

1. ზოგადი ინფორმაცია

სადოქტორო პროგრამის სახელწოდება  
მისანიჭებელი კვალიფიკაციები

ფიზიკის, საბუნებისმეტყველო და კომპიუტერული მეცნიერებები  
ფიზიკის დოქტორი / PhD in Physics  
მათემატიკის დოქტორი / PhD in Mathematics  
ინფორმატიკის დოქტორი / PhD in Informatics  
პროფესორი კახაბერ თავზარაშვილი  
პროფესორი სერგო ცირამუა  
ასოცირებული პროფესორი ქეთევან კუთხაშვილი  
ქართული  
180 ECTS

პროგრამის ხელმძღვანელი  
პროგრამის თანა-ხელმძღვანელები

სწავლების ენა  
კრედიტების რაოდენობა

2. პროგრამაზე მიღების წინაპირობები:

სადოქტორო პროგრამაზე მიღების წინაპირობებია მენიერების/საბუნებისმეტყველო მეცნიერების და ინჟინერიის მიმართულების მაგისტრის ან მასთან გათანაბრებული ხარისხის მქონე პირები. ამასთან მათ მოეთხოვებათ სადოქტორო პროგრამაზე გამოცხადებული საკვლევი თემატიკის შესაბამის კვლევის კონცეფციის წარმოდგენა და ინგლისური ენის არანაკლებ B2 (Intermediate) დონეზე ფლობის დამადასტურებელი დოკუმენტის წარმოდგენა. სკოლის საბჭოს გადაწყვეტილების მიღებისას ითვალისწინებს კანდიდატის კვლევით უნარებს და სკოლის სამეცნიერო თემატიკასთან და რესურსთან კანდიდატის მიერ წარმოდგენილი კონცეფციის შესაბამისობას.

3. პროგრამის მიზანი:

სადოქტორო პროგრამის მიზანია ხელი შეუწყოს მეცნიერება/საბუნებისმეტყველო მეცნიერებანი (ფიზიკა, მათემატიკა) და კომპიუტინგი/ინფორმატიკა დარგებში ახალი ცოდნის შექმნას და დოქტორანტის ჩამოყალიბებას მაღალი სამეცნიერო ღირებულებების მქონე მეცნიერად, რომელსაც ექნება ფიზიკის/მათემატიკის/ინფორმატიკის დარგში 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.

1. 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 საფუძველიანი ცოდნა.

პროფესიულ-დარგობრივი ტექსტისათვის რელევანტური ტერმინოსისტემისა და ლექსიკური მარაგის უახლეს მიღწევებზე დამყარებული ცოდნა;

დარგის და კვლევის თემატიკის სპეციფიკის გათვალისწინებით კვლევის თანამედროვე მეთოდების ცოდნა და:

- o ფიზიკის მიმართულებით. გამოყენებითი ელექტროდინამიკის რიცხვითი და ანალიზური მეთოდების (დროით და სიხშირულ არეში) უახლეს მიღწევებზე დამყარებული ცოდნა; არსებული ცოდნის საფუძველზე კომპიუტერული მოდელირების გადაუჭრელი პრობლემების და მათი გადაჭრის შესაძლო გზებისა და კვლევის შედეგების საფუძველზე მოპოვებული ცოდნის ფარგლების გაცნობიერება.
- o მათემატიკის მიმართულებით. მათემატიკურ მოდელირებაში თანამედროვე კომპიუტერული ტექნოლოგიების, გამოყენებითი მათემატიკისა და ინფორმატიკის თანამედროვე პრობლემების, დისკრეტული მოდელების აგების და მათი გადაწყვეტის მეთოდების, მონაცემთა დამუშავების მეთოდებისა და სისტემების, იმიტაციური და სტოქასტური მოდელირების ცოდნა;
- o 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 ცოდნა, მონაცემთა ბაზების თანამედროვე კონცეფციის ცოდნა, კომპიუტერული ქსელების დაგეგმარება, მართვისა და დაცვის თანამედროვე კვლევის მეთოდებისა და ტექნოლოგიების 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 ცოდნა და:

- o ფიზიკის მიმართულებით. დროით და სიხშირულ არეში ფუნდამენტური და გამოყენებითი ელექტროდინამიკის ამოცანების ამოხსნის რიცხვითი და ანალიზური მეთოდების, მათ შორის სიმბოლური კომპიუტერული გამოთვლების გამოყენების უნარი; უახლესი გამოთვლითი ტექნოლოგიების (გამოთვლით პროგრამული პაკეტები, რიცხვით მეთოდები, პარალელური გამოთვლები, კლასტერები) კვლევებში გამოყენების უნარი.
- o მათემატიკის მიმართულებით. წმინდა და გამოყენებითი მათემატიკის თეორიული და გამოყენებითი პრობლემების გადაჭრის ახალი, თანამედროვე გზების

