

## 1. ზოგადი ინფორმაცია

სადოქტორო პროგრამის სახელწოდება	ზუსტი, საბუნებისმეტყველო და კომპიუტერული მეცნიერებები
მისანიჭებელი კვალიფიკაციები	ფიზიკის დოქტორი / PhD in Physics მათემატიკის დოქტორი / PhD in Mathematics ინფორმატიკის დოქტორი / PhD in Informatics
პროგრამის ხელმძღვანელი	პროფესორი კახაბერ თავზარაშვილი
პროგრამის თანა-ხელმძღვანელები	პროფესორი სერგო ცირამუა პროფესორი როლანდ დუდუჩავა
სწავლების ენა	ქართული
კრედიტების რაოდენობა	180 ECTS

## 2. პროგრამაზე მიღების წინაპირობები:

სადოქტორო პროგრამაზე მიღებიან მეცნიერების/საბუნებისმეტყველო მეცნიერების და ინჟინერიის მიმართულების მაგისტრის ან მასთანგათანაბრებული ხარისხის მქონე პირები. ამასთან მათ მოეთხოვებათ:

1. სადოქტორო თემატიკიდან გამომდინარე სპეციალობის მიხედვით (ფიზიკა/მათემატიკა/კომპიუტერული მეცნიერებები) შესაბამისი კვალიფიკაცია/ცოდნა/აკადემიური ხარისხი შესაბამის დარგებში.
2. სადოქტორო პროგრამაზე გამოცხადებული საკვლევი თემატიკის შესაბამის კვლევის კონცეფციის წარმოდგენა;
3. ინგლისური ენის არანაკლებ B2 (Intermediate) დონეზე ფლობის დამადასტურებელი დოკუმენტის წარმოდგენა.

საკონსულტაციო საბჭოს გადაწყვეტილების მიღებისას ითვალისწინებს კანდიდატის კვლევით უნარებს და სკოლის სამეცნიერო თემატიკასთან და რესურსთან კანდიდატის მიერ წარმოდგენილი კონცეფციის (წერილობით და ზეპირ მოხსენებას) შესაბამისობას.

## 3. პროგრამის მიზანი:

სადოქტორო პროგრამის მიზანია ხელი შეუწყოს ახალი ცოდნის შექმნას და დოქტორანტის ჩამოყალიბებას მაღალი სამეცნიერო ღირებულებების მქონე მეცნიერად ზუსტი, საბუნებისმეტყველო ან კომპიუტერული მეცნიერებების მიმართულებით, რომელსაც ექნება დარგის უახლესი ცოდნა და შეეძლება განახორციელოს ორიგინალური სამეცნიერო კვლევები.

პროგრამის კურსდამთავრებულები შეძლებენ დასაქმდნენ საგანმანათლებლო, სამეცნიერო, კვლევით, მარკეტინგულ, კერძო და სახელმწიფო სტრუქტურებში სადაც მოითხოვება თანამედროვე მეცნიერული აზროვნება, დარგის უახლესი მიღწევების და სიღრმეების ცოდნა, ანალიტიკური აზროვნება, პრობლემის მეცნიერული გადაჭრის უნარი, სამეცნიერო პროექტების დაგეგმვის, განხორციელებისა და მართვის უნარები.

## 4. სწავლის შედეგების მიღწევის მეთოდები:

- წიგნზე მუშაობის მეთოდი;
- სიახლეთა გარჩევა;
- სამეცნიერო კვლევების ჩატარება;
- პრობლემების დასმა და მათი გადაჭრა;
- კრიტიკული ანალიზი;
- საკუთარი სამუშაოს კრიტიკული შეფასება;
- სხვათა სამუშაოს კონსტრუქციული კრიტიკა;
- სამეცნიერო ლიტერატურის დამუშავება;
- წერითი მუშაობის მეთოდი;
- პრეზენტაციების წარდგენა;
- დისკუსიურ-დებატური თემების წარმოდგენა და დაცვა.

