაც არსებული ცოდნის გაფართოებისა და ინოვაციური მეთოდების გამოყენების საშუალებას იძლევა;
2. **განიხილავს** რთული (ავტომატური მართვის, საზომი) სისტემების ეფექტურობის შეფასებისა და პროგნოზირების, თვისებრიობისა და საიმედოობის საკითხებს, კვლევის დამოუკიდებლად დაგეგმვის, განხორციელებისა და ზედამხედველობის შესაძლებლობებს;
3. **ახდენს** სისტემური ანალიზის, სისტემების იდენტიფიკაციის, ოპტიმიზაციის, გადაწყვეტილებათა მიღებისა და ინფორმაციის დამუშავების ამოცანების კლასიფიცირებას და მათი გადაწყვეტისათვის ახლებური კვლევითი და ანალიტიკური მეთოდებისა და მიდგომების, ალგორითმებისა და პროგრამული უზრუნველყოფის შემუშავების შესაძლებლობების განხილვას;
4. **ატარებს** აქტიურ, პასიურ ექსპერიმენტებსა და გაზომვებს სისტემის შემავალი დეტერმინირებული და შემთხვევითი სიგნალებით და მიღებულ მონაცემების დამუშავებას მართვის ობიექტების იდენტიფიკაციისა და მართვისათვის;
5. **იყენებს** ახალ კვლევით და ანალიტიკური მეთოდებსა და მიდგომებს, ალგორითმებსა და პროგრამული უზრუნველყოფას სისტემური ანალიზის, სისტემების იდენტიფიკაციის, ოპტიმიზაციის, გადაწყვეტილებათა მიღებისა და ინფორმაციის დამუშავების ამოცანების გადაწყვეტისათვის და სასწავლო პროცესის დამოუკიდებლად დაგეგმვისა და წარმართვისათვის;
6. **ადარებს** ერთმანეთს გაზომვების, ექსპერიმენტალური მონაცემების დამუშავების, ფუნქციის მიახლოების, სისტემების იდენტიფიკაციის, მართვადობისა და დაკვირვებადობის, სისტემის მდგრადობის, ოპტიმალური, ადაპტური და რობასტული მართვის მეთოდებს მართვის სისტემების, ავტომატიზაციისა და ტესტ-ინჟინერინგის სისტემების დაპროექტებისა და აგებისათვის;
7. **განმარტავს** სხვადასხვა ბუნების რთული ობიექტების იდენტიფიკაციის, მართვის, გადაწყვეტილებათა მიღებისა და ოპტიმიზაციის პრობლემებზე ორიენტირებული სისტემებისა და მათი მხარდამჭერი ინტელექტუალური მეთოდების, ალგორითმებისა და პროგრამული უზრუნველყოფის შემუშავების აუცილებლობას;
8. **შეიმუშავებს** მართვის სისტემების, ავტომატიზაციის და ტესტ-ინჟინერინგის სფეროში არსებული ამოცანების გადაწყვეტისათვის ახლებურ კვლევით და ანალიტიკურ მეთოდებსა და მიდგომებს, ალგორითმებსა და პროგრამული უზრუნველყოფის საშუალებებს (საერთშორისო რეფერირებადი პუბლიკაციისათვის აუცილებელი სტანდარტის დონეზე);
9. **ადგენს** სისტემაში მიმდინარე პროცესების თავისებურებების გათვალისწინებით დეტერმინირებულ თუ სტოქასტურ მიდგომას მართვის სისტემების, ავტომატიზაციის და ტესტ-ინჟინერინგის სისტემების ანალიზისა და სინთეზის ამოცანების გადაწყვეტისათვის;
10. **მსჯელობს და აკეთებს დასკვნას** მართვის მიზნებისა და აგებული მათემატიკური მოდელის მიხედვით მართვის სისტემის ტიპის გამოყენების, თეორიული და ექსპერიმენტალური კვლევის შედეგების შესახებ ადგილობრივ და საერთაშორისო დონეზე გამართულ თემატურ დისკუსიებში მონაწილეობისას.

