



აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

---

საინჟინრო-ტექნიკური ფაკულტეტი

სადოქტორო პროგრამა

მათემატიკური მოდელირება ინჟინერიაში

Mathematical Modeling In Engineering

ქუთაისი

2011

# 1. სადოქტორო პროგრამის სახელწოდება: მათემატიკური მოდელირება ინჟინერიაში

დარგის დასახელება (ეროვნული საკვალიფიკაციო ჩარჩო (საქართველოს განათლებისა და მეცნიერების მინისტრის №120/ნ ბრძანების) შესაბამისად):

0405 ენერგეტიკა და ელექტროინჟინერია (მოდული 1)

0409 სამრეწველო ინჟინერია და ტექნოლოგია (მოდული 2)

## 2. მისანიჭებელი აკადემიური ხარისხი: ინჟინერიის დოქტორი (Doctor of Engineering)

### 3. სადოქტორო პროგრამის ხელმძღვანელი: პროფესორი ავთანდილ თვალჭრელიძე

#### 4. სადოქტორო პროგრამის საკვალიფიკაციო დახასიათება:

##### ა) პროგრამის აქტუალურობა და მიზანი:

სადოქტორო პროგრამის „მათემატიკური მოდელირება ინჟინერიაში“ აქტუალურობა განისაზღვრება ისეთი სპეციალისტების მოთხოვნილებით, რომლებსაც შეუძლიათ მათემატიკური მოდელირების მეთოდების, რიცხვითი მეთოდებისა და პროგრამული კომპლექსების დამუშავება და გამოყენება მეცნიერული, საინჟინრო-ტექნიკური პრობლემების გადასაწყვეტად, ფიზიკური მოვლენებისა და ტექნიკური ობიექტების მათემატიკური მოდელირების კვლევა.

საინჟინრო საქმიანობაში მათემატიკა ყოველთვის ასრულებდა პირველხარისხოვან როლს, მაგრამ მისი მნიშვნელობა განსაკუთრებით გაიზარდა ბოლო წლების განმავლობაში. ეს გამოწვეულია: 1) პირობების ექსტრემალურობით (მასალებისა და კონსტრუქციების შესაძლებლობის ზღვარზე მუშაობა, ტექნიკურ-ეკონომიკური მახასიათებლების ოპტიმალურობა მოითხოვს ანგარიშის და ანალიზის ჩატარებას „მათემატიკური სიზუსტით“; 2) თანამედროვე მათემატიკური მეთოდების სიმძლავრით; 3) კომპიუტერული ტექნიკის განვითარებით.

დღესდღეობით, მათემატიკური მოდელირება კომპიუტერის გამოყენებით, უმრავლეს შემთხვევაში, საინჟინრო ამოცანების ამოხსნის ყველაზე სწრაფი და ეკონომიურად ხელსაყრელი მეთოდია, ზოგჯერ - ერთადერთიც.

საინჟინრო საქმეში მათემატიკური მოდელირების ხელოვნების დაუფლების აუცილებელ პირობას წარმოადგენს როგორც მათემატიკისა და პროგრამირების შესაბამისი ნაწილის ღრმა ცოდნა, ასავე მოდელირებადი პროცესის ან ობიექტის ღრმა საბუნებისმეტყველო-სამეცნიერო შინაარსის საინჟინრო გაგება.

სამწუხაროდ, ჩვენთან შეინიშნება საინჟინრო საქმეში მათემატიკური მოდელირების სპეციალისტთა მნიშვნელოვანი დეფიციტი. მათემატიკოსები და პროგრამისტები არასაკმარისად განვითარებული ინჟინრის ინტელიციით, როგორც წესი, ცუდად იგებენ საინჟინრო ამოცანების შინაარსობრივ მხარეს. ინჟინრებს კი, უმრავლეს შემთხვევაში, მათემატიკური მოდელირების მეთოდების დაუფლებისათვის არ გააჩნიათ საკმარისი მათემატიკური მომზადება.

**სადოქტორო პროგრამის მიზანი** - მაღალკვალიფიციური სამეცნიერო-პედაგოგიური კადრების მომზადება ფიზიკა-მექანიკური პროცესების და შესაბამისი დარგის მანქანა-დანადგარების მათემატიკური მოდელირების სფეროში. ასეთი მომზადება გულისხმობს დოქტორანტის მიერ გამოსაკვლევ მიზანმიმართულ თეორიულ საფუძვლებს დაუფლებას გაღრმავებული მათემატიკური ცოდნის საფუძველზე, რიცხვითი მეთოდებისა და პროგრამირების, მათ შორის, საინჟინრო და მათემატიკური ამოცანების არსებული კომპიუტერული პროგრამების შესწავლას, პრაქტიკულად მნიშვნელოვანი საინჟინრო ამოცანების ამოხსნას მათემატიკური მოდელირების მეთოდების გამოყენებით.

