



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: <ul style="list-style-type: none">) 25 კრედიტი სავალდებულო სასწავლო კომპონენტი;) 10 კრედიტი არჩევითი სასწავლო კურსები. პროგრამის ხანგრძლივობა არანაკლებ 3 წელი
სწავლების ენა	ქართული ინგლისურენოვანი კომპონენტით
პროგრამის ხელმძღვანელი/ხელმძღვანელები /კოორდინატორი	ასოცირებული პროფესორ: გრიგორი გიორგაძე (კოორდინატორი), პროფესორი თამაზ თადეუმაძე, ასოცირებული პროფესორი ვახტანგ ლომაძე, პროფესორი რაღვ მაიერი, გოტინგენის უნივერსიტეტი
პროგრამაზე დაშვების წინაპირობა	მაგისტრის (ან მასთან გათანაბრებული) ხარისხი მათემატიკაში, გამოყენებით მათემატიკაში, ფიზიკაში, კომპიუტერულ მეცნიერებებში.) ინგლისური ენის (B2 -დონე) ცოდნის დადასტურება.) გასაუბრება თსუ ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის მათემატიკის სადისერტაციო მუდმივმოქმედი დარგობრივი კომისიასთან.
საგანმანათლებლო პროგრამის მიზანი	<p>პროგრამის მიზნებია:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. მაღალკვალიფიცირებული, მოტივირებული და პასუხისმგებლიანი მკვლევარის მომზადება, რომელსაც აქვს საფუძვლიანი ცოდნა მათემატიკაში და შეუძლია მნიშვნელოვანი სამუშაოების შესრულება როგორც მეცნიერებაში, ასევე ეკონომიკაში, ბიზნესსა და ინდუსტრიაში. 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, <p>პროგრამა შედგება 7 ბლოკისგან:</p>



სსიპ - ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

	<p> <i> </i> </p> <p> <i> </i> </p> <p> <i> </i> </p> <p> <i> </i> </p> <p> <i> </i> </p> <p> <i> </i> </p> <p> <i> </i> </p> <p> <i> </i> </p>
<p>სწავლის შედეგები</p>	
<p><i>ა) ცოდნა და გაცნობიერება</i></p>	<p>კურსდამთავრებული</p> <p>1.1. მიღებული ცოდნის საფუძველზე აანალიზებს წმინდა და გამოყენებითი მათემატიკის შესაბამისი მიმართულებით არსებულ გამოწვევებს და სახავს გადაჭრის გზებს;</p> <p>1.2. მიღებული ცოდნის საფუძველზე კრიტიკულად აფასებს და აანალიზებს წმინდა ან გამოყენებით მათემატიკის სხვადასხვა დარგში გამოყენებულ კვლევის უახლეს მეთოდებს.</p>
<p><i>ბ) უნარები</i></p>	<p>კურსდამთავრებულს შეუძლია</p> <p>2.1. შეარჩიოს კვლევის ოპტიმალური მეთოდი და ეფექტურად გამოიყენოს იგი კონკრეტული ამოცანისთვის;</p> <p>2.2. დაგეგმოს და შეასრულოს რიცხვითი გამოთვლები;</p> <p>2.3. წარმოადგინოს მიღებული თეორიული და პრაქტიკული შედეგები სამეცნიერო საზოგადოებისათვის წინაშე, შევიდეს სამეცნიერო პოლემიკაში და მკაფიოდ დაასაბუთოს საკუთარი მეცნიერული დასკვნები.</p> <p>2.4. კვლევითი საქმიანობის ფარგლებში ეფექტურად ითანამშრომლოს მულტი- და ინტერდისციპლინურ გუნდში, გამოავლინოს განსხვავებული ტიპის აუდიტორიასთან</p>