## სწავლის შედეგების მიღწევის (სწავლება-სწავლის) ფორმები და მეთოდები

- ლექცია  სემინარი (ჯგუფში მუშაობა)  პრაქტიკული  ლაბორატორიული  
 სამეცნიერო-თემატური სემინარი  დამოუკიდებელი მუშაობა  კონსულტაცია  
 კვლევითი კომპონენტი  დისერტაციის გაფორმება  დისერტაციის დაცვა

სწავლის პროცესში კონკრეტული სასწავლო კურსის სპეციფიკიდან გამომდინარე, გამოიყენება სწავლება-სწავლის მეთოდების ქვემოთ მოცემული შესაბამისი აქტივობები, რომელიც ასახულია შესაბამის სასწავლო კურსის პროგრამებში (სილაბუსებში):

ვერბალური ანუ ზეპირსიტყვიერი, ახსნა-განმარტება, ქმედებაზე ორიენტირებული სწავლება, დემონსტრირების, ინდუქციური, დედუქციური, ანალიზის, სინთეზის, წერითი მუშაობის, დისკუსია/დებატები, ჯგუფური მუშაობა, თანამშრომლობითი სწავლება. პროექტის შემუშავება და პრეზენტაცია, შემთხვევების შესწავლა, გონებრივი იერიში.

სწავლება-სწავლის მეთოდების შესაბამისი აქტივობები მოცემულია სტუ-ს ვებ გვერდზე:  
[https://gtu.ge/quality/Files/Pdf/metodebi%20da%20aqtivobebi%20\(1\).pdf](https://gtu.ge/quality/Files/Pdf/metodebi%20da%20aqtivobebi%20(1).pdf)

## სტუდენტის ცოდნის შეფასების სისტემა

შეფასება ხდება 100 ქულიანი სისტემით.

სასწავლო კომპონენტის შეფასება:

დოქტორანტურის საგანმანათლებლო პროგრამით განსაზღვრული სასწავლო კურსის დადებით შეფასებად ითვლება:

- (A) - ფრიადი - შეფასების 91% და მეტი;
- (B) - ძალიან კარგი - შეფასების 81-90 %;
- (C) - კარგი - შეფასების 71-80 %;
- (D) - დამაკმაყოფილებელი - შეფასების 61-70 %;
- (E) - საკმარისი - შეფასების 51-60 %.

პროგრამით განსაზღვრული სასწავლო კურსის უარყოფით შეფასებად ითვლება:

- (FX) - ვერ ჩააბარა - შეფასების 41-50 %, რაც ნიშნავს, რომ სტუდენტს ჩასაბარებლად მეტი მუშაობა სჭირდება და ეძლევა დამოუკიდებელი მუშაობით დამატებით გამოცდაზე ერთხელ გასვლის უფლება. დამატებითი გამოცდა ინიშნება შედეგების გამოცხადებიდან არანაკლებ 5 დღეში. დამატებით გამოცდაზე მიღებული შეფასება არ ემატება დასკვნით შეფასებაში მიღებულ ქულას.
- (F) – ჩაიჭრა – შეფასების 40 % და ნაკლები, რაც ნიშნავს, რომ სტუდენტის მიერ ჩატარებული სამუშაო არ არის საკმარისი და მას საგანი ახლიდან აქვს შესასწავლი.

დოქტორანტურის საგანმანათლებლო პროგრამის სამეცნიერო-კვლევითი კომპონენტის შეფასება ხდება ერთჯერადად, დასკვნითი შეფასებით. სამეცნიერო-კვლევითი კომპონენტის შეფასების სისტემა მოცემულია ბმულზე:

[https://gtu.ge/Learning/pdf/danarTi\\_3\\_Sefasebis\\_wesi.pdf](https://gtu.ge/Learning/pdf/danarTi_3_Sefasebis_wesi.pdf)

დოქტორანტის სადისერტაციო ნაშრომის შეფასებისათვის გამოიყენება ხუთი დადებითი და ორი უარყოფითი შეფასება.

დადებითი შეფასებებია:

- ა) ფრიადი (summa cum laude) – შესანიშნავი ნაშრომი, 91 – 100 ქულა;
- ბ) ძალიან კარგი (magna cum laude) – შედეგი, რომელიც წაყენებულ მოთხოვნებს ყოველმხრივ აღემატება, 81 – 90 ქულა;
- გ) კარგი (cum laude) – შედეგი, რომელიც წაყენებულ მოთხოვნებს აღემატება, 71 – 80 ქულა;

დ) საშუალო (bene) – საშუალო დონის ნაშრომი, რომელიც წაყენებულ ძირითად მოთხოვნებს აკმაყოფილებს, 61 – 70 ქულა;  
 ე) დამაკმაყოფილებელი (rite) – შედეგი, რომელიც ხარვეზების მიუხედავად, წაყენებულ მოთხოვნებს მაინც აკმაყოფილებს, 51 – 60 ქულა.

