სსიპ - ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

დანართი №1

პროგრამის სტრუქტურა და შინაარსი

პროგრამის სახელწოდება (ქართულად და ინგლისურად)	**მათემატიკა** **Mathematics**
მისანიჭებელი კვალიფიკაცია (ქართულად და ინგლისურად)	მათემატიკის დოქტორი, PhD in Mathematics
პროგრამის მოცულობა კრედიტებით და მათი განაწილება	35 კრედიტი (სასწავლო კომპონენტი), მათ შორის: • 25 კრედიტი სავალდებულო სასწავლო კომპონენტი; • 10 კრედიტი არჩევითი სასწავლო კურსები. პროგრამის ხანგრძლივობა არანაკლებ 3 წელი
სწავლების ენა	ქართული
პროგრამის ხელმძღვანელი/ხელმძღვანელები /კოორდინატორი	ასოცირებული პროფესორ: გრიგორი გიორგაძე (კოორდინატორი), პროფესორი თამაზ თადუმაძე, ასოცირებული პროფესორი ვახტანგ ლომაძე
პროგრამაზე დაშვების წინაპირობა	მაგისტრის (ან მასთან გათანაბრებული) ხარისხი მათემატიკაში, გამოყენებით მათემატიკაში, ფიზიკაში, კომპიუტერულ მეცნიერებებში. • ინგლისური ენის არანაკლებ B2 დონეზე ცოდნის დადასტურება • გასაუბრება თსუ ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის მათემატიკის სადისერტაციო მუდმივმოქმედი დარგობრივი კომისიასთან. • შესაბამის სფეროში წინარე ნაშრომი/პუბლიკაცია ან/და სამეცნიერო-კვლევით პროექტებსა და ღონისძიებებში მონაწილეობა ან/და შესაბამის სფეროში მუშაობის არანაკლებ 2 წლიანი გამოცდილება. • კვლევის თეზისი/პროექტი.
საგანმანათლებლო პროგრამის მიზანი	**პროგრამის მიზნებია:** 1. მაღალკვალიფიცირებული, მოტივირებული და პასუხისმგებლიანი მკვლევარის მომზადება, რომელსაც აქვს საფუძვლიანი ცოდნა მათემატიკაში და შეუძლია მნიშვნელოვანი სამუშაოების შესრულება როგორც მეცნიერებაში, ასევე ეკონომიკაში, ბიზნესსა და ინდუქტრიაში. 2. წმინდა და გამოყენებითი მათემატიკის სხვადასხვა დარგების განვითარების ხელშეწყობა და მათი მიმართვა საზოგადოებისათვის აქტუალური პრობლემების გადასაჭრელად. 3. მათემატიკის, მის მომიჯვანე და დარგთაშორისი სფეროებში სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოების

	სტიმულაცია და ახალ ცოდნის შექმნისა და გავრცელების ხელშეწყობა, პროგრამა შედგება 7 ბლოკისგან: • **ალბათობის თეორიისა და მათემატიკური სტატისტიკის ბლოკი** *ალბათობის თეორია და მათემატიკური სტატისტიკა, შემთხვევით პროცესთა თეორია, არაპარამეტრული შეფასებები, სტოქასტური ანალიზი, სტოქასტური ფინანსური მათემატიკა.* • **ალგებრა-გეომეტრიის ბლოკი:** *ალგებრა, რიცხვთა თეორია, გეომეტრია, ტოპოლოგია.* • **ანალიზის ბლოკი:** *მათემატიკური ანალიზი, ფუნქციათა თეორია და ფუნქციონალური ანალიზი.* • **დიფერენციალური განტოლებების ბლოკი:** *ჩვეულებრივი და კერძოწარმოებულებიანი დიფერენციალური განტოლებები, ფუნქციონალურ-დიფერენციალური განტოლებები, ინტეგრალური განტოლებები, მათემატიკური ფიზიკის განტოლებები, ოპტიმიზაცია და ოპტიმალური მართვა, მართვის გეომეტრიული თეორია.* • **მათემატიკური ლოგიკისა და დისკრეტული სტრუქტურების ბლოკი:** *მათემატიკური ლოგიკა, გამოთვლადობის თეორია, დისკრეტული მათემატიკა .* • **მექანიკის ბლოკი:** *დეფორმადი მყარი სხეულების მექანიკა, ჰიდროაერომექანიკა, თხევად და მყარ გარემოთა ურთიერთქმ-ედების ამოცანები.* • **რიცხვითი ანალიზისა და გამოთვლითი ტექნოლოგიების ბლოკი** : *გამოთვლითი მათემატიკა, მათემატიკური მოდელირება.*
სწავლის შედეგები	
ა) ცოდნა და გაცნობიერება	კურსდამთავრებული 1.1. მიღებული ცოდნის საფუძველზე აანალიზებს წმინდა და გამოყენებითი მათემატიკის შესაბამისი მიმართულებით არსებულ გამოწვევებს და სახავს გადაჭრის გზებს; 1.2. მიღებული ცოდნის საფუძველზე კრიტიკულად აფასებს და აანალიზებს წმინდა ან გამოყენებით მათემატიკის სხვადასხვა დარგში გამოყენებულ კვლევის უახლეს მეთოდებს.
ბ) უნარები	კურსდამთავრებულს შეუძლია 2.1. შეარჩიოს კვლევის ოპტიმალური მეთოდი და ეფექტურად გამოიყენის იგი კონკრეტული ამოცანისთვის; 2.2. დაგეგმოს და შეასრულოს რიცხვითი გამოთვლები; 2.3. წარმოადგინოს მიღებული თეორიული და პრაქტიკული შედეგები სამეცნიერო საზოგადოებისათვის წინაშე, შევიდეს სამეცნიერო პოლემიკაში და მკაფიოდ დაასაბუთოს საკუთარი მეცნიერული დასკვნები.

	2.4. კვლევითი საქმიანობის ფარგლებში ეფექტურად ითანამშრომლოს მულტი- და ინტერდისციპლინურ გუნდში, გამოავლინოს განსხვავებული ტიპის აუდიტორიასთან ეფექტური კომუნიკაციის უნარი, მათ შორის ინკლუზიური გარემოს უზრუნველყოფით. 2.5. აკადემიური კეთილსინდისიერების დაცვით შექმნას მაღალი ხარისხის სამეცნიერო პროდუქტი მაღალრეიტინგულ ჟურნალებში გამოქვეყნებული სამეცნიერო ნაშრომების სახით. 2.6. ეფექტურად წარმართოს პედაგოგიური საქმიანობა.
გ) პასუხისმგებლობა და ავტონომიურობა	კურსდამთავრებული 3.1 დამოუკიდებლად, ეთიკური ნორმების დაცვით ადგენს და მართავს კვლევით პროექტებს; 3.2 ეფექტურად მართავს მრავალ-ამოცანიან სამუშაო გარემოს; 3.3 ეფექტურად ხელმძღვანელობს გუნდს ღირებულებებისა და პროფესიული ეთიკის სტანდარტების დაცვით.
სწავლება-სწავლის მეთოდები	• ლექცია • ინდივიდუალური მუშაობა • დამოუკიდებელი მუშაობა • სამუშაო ჯგუფი • დისკუსია/დებატები •წიგნზე მუშაობის მეთოდი • დემონსტრირების მეთოდი/პრეზენტაცია
შეფასების სისტემა	სასწავლო კომპონენტის შეფასებებს წარმოადგენს დადებითი შეფასება: (A) ფრიადი – 91-100 ქულა; (B) ძალიან კარგი – 81-90 ქულა; (C) კარგი – 71-80 ქულა; (D) დამაკმაყოფილებელი – 61-70 ქულა; (E) საკმარისი – 51-60 ქულა. უარყოფითი შეფასება: (FX) ვერ ჩააბარა – 41-50 ქულა, რაც ნიშნავს, რომ სტუდენტს ჩასაბარებლად მეტი მუშაობა სჭირდება და ეძლევა დამოუკიდებელი მუშაობით დამატებით გამოცდაზე ერთხელ გასვლის უფლება; (F) ჩაიჭრა – 40 ქულა და ნაკლები, რაც ნიშნავს, რომ სტუდენტის მიერ ჩატარებული სამუშაო საკმარისი არ არის და მას საგანი ახლიდან აქვს შესასწავლი. საგანმანათლებლო პროგრამის კომპონენტში, FX-ის მიღების შემთხვევაში უმაღლესი საგანმანათლებლო დაწესებულება ვალდებულია დამატებითი გამოცდა დანიშნოს დასკვნითი გამოცდის შედეგების გამოცხადებიდან არანაკლებ 5 დღეში.