##### სადოქტორო პროგრამის სავარაუდო საკვლევ თემატიკა:

- ელექტროენერგეტიკულ დანადგარებსა და მანქანებში ელექტრომაგნიტური და ელექტრომექანიკური მოვლენების კვლევა;
- ელექტრული სისტემების ოპტიმიზაციის ამოცანები;
- ელექტრული სისტემების გარდამავალი რეჟიმების და მდგრადობის კვლევა;
- კვებისა და ქიმიური ტექნოლოგიის მექანიკური და თბომასაგვლითი პროცესების მათემატიკური მოდელირება მათი ოპტიმიზაციის მიზნით.

##### ბ) პროგრამის შედეგი:

სადოქტორო პროგრამის კურსდამთავრებულის კვალიფიკაცია განისაზღვრება მისი ზოგადი და დარგობრივი (პროფესიონალური) კომპეტენციებით. უმაღლესი განათლების მესამე საფეხურის ზოგადი კომპეტენცია მოცემულია დოკუმენტში, რომელიც შემუშავებულია ბერგენის კონფერენციაზე უმაღლესი განათლების ევროპული სივრცისათვის ( [www.bolgna-bergen2005.no](http://www.bolgna-bergen2005.no) ).

სადოქტორო პროგრამის კურსდამთავრებულებს მოეთხოვება ფართო ფუნდამენტალური, სამეცნიერო, პედაგოგიური და პრაქტიკული მომზადება გამოყენებითი მათემატიკის და ინჟინერიის სხვადასხვა დარგში.

სწავლის შედეგად დოქტორანტმა უნდა მიიღოს მისი პროფესიული მოღვაწეობისათვის საჭირო ცოდნა და უნარ-ჩვევები.

სწავლის ამოცანები მდგომარეობენ შემდეგში:

- მათემატიკური მოდელირების ძირითადი პრინციპების ათვისება;
- დარგის შესაბამისი პროცესების და სისტემების მათემატიკური მოდელების აგების ჩვევების და უნარების მიღება;
- მათემატიკურ მოდელზე გამოთვლითი ექსპერიმენტის დაგეგმარების და მისი შედეგების ინტერპრეტირების ჩვევების და უნარების მიღება;
- მოდელირების თანამედროვე ენებზე და მათი განვითარების ტენდენციებზე წარმოდგენის ჰქონა;
- ოპტიმიზაციის თეორიაზე, ოპტიმიზაციის ამოცანების დასმაზე და მათი ამოხსნის მეთოდებზე თეორიული და პრაქტიკული ცოდნის გაღრმავება;
- სხვადასხვა ფიზიკური ველების მოდელირებისთვის სპეციალიზირებული პროგრამული პროდუქტების შესწავლა;
- ექსპერიმენტალური მონაცემების, მათემატიკური ფიზიკის განტოლებების და მსგავსობის თეორიის საფუძველზე ტექნოლოგიური პროცესების მოდელირების პრინციპების, მეთოდების და პროცედურების თეორიული და პრაქტიკული ათვისება.

**დოქტორანტურის დამთავრების შემდეგ დოქტორანტი უნდა ფლობდეს შემდეგ კომპეტენციებს:**

**ა) ცოდნა და გაცნობიერება**

- კვლევის თანამედროვე მეთოდები და ხერხები;
- სწავლების თანამედროვე მეთოდები;
- ზოგადი მათემატიკური დისციპლინები: მათემატიკური ანალიზი, ანალიზური გეომეტრია, წრფივი ალგებრა, დიფერენციალური განტოლებები, რიცხვითი მეთოდები, სასრული ელემენტების მეთოდი, ალბათობის თეორია და მათემატიკური სტატისტიკა;
- ფიზიკის და ქიმიის ფუნდამენტალური კანონები;
- თანამედროვე და პერსპექტიული კომპიუტერული და ინფორმაციული ტექნოლოგიები;
- სამეცნიერო ინფორმაციის მოპოვების, გადამუშავების და შენახვის თანამედროვე მეთოდები და ხერხები;
- პროფესიონალურ მოღვაწეობასთან დაკავშირებული დარგის ობიექტების მათემატიკური მოდელების შექმნის და ანალიზის მეთოდები.