## 5. სწავლის შედეგები:

ცოდნა/გაცნობიერება:

კურსდამთავრებულს ექნება:

- მეცნიერების ფილოსოფიის სფეროში არსებული, უახლეს მიღწევებზე დამყარებული ცოდნა; გააზრებული სამყაროს მეცნიერული სურათის სტრუქტურისა და ფუნქციების ცოდნა; მეცნიერული პარადიგმების ცვლის მიზეზ-შედეგობრივი კავშირის გაცნობიერება მეცნიერული აზროვნების სფეროში დაგროვილი ცოდნის ხელახლა გააზრებისა და ნაწილობრივი გადაფასების საფუძველზე;
- პედაგოგიკის საბაზისო, ფუნდამენტალურ საკითხებსა და პრობლემებში უახლესი მიღწევების ცოდნა; სწავლისა და სწავლების თანამედროვე თეორიებისა და პრაქტიკული მეთოდების სიღრმისეული ცოდნა; სწავლისა და სწავლების შეფასების უახლესი სისტემების საფუძვლიანი ცოდნა.
- პროფესიულ-დარგობრივი ტექსტისათვის რელევანტური ტერმინოლოგიისა და ლექსიკური მარაგის უახლეს მიღწევებზე დამყარებული ცოდნა;
- დარგის და კვლევის თემატიკის სპეციფიკის გათვალისწინებით კვლევის თანამედროვე მეთოდების ცოდნა და:
  - ფიზიკის მიმართულებით: ზოგადი ფიზიკის საკითხების სიღრმისეული ცოდნა, ზოგადი ფიზიკის სწავლების თანამედროვე მეთოდებისა და მიდგომების ცოდნა. ზოგადი ფიზიკის საკვანძო ამოცანების ამოხსნის და სწავლების მეთოდების ცოდნა.
  - მათემატიკის მიმართულებით: უმაღლესი მათემატიკის საკითხების სიღრმისეული ცოდნა, უმაღლესი მათემატიკის სწავლების თანამედროვე მეთოდებისა და მიდგომების ცოდნა. უმაღლესი მათემატიკის საკვანძო ამოცანების ამოხსნის და სწავლების მეთოდების ცოდნა.
  - ინფორმატიკის მიმართულებით: საინფორმაციო ტექნოლოგიების უახლეს მიღწევებზე დამყარებული ცოდნა, გეოინფორმაციული სისტემის შექმნის თანამედროვე სტრატეგიის ცოდნა, Visual .NET გარემოში ობიექტზე ორიენტირებული დაპროგრამირების ენა C#-ის გამოყენების საფუძველზე ADO.NET ობიექტური მოდელის სიღრმისეული ცოდნა, მონაცემთა ბაზების თანამედროვე კონცეფციის ცოდნა, კომპიუტერული ქსელების დაგეგმარება, მართვისა და დაცვის თანამედროვე კვლევის მეთოდებისა და ტექნოლოგიების სიღრმისეული ცოდნა.
- პროექტის საჭიროებათა კვლევის და იდენტიფიკაციის მეთოდების უახლეს მიღწევებზე დამყარებული ცოდნა; პროექტის მართვის ინოვაციური მეთოდების გამოყენებისთვის საჭირო ცოდნა; პროექტის ბიუჯეტირების და ანალიზის ინოვაციური მეთოდების ცოდნა;

### ცოდნის პრაქტიკაში გამოყენების უნარი:

კურსდამთავრებულს ექნება:

- კვლევის დამოუკიდებლად განხორციელების უნარი;
- დარგის სპეციფიკის გათვალისწინებით კვლევის თანამედროვე მეთოდების გამოყენების უნარი;
- ნაშრომის დამოუკიდებლად დაგეგმვის, შესრულებისა და შედეგების ეფექტურობის მონიტორინგის უნარი სხვადასხვა მეცნიერებისათვის რელევანტური მეთოდებისა და პრინციპების შემოქმედებითად გამოყენებით;
- პედაგოგიური კვლევის უახლესი პრინციპებისა და მათთან დაკავშირებული კვლევითი ტექნოლოგიების საგანმანათლებლო-კვლევით საქმიანობაში გამოყენების უნარი;
- სხვისთვის სწავლების უნარი.
- შემენილი მეცნიერული ცოდნის სტუდენტებისათვის გაზიარების უნარი;
- სასწავლო პროცესის ორგანიზების სხვადასხვა ფორმების შერჩევისა და გამოყენების უნარი;
- პროფესიულ-დარგობრივი შინაარსის მქონე ტექსტის თარგმანის დამოუკიდებლად შესრულების უნარი;
- დარგის და კვლევის თემატიკის სპეციფიკის გათვალისწინებით კვლევის თანამედროვე მეთოდების კვლევებში ეფექტურად გამოყენების უნარი და:
  - ფიზიკის მიმართულებით: ზოგადი ფიზიკის საკითხების სიღრმისეულად და საფუძვლიანად წარმოჩენის უნარი.
  - მათემატიკის მიმართულებით: უმაღლესი მათემატიკის საკითხების სიღრმისეულად და საფუძვლიანად წარმოჩენის უნარი.
  - ინფორმატიკის მიმართულებით: პროგრამა ArcGIS-ის გამოყენებით ინოვაციური კვლევების დაგეგმვის, განხორციელების და ზედამხედველობის უნარი; სამეცნიერო კვლევებში Visual Studio.NET-ის გარემოში არსებული ინსტრუმენტების გამოყენების უნარი; ვიზუალური