უარყოფითი შეფასებებია:

- ა) არადამაკმაყოფილებელი (insufficienter) – შედეგი, რომელიც წაყენებულ მოთხოვნებს მნიშვნელოვანი ხარვეზების გამო ვერ აკმაყოფილებს, 41 – 50 ქულა
- ბ) სრულიად არადამაკმაყოფილებელი (sub omni canone) – შედეგი, რომელიც წაყენებულ მოთხოვნებს სრულიად ვერ აკმაყოფილებს, 41-ზე ნაკლები ქულა

**დასაქმების სფერო**

დოქტორანტურის კურსდამთავრებულს შეუძლია იმუშაოს უმაღლეს საგანმანათლებლო დაწესებულებებში პროფილის მიხედვით და თავისი ცოდნა გადასცეს სტუდენტ-ახალგაზრდობას, აგრეთვე, შეიძლება დასაქმდეს, როგორც მეცნიერი თანამშრომელი სამეცნიერო-კვლევით ინსტიტუტებში, სადაც ჩაერთვება მათში მიმდინარე პრობლემური თემების კვლევაში.

შეუძლია ასევე იმუშაოს მრეწველობის, სოფლის მეურნეობის, ენერგეტიკის, ტრანსპორტის, ეკონომიკისა და სხვა სფეროს ისეთ სტრუქტურებსა და ორგანიზაციებში, სადაც გამოიყენება მართვისა და კონტროლის ავტომატური და ავტომატიზებული სისტემები და საშუალებები შესაბამისი მათემატიკური, ინფორმაციული, ტექნიკური და პროგრამული უზრუნველყოფით.

**პროგრამის განხორციელებისათვის აუცილებელი ადამიანური და მატერიალური რესურსი**

საგანმანათლებლო პროგრამა უზრუნველყოფილია შესაბამისი მაღალკვალიფიციური ადამიანური და მატერიალური რესურსით, სასწავლო ინვენტარით, კომპიუტერული კლასებით, ბიბლიოთეკით, სასწავლო-სამეცნიერო ლაბორატორიით.

ლაბორატორიის ტექნიკური უზრუნველყოფა მოცემულია დანართში. დამატებითი ინფორმაცია იხილეთ თანდართულ დოკუმენტებში.

**თანდართული სილაბუსების რაოდენობა: 17**

**პროგრამის საგნობრივი დატვირთვა**

№	სასწავლო კომპონენტი	დაშვების წინაპირობა	ECTS კრედიტი					
			I წელი		სემესტრი			
			I	II				
1	აკადემიური და სამეცნიერო კომუნიკაციის ტექნიკა A	არ გააჩნია	4					
2	კვლევის მეთოდები მართვის სისტემებში, ავტომატიზაციასა და ტესტ-ინჟინერინგში	არ გააჩნია	7					
3	განათლების თანამედროვე ტექნოლოგიები და ინფორმატიკის დიდაქტიკა	არ გააჩნია	6					
4	გამოყენებითი რიცხვითი მეთოდები მართვის ამოცანებისათვის	არ გააჩნია	5					

5	საზომი ტექნოლოგიები	არ გააჩნია						
6	კომპიუტერული ტექნოლოგიები სამეცნიერო კვლევებში	არ გააჩნია	5					
7	მართვის სისტემების ანალიზი და სინთეზი	არ გააჩნია						
8	სისტემების იდენტიფიკაცია ალბათურ-სტატისტიკური მეთოდებით	არ გააჩნია	5					
9	ვირტუალური მოდელირება	არ გააჩნია						
10	მიკროსენსორები	არ გააჩნია						
11	მართვა ავტომატიზაციის ტოტალურად ინტეგრირებულ გარემოში	არ გააჩნია	5					
12	რხევითი სისტემები	არ გააჩნია						
13	ოპტიმიზაციის მეთოდები სისტემების მართვის ამოცანებში	არ გააჩნია	5					
14	საინჟინრო გამოთვლების თანამედროვე პროგრამული უზრუნველყოფა	არ გააჩნია	5					
15	სპექტრული ანალიზი	არ გააჩნია						
16	ინფორმაციის დაცვა და კიბერუსაფრთხოების სისტემები	არ გააჩნია	8					
17	პროფესორის ასისტენტობა მართვის სისტემები, ავტომატიზაცია და ტესტირების ინჟინერინგისთვის	კ ვ ლ ე ვ ი ს მ ე თ ო დ ე ბ ი მ ა რ თ ვ ი ს ს ი ს ტ ე მ ე ბ შ ი , ა ვ ტ ო მ ა ტ ი ზ ა ც ი ა ს ა და ტ ე ს ტ - ი ნ ჟ ი ნ ე რ ი ნ გ შ ი	5					
<b>კვლევითი კომპონენტი</b>		სასწავლო კომპონენტები 60 ECTS		120				
<b>სულ:</b>				<b>180</b>				