**ბ) ცოდნის პრაქტიკაში გამოყენების უნარი**

- თავის საქმიანობაში კვლევების თანამედროვე მეთოდებისა და ხერხების გამოყენება;
- თეორიული და ექსპერიმენტალური სამეცნიერო კვლევების დაგეგმარება და ჩატარება;
- მეცნიერულ კვლევებში და საინჟინრო ამოცანების ამოხსნაში ბუნების ფუნდამენტალური კანონების ფართო გამოყენება;
- სხვადასხვა ტექნოლოგიური პროცესებისა და მოწყობილობების მათემატიკური (კომპიუტერული) და ნატურალური მოდელების დამუშავება;
- მათემატიკური მოდელირების ყველა ეტაპის განხორციელება;
- ოპტიმიზაციის ამოცანების ამოხსნის დროს ფართოდ გამოიყენოს ეკონომიკურ-მათემატიკური მეთოდები და მოდელები;
- მონაწილეობის მიღება ახალი პროდუქციის შექმნასა და დანერგვაში;
- შესაბამისი დარგის პროდუქციის ხარისხის ანალიზის და გაუმჯობესებისთვის ინფორმაციის შეგროვება, გადამუშავება და მიწოდება;
- შესაბამის დარგში გადაწყვეტილებების მიღება ენერჯის და რესურსების დაზოგვის გათვალისწინებით;
- მეცნიერული კვლევების შედეგების გამოყენებასთან დაკავშირებით პრაქტიკული რეკომენდაციების შედგენის მზადყოფნა;

- ახალი ტექნიკის და პროდუქციის ინოვაციური თვისებების შეფასების უნარი;
- ასწავლოს მათემატიკური (კომპიუტერული) მოდელები სწავლების თანამედროვე მეთოდების გამოყენებით.

#### გ) დასკვნის უნარი

- შესაბამისი სამეცნიერო და სოციალურ პრობლემებზე მსჯელობების ფორმირებისათვის საჭირო მონაცემების შეგროვების, თანამედროვე ინფორმაციული ტექნოლოგიების გამოყენებით გადამუშავების და ინტერპრეტირების უნარი;
- კვლევის ამოცანების დაგეგმვის და დასმის, თეორიული და ექსპერიმენტალური მუშაობის მეთოდების შერჩევის, მეცნიერული მუშაობის შედეგის ინტერპრეტაციის და წარდგენის უნარი (მათ შორის უცხო უნაზე).

#### დ) კომუნიკაციის უნარი

- ანგარიშებში, რეფერატებში, სამეცნიერო პუბლიკაციებში და საჯარო განხილვების დროს კვლევის შედეგების წარდგინების უნარი (მათ შორის უცხო უნაზე).

#### ე) სწავლის უნარი

- დამოუკიდებლად სწავლის უნარით და რთული საკითხების გადაწყვეტით მზადყოფნა პროფესიონალური ზრდისათვის;
- მეცნიერულ-კვლევით მუშაობაში მეცნიერების და მოწინავე ტექნოლოგიის თანამედროვე მიღწევების გამოყენების მზადყოფნა.

#### ვ) ღირებულებები

- თვითსრულყოფისთვის, თვითრეგულირებისთვის, თვითრეალიზაციისთვის უნარი და მზადყოფნა.

### კურსდამთავრებულთა დასაქმების სფეროები

პროგრამის კურსდამთავრებულის-დოქტორის დასაქმების სფეროა მრეწველობის სხვადასხვა დარგის ფირმები და ორგანიზაციები, სადაც მუდმივად დგას ტექნოლოგიური პროცესებისა და მოწყობილობების პროექტირების, ანალიზისა და ოპტიმიზაციის საინჟინრო ამოცანები. მათ ასევე შეუძლიათ იმუშაონ უმაღლეს სასწავლებლებში და სამეცნიერო-კვლევით დაწესებულებებში.

### 5. სადოქტორო პროგრამაზე მიღების წინაპირობები

სადოქტორო პროგრამაზე - მათემატიკური მოდელირება ინჟინერიაში - ჩარიცხვის მსურველი უნდა აკმაყოფილებდეს საერთო საუნივერსიტეტო წინაპირობებს, აგრეთვე აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტის საინჟინრო-ტექნიკური ფაკულტეტის დოქტორანტურისა და სადისერტაციო საბჭოს დებულების შესაბამის მოთხოვნებს. მას უნდა გააჩნდეს მაგისტრის აკადემიური ხარისხი ან მასთან გათანაბრებული ერთსაფეხურიანი სწავლების დიპლომი პროგრამის შესაბამის ინჟინერიის ან საბუნებისმეტყველო მეცნიერების მიმართულებით.