კომპონენტების გამოყენებით თანამედროვე SQL მონაცემთა ბაზებთან მუშაობის უნარი; ინტეგრირებულ, კომპლექსურ ქსელებში არსებული პრობლემების აღმოჩენისა და მათი მეცნიერულ დონეზე გადაჭრის უნარი; ორგანიზაციის ან ფუნქციონალური სფეროს წინაშე მდგარი პრობლემის მეცნიერული აღქმისა და გადაჭრის გზების მოძიების უნარი

### **დასკვნის გაკეთების უნარი:**

კურსდამთავრებულს ექნება:

- მეცნიერულ პარადიგმებთან დაკავშირებული, რთული და წინააღმდეგობრივი იდეებისა და მდგომარეობის კრიტიკული ანალიზის, სინთეზირებისა და შეფასების უნარი; ინტერპარადიგმულ აზროვნებასთან დაკავშირებული პრობლემის გადაჭრის მაქსიმალურად ეფექტური გზის ძიებისა და გადაწყვეტილებების დამოუკიდებლად მიღების უნარი.
- სწავლისა და სწავლების სფეროში უახლესი ცოდნის კრიტიკული ანალიზის საფუძველზე განათლების სფეროს აქტუალური პრობლემის გადაჭრისთვის რელევანტური და ეფექტური გადაწყვეტილების მიღების უნარი.
- სასწავლო პროცესის შეფასებისა და თვითშეფასების უნარი.
- დარგის სპეციფიკის გათვალისწინებით კვლევის მეთოდების გამოყენებით კრიტიკული ანალიზის, მიღებული შედეგების მეცნიერული შეჯერებისა და სინთეზირების უნარი.
- ემპირიული და თეორიული კვლევების პროცესში წარმოჩენილი ახალი, რთული და ზოგჯერ წინააღმდეგობრივი მოსაზრებებისა და მიდგომების შეჯერებისა და კრიტიკული ანალიზის საფუძველზე საკითხისათვის რელევანტური და მკაფიოდ არგუმენტირებული დასკვნის გაკეთების უნარი;
- პროექტების მართვის პროცესში წარმოშობილი პრობლემების დამოუკიდებლად გადაჭრის მიზნით და ახალი მეთოდოლოგიის შემუშავება/განვითარების ხელშესაწყობად სტრატეგიული ალტერნატივების შერჩევა-შეფასების და კრიტიკული ანალიზის უნარი.

### **კომუნიკაციის უნარი:**

კურსდამთავრებულს ექნება:

- მეცნიერების ფილოსოფიის სფეროს პრობლემური და აქტუალური საკითხების ნათლად და დასაბუთებულად წარმოჩენის უნარი ახალი ცოდნის არსებულ ცოდნასთან ინტეგრირების გზით;
- პედაგოგიური კვლევის უახლესი პრინციპებისა და მათთან დაკავშირებული კვლევითი ტექნოლოგიების შესახებ თემატურ პოლემიკაში ჩართვის უნარი უცხოურ ენაზე.
- მიზნობრივ აუდიტორიასთან კომუნიკაციის უნარი;
- რთული და კომპლექსური ტექსტის დამოუკიდებლად კომპრესირების უნარი ანალიზისა და სინთეზირების გზით;
- კვლევის თემატიკასთან დაკავშირებით ახალი ცოდნის, მეცნიერული დასკვნებისა და არგუმენტების ეფექტურად წარმოჩენის უნარი.

### **სწავლის უნარი:**

კურსდამთავრებულს ექნება:

- მეცნიერების ფილოსოფიის სფეროში, უახლეს მიღწევებზე დამყარებული ცოდნის საფუძველზე ახალი იდეების გენერირების უნარი სწავლის პროცესსა და კვლევით საქმიანობაში.
- სწავლისა და სწავლების სფეროს უახლესი მიღწევების გათვალისწინებით პედაგოგიური პროცესის ინოვაციური დაგეგმვისა და წარმართვის უნარი;
- კვლევის პროცესში დარგის შესაბამისი ახალი ცოდნის გენერირების უნარი.