	სადისერტაციო ნაშრომის შეფასება ხდება საერთო/საუნივერსიტეტო სტანდარტის შესაბამისად: დისერტაციის საბოლოო შეფასებისათვის სადისერტაციო ნაშრომის დაცვის კომისიას გამოყავს ქულათა საშუალო არითმეტიკული, რომელსაც შეუფარდებს შეფასებას შემდეგი სისტემის მიხედვით: ფრიადი (summa cum laude) – შესანიშნავი ნაშრომი - 91-100 ქულა; ძალიან კარგი (magna cum laude) – შედეგი, რომელიც წაყენებულ მოთხოვნებს ყოველმხრივ აღემატება - 81-90 ქულა; კარგი (cum laude) – შედეგი, რომელიც წაყენებულ მოთხოვნებს აღემატება - 71-80 ქულა; საშუალო (bene) – საშუალო დონის ნაშრომი, რომელიც წაყენებულ ძირითად მოთხოვნებს აკმაყოფილებს - 61-70 ქულა; დამაკმაყოფილებელი (rite) – შედეგი, რომელიც, ხარვეზების მიუხედავად, წაყენებულ მოთხოვნებს მაინც აკმაყოფილებს - 51-60 ქულა; არადამაკმაყოფილებელი (insufficient) – არადამაკმაყოფილებელი დონის ნაშრომი, რომელიც ვერ აკმაყოფილებს წაყენებულ მოთხოვნებს მასში არსებული მნიშვნელოვანი ხარვეზების გამო - 41-50 ქულა; სრულიად არადამაკმაყოფილებელი (sub omni canone) – შედეგი, რომელიც წაყენებულ მოთხოვნებს სრულიად ვერ აკმაყოფილებს - 40 ქულა და ნაკლები. არადამაკმაყოფილებელი შეფასების მიღების შემთხვევაში დოქტორანტს ეძლევა ერთი წლის განმავლობაში გადამუშავებული სადისერტაციო ნაშრომის წარდგენის უფლება. სრულიად არადამაკმაყოფილებელი შეფასების მიღების შემთხვევაში დოქტორანტი კარგავს იმავე სადისერტაციო ნაშრომის წარდგენის უფლებას.
დასაქმების სფეროები	უმაღლესი სასწავლო და კვლევითი დაწესებულებები, სახელმწიფო და კერძო სტრუქტურები
სწავლის საფასური საქართველოს მოქალაქე და უცხო ქვეყნის მოქალაქე სტუდენტებისათვის	2250 ლარი თსუ ზუსტ და საბყუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის გადაწყვეტილებით სტანდარტული გადასახადი (2250 ლარი) შემცირებულია და შეადგენს: I-VI სემესტრი - 300 ლარი წლიურად (150 ლარი სემესტრულად); დამატებითი სემესტრები - 600 ლარი წლიურად (300 ლარი სემესტრულად).
პროგრამის განხორციელებისათვის საჭირო	**ადამიანური რესურსი:** პროგრამას ძირითადად განახორციელებს თსუ მათემატიკის დეპარტამენტის აკადემიური პერსონალი,