სადოქტორო პროგრამაზე ჩაბარების მსურველი უნდა ფლობდეს კომპიუტერზე მუშაობის უნარ-ჩვევებს, ასევე აუცილებელია უცხო ენის ცოდნა B2 დონეზე. მისაღები გამოცდები ჩატარდება უცხო ენასა და შესაბამის სპეციალობაში წერიითი ფორმით.

### 6. სადოქტორო პროგრამის სტრუქტურა.

ანალოგიური სადოქტორო პროგრამები წარმოდგენილია მსოფლიოს მრავალ წამყვან უნივერსიტეტში, მაგალითად:

- Stanford University, Institute for Computational and Mathematical Engineering: <http://icme.stanford.edu/academics/programs/phd.php>
- Riga Technical University, Department of Mathematical Engineering: <http://www.cs.rtu.lv>
- Universidad de Chile: <http://www.cmm.uchile.cl>

და სხვა.

წინამდებარე სადოქტორო პროგრამის სტრუქტურის შედგენისას გათვალისწინებულია როგორც მსოფლიოს წამყვან უნივერსიტეტებში საინჟინრო საქმეში მოდელირების დოქტორის მომზადების სპეციფიკა, აგრეთვე ის გამოცდილება, რაც დაგროვდა აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტის საინჟინრო-ტექნიკურ ფაკულტეტზე (ყოფილ ქუთაისის ტექნიკურ უნივერსიტეტში) ასპირანტებთან და სამეცნიერო ხარისხის მაძიებლებთან მუშაობის პროცესში. ასევე გათვალისწინებულია საერთო საუნივერსიტეტო მოთხოვნები (სადოქტორო პროგრამების წარდგენის ინსტრუქცია) და აწსუ-ს დოქტორანტურისა და სადისერტაციო საბჭოს დებულება.

წარმოდგენილი სადოქტორო პროგრამით დოქტორის მომზადების ნორმატიული ვადაა 3 წელი. დოქტორის აკადემიური ხარისხის მისაღებად დოქტორანტმა უმდა დააგროვოს 180 კრედიტი (წელიწადში არაუმეტეს 60 კრედიტის). სადაც სასწავლო კომპონენტი შეადგენს 60 კრედიტს, კვლევითი კომპონენტი კი - 120 კრედიტს.

სადოქტორო პროგრამის სასწავლო კომპონენტის აუცილებელი ნაწილია სადოქტორო სემინარები (15 კრედიტი) და კვლევითი კომპონენტის აუცილებელი ნაწილია კოლოკვიუმი (20 კრედიტი).

სწავლის შედეგების მიღწევის დროს გამოიყენება ინტერაქტიური სწავლების თანამედროვე მეთოდები და ის ძირითადი აქტივობები, რომლებიც გათვალისწინებულია სადოქტორო პროგრამის სასწავლო გეგმით. კერძოდ: სასწავლო კურსების შესწავლა ხორციელდება როგორც თეორიულ მეცადინეობებზე, ისე ჯგუფური მუშაობის დროს და დოქტორანტის დამოუკიდებელი მუშაობის გზით (რეკომენდებული ძირითადი სახელმძღვანელოების, დამატებითი ლიტერატურის დამუშავების, აგრეთვე ინტერნეტ-რესურსების გამოყენების საფუძველზე). სწავლების პროცესში განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა თეორიულ-მიმოხილვითი ლექციების, დისკუსიების ჩატარებას, სასემინარო მოხსენების მომზადება-პრეზენტაციას, პრაქტიკული სავარჯიშოებისა თუ მიზნობრივი წერითი დავალების შესრულებას და ა.შ.

სადოქტორო პროგრამა ითვალისწინებს დოქტორანტის მუშაობას სამეცნიერო (სადოქტორო) სემინარებში, რომლის მიზანია: 1) მეცნიერების და ტექნიკის უახლესი მიღწევების გაცნობა; 2) მეცნიერული კვლევის უახლესი მეთოდების გაცნობა; 3) სამეცნიერო მოხსენებების მომზადების და გაკეთების გამოცდილების მიღება; 4) მეცნიერულ დისკუსიებში მონაწილეობის გამოცდილების მიღება.