### **ღირებულებები:**

კურსდამთავრებულს ექნება:

- მეცნიერული აზროვნებისათვის რელევანტურ ღირებულებათა დამკვიდრების გზების კვლევის უნარი და აღნიშნულ ღირებულებათა დამკვიდრების ინოვაციური მეთოდების შემუშავების უნარი.
- პედაგოგიური ეთიკის სფეროში ახალი ღირებულებების ძიებისა და დამკვიდრების უნარი.
- პედაგოგიკის სფეროსათვის რელევანტურ ღირებულებათა დამკვიდრების მეთოდების შემუშავების უნარი.
- დარგის შესაბამის სფეროში მეცნიერულ კვლევებსა და ახალ ცოდნაზე დაფუძნებული პროფესიული ღირსეულობების დამკვიდრების უნარი.

**6. სადოქტორო პროგრამის სტრუქტურა და შინაარსი:**

დოქტორანტის დატვირთვას შედგება სასწავლო და კვლევითი კომპონენტებისაგან.

სასწავლო კომპონენტი	დოქტორანტის დატვირთვა	ECTS
ძირითადი	მეცნიერების ფილოსოფია	10
	ტექსტის რეფერირება და თარგმანი	10
	პროექტის მომზადება და მართვა	10
	სწავლების მეთოდები	5
	პედაგოგიური პრაქტიკა	5
<b>ფიზიკის მიმართულებით</b>		
ძირითადი	ზოგადი ფიზიკის რჩეული თავები	10
არჩევითი (10 კრედიტი)	გამოთვლითი ელექტროდინამიკა	10
	ფუნდამენტური ურთიერთქმედებები	10
	მათემატიკური მოდელირება	10
<b>მათემატიკის მიმართულებით</b>		
ძირითადი	უმაღლესი მათემატიკის რჩეული თავები	10
არჩევითი (10 კრედიტი)	დიფერენციალური განტოლებები	10
	მათემატიკური მოდელირება	10
<b>ინფორმატიკის მიმართულებით</b>		
ძირითადი	თანამედროვე საინფორმაციო ტექნოლოგიები	10
არჩევითი (10 კრედიტი)	ალგორითმების თეორია	10
	მათემატიკური მოდელირება	10
<b>კვევითი კომპონენტი</b>	<b>დოქტორანტის დატვირთვა</b>	<b>ECTS</b>
ძირითადი	კვლევა	120

*სილაბუსების დათვალიერება შეუძლია ნებისმიერ ავტორიზებულ მომხმარებელს.*

**7. სწავლების ორგანიზების თავისებურებები:**

დოქტორანტის დატვირთვა შედგება: სასწავლო და კვლევითი კომპონენტებისაგან. სასწავლო კომპონენტების სწავლება სემესტრულია. სასწავლო კომპონენტების სემესტრის ხანგრძლივობა განისაზღვრება 22 კვირით. სასწავლო კომპონენტებს ხელმძღვანელობენ შესაბამისი კომპონენტის ავტორები და მეცნიერ-ხელმძღვანელი, კვლევით კომპონენტებს კი - დოქტორანტის მეცნიერ-ხელმძღვანელი.

**8. ცოდნის შეფასების სისტემა:**

შეფასება შეადგენს 100 ქულას (100%). დადებითი შეფასების მინიმალური ზღვარია 51 ქულა (51%); შეფასება ხდება როგორც შუალედური, ისე დასკვნითი შეფასებებით. შეფასების კრიტერიუმები გაწერილია სილაბუსში. სტუდენტი შეფასებისას ინდივიდუალურად იღებს ინფორმაციას მიღწეული შედეგების ნაკლოვანებების და შედეგის გაუმჯობესების გზების შესახებ.