დასახვისა და სწორი გადაწყვეტილების დამოუკიდებლად მიღების უნარი. წრფივ და არაწრფივ, მთელირიცხვით და დინამიკურ პროგრამირებაში კვლევის უახლესი მეთოდების გამოყენების უნარი; დიფერენციალური და ინტეგრალური განტოლებების შემცველი რთული მათემატიკური მოდელების აგების და ანალიზის უნარი;

- ინფორმატიკის მიმართულებით. პროგრამა ArcGIS-ის გამოყენებით ინოვაციური კვლევების დაგეგმვის, განხორციელების და ზედამხედველობის უნარი, თემატური რუკების მომზადებისა და გრაფიკების აგების, სივრცითი ობიექტების მონაცემთა ბაზების შექმნის, გეომონაცემთა ბაზების შექმნის უნარი; სამეცნიერო კვლევებში Visual Studio.NET-ის გარემოში არსებული ინსტრუმენტების გამოყენების უნარი პროფესიონალურ დონეზე; 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 შედეგადასახველო და კვლევითი კომპონენტებისაგან

		დოქტორანტის დატვირთვა	ხანგრძლივობა	სემესტრი	ECTS
		მეცნიერების ფილოსოფია	22 კვირა	პროფ. თ. ბოჭორიშვილი	10
		სწავლების მეთოდები	22 კვირა	პროფ. შ.დუნდუა	5
		პედაგოგიური პრაქტიკა	22 კვირა	პროფ. მ.ჩხეიძე /შესაბამისი სკოლის პროფესორი (ხელმძღვანელი)	5
		ტექსტის რეფერირება და თარგმნა	22 კვირა	პროფ. მ.ჩხეიძე	10
		კვლევითი პროექტის მომზადება და მართვა	22 კვირა	პროფ. ე. გეგეშიძე	10
		გამოთვლითი ელექტროდინამიკა	22 კვირა	პროფ. კახაბერ თავზარაშვილი	10
სასწავლო კომპონენტი	არჩევითი 10 ECTS	რაოდენობრივი კვლევის მეთოდები	22 კვირა	პროფ.ქ. კუთხაშვილი	5
		თვისებრივი კვლევის მეთოდები	22 კვირა	პროფ. თ. ბოჭორიშვილი	5
		თანამედროვე საინფორმაციო ტექნოლოგიები	22 კვირა	პროფ. სერგო ცირამუა	10
		მათემატიკური მოდელირება	22 კვირა	პროფ.ქ. კუთხაშვილი	10
		მათემატიკური მოდელირება	22 კვირა	პროფ.ქ. კუთხაშვილი	10
სასწავლო კომპონენტი	არჩევითი 10 ECTS	რაოდენობრივი კვლევის მეთოდები	22 კვირა	პროფ.ქ. კუთხაშვილი	5
		თვისებრივი კვლევის მეთოდები	22 კვირა	პროფ. თ. ბოჭორიშვილი	5
		თანამედროვე საინფორმაციო ტექნოლოგიები	22 კვირა	პროფ. სერგო ცირამუა	10
		გამოთვლითი ელექტროდინამიკა	22 კვირა	პროფ. კახაბერ თავზარაშვილი	10
		თანამედროვე საინფორმაციო ტექნოლოგიები	22 კვირა	პროფ. სერგო ცირამუა	10
სასწავლო კომპონენტი	არჩევითი 10 ECTS	რაოდენობრივი კვლევის მეთოდები	22 კვირა	პროფ.ქ. კუთხაშვილი	5
		თვისებრივი კვლევის მეთოდები	22 კვირა	პროფ. თ. ბოჭორიშვილი	5
		გამოთვლითი ელექტროდინამიკა	22 კვირა	პროფ. კახაბერ თავზარაშვილი	10
		მათემატიკური მოდელირება	22 კვირა	პროფ.ქ. კუთხაშვილი	10
		კვლევითი კომპონენტი		დოქტორანტის ხელმძღვანელი	120



სილაბუსების დათვალერება შეუძლია ნებისმიერ ავტორიზებულ მომხმარებელს.

7. სწავლების ორგანიზების თავისებურებები:

დოქტორანტის დატვირთვა შედგება: სასწავლო და კვლევითი კომპონენტებისაგან. სასწავლო კომპონენტების სწავლება სემესტრულია. სემესტრის ხანგრძლივობა განისაზღვრება 22, ხოლო სასწავლო წლისა - 44 კვირით. კვლევითი კომპონენტები ხორციელდება მეორე და მესამე სასწავლო წელს (მესამე, მეოთხე, მეხუთე და მეექვსე სემესტრში). 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 ფინალური შეფასებით. შეფასების კრიტერიუმები გაწერილია სილაბუსში.

სტუდენტი შეფასებისას ინდივიდუალურად იღებს ინფორმაციას მიღწეული შედეგების ნაკლოვანებების და შედეგის გაუმჯობესების გზების შესახებ.

9. სადისერტაციო ნაშრომის შეფასებისათვის სისტემა

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