სამეცნიერო სემინარს აყალიბებენ და ხელმძღვანელობენ მომიჯნე დარგების შესაბამისი სადოქტორო პროგრამების ხელმძღვანელები, სემინარის სხდომები ტარდება თვეში ერთხელ. სემესტრის დასაწყისში შედგება სემინარის მუშაობის პროგრამა და სხდომების ჩატარების გრაფიკი. ყოველი დოქტორანტი ვალდებულია წელიწადში გააქეთოს არანაკლებ ერთი მოხსენება, რომელზეც ფორმდება მოკლე რეცენზია. სამეცნიერო დონის ასამაღლებლად სემინარზე მოხსენებებს აკეთებენ ფაკულტეტის და მოწვეული ცნობილი მეცნიერები.

სადოქტორო პროგრამის კვლევითი ნაწილი ითვალისწინებს კოლოკვიუმებს. კოლოკვიუმების ჩატარების დროს ხდება სადისერტაციო ნაშრომის შესრულების მიმდინარეობის ერთგვარი მონიტორინგი. კოლოკვიუმზე წარსადგენი წერითი ნაშრომი არის დისერტაციის გარკვეული ნაწილი, რომელიც რედაქტირების შემდეგ შესაძლებელია შევიდეს დისერტაციის საბოლოო ვარიანტში. ერთი კოლოკვიუმი მიახლოებით შეესაბამება კვლევითი ნაწილის 12 კრედიტს. სასწავლო წლის კოლოკვიუმების რაოდენობა და მათი თემატიკა დგინდება სასწავლო წლის წინ და ფორმდება დოქტორანტის ინდივიდუალურ გეგმაში.

სადოქტორო პროგრამით გათვალისწინებულია პედაგოგიური პრაქტიკის (პროფესორის ასისტენტობა) გავლა სამეცნიერო ხელმძღვანელის და/ან დარგის აღიარებული სპეციალისტის უშუალო მონაწილეობით. აღნიშნულის მიზანია მაქსიმალურად შეუწყოს ხელი დოქტორანტის, როგორც მომავალი პედაგოგის ჩამოყალიბებას და შესაბამისი უნარ-ჩვევების განვითარებას.

**სადოქტორო პროგრამის სტრუქტურა:**

№	საგნის დასახელება	საგნის სტატუსი	კრედიტების საერთო რაოდენობა	კრედიტების განაწილება სემესტრების მიხედვით						
				I	II	III	IV	V	VI	
1	<p><b>დარგობრივი კურსების მოდულის ზოგადი ნაწილი:</b></p> <p>ა) მოდული 1 ელექტრომაგნიტური და ელექტრომექანიკური პროცესების თეორია . სასრული ელემენტების მეთოდი (ელექტრონერგეტიკის ამოცანებთან დაკავშირებით). მსგავსობის და მოდელირების თეორია (ელექტრონერგეტიკის ამოცანებთან დაკავშირებით).</p> <p>ბ) მოდული 2 უწყვეტი გარემოს მექანიკა. სასრული ელემენტების მეთოდი მექანიკაში. მსგავსობის და მოდელირების თეორია.</p>	სავალდ.	5 10 5 5 10 5	5 5 5 5	10	10				
2.	დარგობრივი კურსების მოდულის დისერტაციის თემატიკასთან დაკავშირებული ნაწილი *	არჩ.	20	5	5	5	5			
	სადოქტორო სემინარი		15	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
3	უმალღესი სკოლის პედაგოგიკა		5		5					
4.	პედაგოგიური პრაქტიკა		5			5				
	სულ სასწავლო კომპონენტი		60	17,5	17,5	12,5	7,5	2,5	2,5	
5	სადოქტორო დისერტაცია და კოლოკვიუმები		120	12,5	12,5	17,5	22,5	27,5	27,5	
	სულ		180	30	30	30	30	30	30	

\* შესაბამისი სასწავლო კურსები განისაზღვრება სადისერტაციო თემის დადგენის შემდეგ და მიითითება დოქტორანტის ინდივიდუალურ გეგმაში.

**7. დოქტორანტის ცოდნის შეფასების სისტემა:**

დოქტორანტის აკადემიური მოსწრების შეფასება ცალკეულ დისციპლინებში შეიძლება ხორციელდებოდეს სხვადასხვა აქტივობების მიხედვით, როგორებიცაა: შუალედური გამოცდები, ფინალური გამოცდა, მიზნობრივი წერითი ნაშრომის შესრულება, ინდივიდუალური დავალება და სხვა. შეფასების კრიტერიუმები განსხვავდება ცალკეულ დისციპლინათა სპეციფიკის გათვალისწინებით, რაც ფიქსირდება შესაბამისი საგნების სილაბუსებში.