პროგრამის სასწავლო გეგმა

№	საგნის კოდი	საგანი	ESTS კრედიტი/საათი	საათი						
				ლექცია	სემინარი (ჯგუფში მუშაობა)	პრაქტიკული	ლაბორატორიული	შუასემსტრული გამოცდა	დასკვნითი გამოცდა	დამოუკიდებელი მუშაობა
1	EDU11308G1-LS	აკადემიური და სამეცნიერო კომუნიკაციის ტექნიკა A	4/100	15	15			1	2	67
2	EET64908G2-LS	კვლევის მეთოდები მართვის სისტემებში, ავტომატიზაციასა და ტესტ-ინჟინერინგში	7/175	30	30			1	2	112
3	EDU11508G1-LP	განათლების თანამედროვე ტექნოლოგიები და ინფორმატიკის დიდაქტიკა	6/150	30		30		1	2	87
4	MAS31308G2-LP	გამოყენებითი რიცხვითი მეთოდები მართვის ამოცანებისათვის	5/125	15		30		1	2	77
5	EET65408G2-LB	საზომი ტექნოლოგიები	5/125	15			30	1	2	77
6	ICT37908G2-S	კომპიუტერული ტექნოლოგიები სამეცნიერო კვლევებში	5/125		45			1	2	77
7	EET65008G2-LP	მართვის სისტემების ანალიზი და სინთეზი	5/125	15		30		1	2	77
8	EET65108G2-LS	სისტემების იდენტიფიკაცია ალბათურ-სტატისტიკური მეთოდებით	5/125	15	30			1	2	77
9	EET65508G2-LB	ვირტუალური მოდელირება	5/125	15			30	1	2	77
10	EET65808G2-LS	მიკროსენსორები	5/125	15	30			1	2	77

11	EET65308G2-LB	მართვა ავტომატიზაციის ტოტალურად ინტეგრირებულ გარემოში	5/125	15		30	1	2	77
12	EET65708G2-LS	რხევითი სისტემები	5/125	15	30		1	2	77
13	EET65208G2-LP	ოპტიმიზაციის მეთოდები სისტემების მართვის ამოცანებში	5/125	15		30	1	2	77
14	ICT37808G2-LP	საინჟინრო გამოთვლების თანამედროვე პროგრამული უზრუნველყოფა	5/125	15	30		1	2	77
15	EET65608G2-LS	სპექტრული ანალიზი	5/125	15		30	1	2	77
16	SES22108G1-LSP	ინფორმაციის დაცვა და კიბერუსაფრთხოების სისტემები	8/200	15	30	15	1	2	137
17	EDU11808G1-LSPB	პროფესორის ასისტენტობა მართვის სისტემები, ავტომატიზაცია და ტესტირების ინჟინერინგისთვის	5/125						

პროგრამის ხელმძღვანელი/ხელმძღვანელები

ბესარიონ შანშიაშვილი

ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის ხარისხის უზრუნველყოფის სამსახურის ხელმძღვანელი

ქეთევან კოტეტიშვილი

ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის დეკანი

ზურაბ წვერაიძე

**შეთანხმებულია**

სტუ-ს ხარისხის უზრუნველყოფის სამსახურთან

ირმა ინაშვილი

**მიღებულია**

ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის საბჭოს სხდომაზე  
03. 07. 2012, ოქმი #4  
ფაკულტეტის საბჭოს თავმჯდომარე

ზურაბ წვერაიძე

**მოდირიცირებულია**

ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის საბჭოს სხდომაზე  
15 ივნისი 2020, ოქმი #7  
ფაკულტეტის საბჭოს თავმჯდომარე

ზურაბ წვერაიძე