**სადისერტაციო ნაშრომის შეფასების სისტემა**

ა) ფრიადი ( <i>summa cum laude</i> ) – შესანიშნავი ნაშრომი;	91% და მეტი;
ბ) ძალიან კარგი ( <i>magna cum laude</i> ) – შედეგი, რომელიც წაყენებულ მოთხოვნებს ყოველმხრივ აღემატება;	81-90%;
გ) კარგი ( <i>cum laude</i> ) – შედეგი, რომელიც წაყენებულ მოთხოვნებს აღემატება;	71-80%;
დ) საშუალო ( <i>bene</i> ) – შედეგი, რომელიც წაყენებულ მოთხოვნებს ყოველმხრივ აკმაყოფილებს;	61-70%;
ე) დამაკმაყოფილებელი ( <i>rite</i> ) – შედეგი, რომელიც, ხარვეზების მიუხედავად, წაყენებულ მოთხოვნებს მაინც აკმაყოფილებს;	51-60%;
ვ) არადამაკმაყოფილებელი ( <i>insufficienter</i> ) – შედეგი, რომელიც წაყენებულ მოთხოვნებს მნიშვნელოვანი ხარვეზების გამო ვერ აკმაყოფილებს;	41-50%;
ზ) სრულიად არადამაკმაყოფილებელი ( <i>sub omni canone</i> ) – შედეგი, რომელიც წაყენებულ მოთხოვნებს სრულიად ვერ აკმაყოფილებს.	< 40%

**სასწავლო კომპონენტის შეფასების სისტემა:**

შედეგების საშუალო	შედეგების საშუალოს კოეფიციენტი (GPA)	საუნივერსიტეტო შეფასება	საქართველოში მოქმედი ზოგადი შეფასება	
97-100	4,00	A+	A	ფრიადი
94-96	3,75	A		
91-93	3,50	A-		
87-90	3,25	B+	B	ძალიან კარგი
84-86	3,00	B		
81-83	2,75	B-		
77-80	2,50	C+	C	კარგი
74-76	2,25	C		
71-73	2,00	C-		
67-70	1,75	D+	D	დამაკმაყოფილებელი
64-66	1,50	D		
61-63	1,25	D-		
51-60	1,00	E	E	საკმარისი
უარყოფითი შეფასება				
41-50		FX	FX	ვერ ჩააბარა
<40		F	F	ჩაიჭრა

**9. საგანმანათლებლო პროგრამის განხორციელებისთვის აუცილებელი ადამიანური რესურსი:**

პროგრამის განხორციელებაში მონაწილეობენ ინფორმატიკის, ინჟინერიის და მათემატიკის სკოლის და უნივერსიტეტის სხვა სკოლების პროფესორები: პროფ. ვ. თავზარაშვილი, პროფ. ს. ცირამუა, პროფ. რ. დუდუჩავა, პროფ. ს. გოგილიძე, ასოც. პროფ. ი. ნოსელიძე, ასოც. პროფ. გ. გევიძე, ასოც. პროფესორი ქ. კუთხაშვილი, პროფ. მ. ჩხეიძე, პროფ. ე. გეგეშიძე, პროფ. შ. დუნდუა, ასოც. პროფ. თ. ბოჭორიშვილი, მოწვეული სპეციალისტი გ. მანდარია.

**10. საგანმანათლებლო პროგრამის განხორციელებისთვის აუცილებელი მატერიალური რესურსი:**

- ინდივიდუალური შეხვედრებისთვის კეთილმოწყობილი აუდიტორიები ადჭურვილი უახლესი ინფორმაციული ტექნიკითა და ტექნოლოგიებით (პროექტორი, კომპიუტერი, უკაბელო ინტერნეტი);
- საპროფესოროები;
- ბიბლიოთეკა ადჭურვილი უახლესი ბეჭდური ლიტერატურით და ელექტრონული რესურსებით, მათ შორის Cambridge Journals, EBSCO, Jstor;
- თანამედროვე ტექნიკით და პროგრამული უზრუნველყოფით ადჭურვილი კომპიუტერული ცენტრები;
- ენების ლაბორატორია;
- უსაფრთხოების მიზნით შენობაში განთავსებულია სამეთვალყურეო კამერები და 24 საათის განმავლობაში უნივერსიტეტის თითოეულ კორპუსს ემსახურება დაცვა.

ჯანმრთელობის დაცვის მიზნით უნივერსიტეტში არის:

- ხანძარსაწინააღმდეგო უახლესი ტიპის ცეცხლმაქრი ბალონები, სათადარიგო სახანძრო კიბე, მეოთხე კორპუსში პროექტით გათვალისწინებული თანამედროვე ტიპის ხანძარსაწინააღმდეგო სისტემა;
- თითოეული კორპუსის თითოეულ სართულზე თვალსაჩინო ადგილას გამოკრული საევაკუაციო გეგმა;
- ექიმის კაბინეტი.

**პროგრამა დამტკიცებულია**

ინფორმატიკის, ინჟინერიის და მათემატიკის სკოლის აკადემიური საბჭოს მიერ (ოქმი#17-08, 05.06.2017)