პედაგოგიური პრაქტიკის შეფასება ხდება აკადემიური საბჭოს 2011 წლის 28 აპრილის #76 (10/11) დადგენილებით განსაზღვრული პედაგოგიური პრაქტიკის უწყისის ფორმის მიხედვით.

სემინარების და კოლოკვიუმების შეფასების დროს დგება შესაბამისი ოქმი, რომელშიც მიეთითება დოქტორანტის მიერ მიღწეული წარმატებები. შეფასების დროს ყურადღება მახვილდება წარმოდგენილი მოხსენების შესრულების დონეზე, ნაშრომის პრეზენტაციისა და დასმულ შეკითხვებზე გაცემული პასუხების ხარისხზე და ა.შ.

სადისერტაციო ნაშრომის საბოლოო შეფასება ხდება აწლუ აკადემიური საბჭოს 2009 წლის 6 ნოემბრის #17 (09/10) დადგენილებით „სადოქტორო დოსერტაციის შეფასების კრიტერიუმების“ შესახებ.

სხვა სასწავლო თუ კვლევითი აქტივობ(ებ)ის (მაგ. სტატიის) მიხედვით კრედიტის ათვისება დასტურდება დოქტორანტის სამეცნიერო ხელმძღვანელის წარდგინებით, სადოქტორო პროგრამის ხელმძღვანელის და ფაკულტეტის ხარისხის უზრუნველყოფის სამსახურის ხელმძღვანელის ერთობლივი დასკვნის საფუძველზე.

სხვა აკრედიტებულ უმაღლეს საგანმანათლებლო დაწესებულებაში გავლილი კომპონენტის კრედიტის აღიარება ხდება აწლუ აკადემიური საბჭოს სპეციალური დადგენილებით.

#### **8. სამეცნიერო კვლევების მატერიალურ-ტექნიკური ბაზა.**

სადოქტორო პროგრამის სამეცნიერო-კვლევითი კომპონენტი განხორციელდება აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტის საინჟინრო-ტექნიკური ფაკულტეტზე, აგრეთვე აწლუ-ს, საქართველოს ეროვნული და მეცნიერებათა აკადემიის ბიბლიოტეკების ბაზაზე. ფაკულტეტზე, სადაც დაგეგმილია კვლევა, არსებობს კომპიუტერული კლასები და ინტერნეტი. პროგრამაში მონაწილე ყველა სპეციალისტს აქვს შესაბამისი ლიტერატურა, ამიტომ დოქტორანტი უზრუნველყოფილი იქნება სწავლებისა და კვლევებისათვის აუცილებელი ლიტერატურით. ფაკულტეტს გააჩნია სამეცნიერო კვლევის ლაბორატორიები, სადაც შესაძლებელია ჩატარდეს ექსპერიმენტალური კვლევები მათემატიკური მოდელების ადეკვატურობის დადგენის მიზნით.

#### **9. დოქტორანტების მისაღები რაოდენობა**

ფაკულტეტს, აკადემიური და მატერიალური რესურსებიდან გამომდინარე, პროგრამაზე შეუძლია მიიღოს 5 დოქტორანტი.

#### **10. პროგრამაში მონაწილე აკადემიური პერსონალი (ბიოგრაფიული მონაცემები (CV)- დანართში)**

1. თვალჭრელიძე ავთანდილი
2. კიკვიძე ომარი
3. კოპალიანი ნოშრევანი
4. ზივზივაძე ომარი
5. გაჩეჩილაძე მელერი
6. რუხაძე შოთა
7. ცხაკაია ქეთევანი
8. ცაგარეიშვილი დავითი

#### **11. პროგრამის ფინანსური უზრუნველყოფა**

სწავლის საფასურის ნაწილს გადაიხდის დოქტორანტი, ხოლო ნაწილს - უნივერსიტეტი არსებული წესის შესაბამისად. ლაბორატორიული კვლევებისათვის საჭირო დამატებითი მატერიალური დანახარჯები დაიფარება შიგასაუნივერსიტეტო ან გარე საგრანტო პროგრამებით ან სტუდენტის მიერ. გარე ორგანიზაციიდან დაკვეთის შემთხვევაში სწავლის საფასური და ექსპერიმენტალური კვლევების დანახარჯები დაიფარება დამკვეთის მიერ.