სსიპ - ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

ადამიანური და მატერიალური რესურსი	ი.ვეკუას სახ. გამოყენებითი მათემატიკის და ა. რაზმაძის მათემატიკის ინსტიტუტის სამეცნიერო პერსონალი; საჭიროების შემთხვევაში სამეცნიერო ხელმძღვანელის ან ლექტორის რანგში მოწვეული სხვა ადგილობრივი და უცხოელი მეცნიერები; საუნივერსიტეტო სავალდებულო და არჩევითი საგნების მოწვეული ლექტორები. **მატერიალური რესურსი:** თსუ ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის მატერიალურ ტექნიკური ბაზა; თსუ ი. ვეკუას სახ. გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტი; თსუ ა. რაზმაძის სახ. მათემატიკის ინსტიტუტი; სტუ კიბერნეტიკის ინსტიტუტი; თსუ სამეცნიერო ბიბლიოთეკა; კომპიუტერული ბაზები და რესურს ცენტრები.
სტუდენტის დისერტაციის დაცვაზე დაშვების წინაპირობა	• სასწავლო კომპონენტისათვის განკუთვნილი კრედიტების სრულად ათვისება (35 კრედიტი); • სულ მცირე სამი სამეცნიერო ნაშრომი – რეფერირებად და რეცენზირებად ჟურნალებში, რომელთაგან ერთი მაინც გამოქვეყნებულია Clarivate Analytics-ის Web of Science-ში ინდექსირებულ დადებითი იმპაქტ-ფაქტორის მქონე ჟურნალში, ერთი ნაშრომი მაინც გამოქვეყნებული სამეცნიერო ჟურნალში Clarivate Analytics-ის Web of Science-ში ან SCOPUS ინდექსირებულ ჟურნალში; • სადისერტაციო ნაშრომშის კვლევების წარმოდგენა სამეცნიერო კონფერენციაზე; • ხელმძღვანელის და შესაბამისი კომისიის მიერ შესრულებულად მიჩნეული ორი სამეცნიერო კვლევითი პროექტი.
პროგრამის ფინანსური უზრუნველყოფა	იხ. პროგრამის ბიუჯეტი (დანართი 11)
დამატებითი ინფორმაცია (საჭიროების შემთხვევაში)	**დოქტორანტობის კანდიდატთან გასაუბრება მოიცავს შემდეგ კომპონენეტებს:** დოქტორანტის მოკლე ინფორმაცია სამეცნიერო ინტერესების, წარმოდგენილი კვლევითი პროექტის შესახებ; შეკითხვა (შეკითხვები) საკითხების ჩამონათვალიდან (დანართი 1).

ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

სასწავლო გეგმა[1]

ფაკულტეტი: **ზუსტ და საბუმებისმეტყველო მეცნიერებათა**
ინსტიტუტი / დეპარტამენტი / კათედრა / მიმართულება: **მათემატიკის დეპარტამენტი**
საგანმანათლებლო პროგრამის სახელწოდება: **მათემატიკა**
სწავლების საფეხური: **დოქტორანტურა**
კრედიტების რაოდენობა: **35 კრედიტი (სასწავლო კომპონენტი); მათ შორის:**

- **25 კრედიტი - 15 სავალდებულო და 10 კრედიტი სავალდებულო-არჩევითი სასწავლო კურსები (სტუდენტმა აუცილებლად უნდა გაიაროს ორი 10 კრედიტიანი სავალდებულო-არჩევითი სასწავლო კურსიდან ერთი მაინც)**
- **10 კრედიტი - არჩევითი სასწავლო კურსები**

საგანმანათლებლო პროგრამის ხელმძღვანელი / ხელმძღვანელები / კოორდინატორი:
გ. გიორგაძე (კოორდინატორი), თ. თადუმაძე, ვ. ლომაძე

აკადემიური საბჭოს მიერ სასწავლო პროგრამის დამტკიცების თარიღი, დადგენილების ნომერი: 114/2021, 30 ნოემბერი
სასწავლო პროგრამის ამოქმედების თარიღი (სასწავლო წელი): 2020-2021 სასწავლო წელი

[1] სასწავლო გეგმა შეიძლება წარმოდგენილ იქნას პროგრამის სტრუქტურის I, II ან III ვარიანტის შესაბამისად, საგანმანათლებლო პროგრამის თავისებურებების და/ან სწავლების საფეხურის მიხედვით.

ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

პროგრამის სტრუქტურა

სასწავლო კურსების / მოდულების ტიპი: საფაკულტეტო / სავალდებულო / არჩევითი														
N	კოდი	სასწავლო კურსის სახელწოდება	ECTS	სტატუსი	სტუდენტის საათობრივი დატვირთვა						სასწავლო კურსზე დაშვების წინაპირობა	სწავლების სემესტრი		ლექტორი / ლექტორები
					საკონტაქტო			გამოცდის დრო	დამოუკიდებელი	სულ		შემოდგომის	გაზაფხულის	
					ლექცია	სემინარი/ სამუშაო ჯგუფი	პრაქტიკუმი/ ლაბორატო-რ							
1		მათემატიკური კვლევების ზოგიერთი თანამედროვე მეთოდები	10	სავალდებულო-არჩევითი	30	30		5	185	250	წინაპირობის გარეშე	√	√	გ. გიორგაძე, ვ. ლომაძე, მ. ბაკურაძე, ბ. მესაბლიშვილი, რ. სურმანიძე
2		მათემატიკური მოდელირების მეთოდოლოგია	10	სავალდებულო-არჩევითი	30	30		5	185	250		√	√	გ. ავალიშვილი, მ. ბაკურაძე, უ. გოგინავა, თ. თადუმაძე, გ. ჯაიანი, ე. ნადარაია, რ. ომანაძე, ჯ. როგავა, ო. ფურთუხია, რ. გრიგოლია, რ. კოპლატაძე, ო. ჯოხაძე, ჯ. ფერაძე, პ. ბაბილუა, თ. დავითაშვილი
3		დოქტორანტის სემინარი	10	სავალდებულო		30			220	250		√	√	
4		პროფესორის ასისტენტობა	5	სავალდებულო		25			100	125		√	√	

არჩევითი კურსები (სტუდენტმა უნდა აირჩიოს 10 კრედიტი, 5 კრედიტი შესაძლებელია არჩეული იქნას ფაკულტეტზე მოქმედი სხვა სადოქტორო პროგრამებიდან)														
5		სწავლა/სწავლების მეთოდები და სტრატეგიები		5	30	30			65	125		√	√	ე. ღვინერია
6		მეცნიერების მენეჯმენტი		5	15	30		2	78	125		√	√	გ. ღვედაშვილი
7		კვლევის სტატისტიკური მეთოდები		10	30	45		5	170	250		√	√	ო. ფურთუხია

შენიშვნა. ა) ლექტორების შესახებ მონაცემები იხილეთ სილაბუსებში (დანართი 1); საგნების სწავლების სემესტრს გეგმავს დოქტორანტი ხელმძღვანელთან შეთახმებით, რომელიც ასახული უნდა იყოს ინდივიდუალ გეგმაში.

სამეცნიერო კვლევების მიმართულებები

- ალბათობის თეორია, მათემატიკური სტატისტიკა, შემთხვევით პროცესთა თეორია, არაპარამეტრულ შეფასების თეორია, სტოქასტურ ანალიზი და ფინანსური მათემატიკა:
- ალგებრა, გეომეტრია, რიცხვთა თეორია, ტოპოლოგია;
- მათემატიკური ანალიზი, ფუნქციათა თეორია, ფუნქციონალური ანალიზი;
- ჩვეულებრივი და კერძოწარმოებულებიანი დიფერენციალური განტოლებები, ინტეგრალური განტოლებები, მათემატიკური ფიზიკის განტოლებები, ოპტიმალური მართვის თვისებრივი და გეომეტრიული თეორია:
- მათემატიკური ლოგიკა, გამოთვლების თეორია, დისკრეტული მათემატიკა;
- დეფორმადი მყარი სხეულების მექანიკა, ჰიდრომექანიკა, გარსთა თეორია;
- რიცხვითი ანალიზი, გამოთვლითი ტექნოლოგიები.

პროგრამის ხელმძღვანელის / ხელმძღვანელების / კოორდინატორის ხელმოწერა _____

ფაკულტეტის ხარისხის უზრუნველყოფის სამსახურის უფროსის ხელმოწერა _____

ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

ფაკულტეტის სასწავლო პროცესის მართვის სამსახურის უფროსის ხელმოწერა _____

ფაკულტეტის დეკანის ხელმოწერა _____

უნივერსიტეტის ხარისხის უზრუნველყოფის სამსახურის უფროსის ხელმოწერა _____

თარიღი _____ ფაკულტეტის ბეჭედი