სსიპ - ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

	<p>ეფექტური კომუნიკაციის უნარი, მათ შორის ინკლუზიური გარემოს უზრუნველყოფით.</p> <p>2.5. აკადემიური კეთილსინდისიერების დაცვით შექმნას მაღალი ხარისხის სამეცნიერო პროდუქტი მაღალრეიტინგულ ჟურნალებში გამოქვეყნებული სამეცნიერო ნაშრომების სახით.</p> <p>2.6. ეფექტურად წარმართოს პედაგოგიური საქმიანობა.</p>
<p>გ) პასუხისმგებლობა და ავტონომიურობა</p>	<p>კურსდამთავრებული</p> <p>3.1 დამოუკიდებლად, ეთიკური ნორმების დაცვით ადგენს და მართავს კვლევით პროექტებს;</p> <p>3.2 ეფექტურად მართავს მრავალ-ამოცანიან სამუშაო გარემოს;</p> <p>3.3 ეფექტურად ხელმძღვანელობს გუნდს ღირებულებებისა და პროფესიული ეთიკის სტანდარტების დაცვით.</p>
<p>სწავლება-სწავლის მეთოდები</p>	<p>ქლექცია ქინდივიდუალური მუშაობა ქდამოუკიდებელი მუშაობა ქსამუშაო ჯგუფი ქდისკუსია/დებატები ქჩიგნზე მუშაობის მეთოდი ქდემონსტრირების მეთოდი/პრეზენტაცია</p>
<p>შეფასების სისტემა</p>	<p>სასწავლო კომპონენტის შეფასებებს წარმოადგენს დადებითი შეფასება:</p> <p>(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.</p> <p>უარყოფითი შეფასება:</p> <p>(FX) ვერ ჩააბარა – 41-50 ქულა, რაც ნიშნავს, რომ სტუდენტს ჩასაბარებლად მეტი მუშაობა სჭირდება და ეძლევა დამოუკიდებელი მუშაობით დამატებით გამოცდაზე ერთხელ გასვლის უფლება;</p> <p>(F) ჩაიჭრა – 40 ქულა და ნაკლები, რაც ნიშნავს, რომ სტუდენტის მიერ ჩატარებული სამუშაო საკმარისი არ არის და მას საგანი ახლიდან აქვს შესასწავლი.</p> <p>საგანმანათლებლო პროგრამის კომპონენტში, FX-ის მიღების შემთხვევაში უმაღლესი საგანმანათლებლო დაწესებულება ვალდებულია დამატებითი გამოცდა დანიშნოს დასკვნითი გამოცდის შედეგების გამოცხადებიდან არანაკლებ 5 დღეში.</p> <p>სადისერტაციო ნაშრომის შეფასება ხდება</p>



სსიპ - ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

	<p>საერთო/საუნივერსიტეტო სტანდარტის შესაბამისად:</p> <p>დისერტაციის საბოლოო შეფასებისათვის სადისერტაციო ნაშრომის დაცვის კომისიას გამოყავს ქულათა საშუალო არითმეტიკული, რომელსაც შეუფარდებს შეფასებას შემდეგი სისტემის მიხედვით:</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
დასაქმების სფეროები	უმალესი სასწავლო და კვლევითი დაწესებულებები, სახელმწიფო და კერძო სტრუქტურები
სწავლის საფასური საქართველოს მოქალაქე და უცხო ქვეყნის მოქალაქე სტუდენტებისათვის	2250 ლარი
პროგრამის განხორციელებისათვის საჭირო ადამიანური და მატერიალური რესურსი	ადამიანური რესურსი: პროგრამას ძირითადად განახორციელებს თსუ მათემატიკის დეპარტამენტის აკადემიური პერსონალი, ი.ვეკუას სახ. გამოყენებითი მათემატიკის და ა. რაზმაძის მათემატიკის ინსტიტუტის სამეცნიერო პერსონალი; საჭიროების შემთხვევაში სამეცნიერო ხელმძღვანელის ან ლექტორის რანგში მოწვეული სხვა ადგილობრივი და უცხოელი



სსიპ - ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

	<p>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.</p>
<p>სტუდენტის დისერტაციის დაცვაზე დაშვების წინაპირობა</p>	<ul style="list-style-type: none"> ⌋ 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 ნაშრომის კვლევების წარმოდგენა სამეცნიერო კონფერენციაზე; ⌋ ხელმძღვანელის და შესაბამისი კომისიის მიერ შესრულებულად მიჩნეული ორი სამეცნიერო კვლევითი პროექტი.
<p>პროგრამის ფინანსური უზრუნველყოფა</p>	<p>იხ. პროგრამის ბიუჯეტი (დანართი 11)</p>
<p>დამატებითი ინფორმაცია (საჭიროების შემთხვევაში)</p>	<p>დოქტორანტობის კანდიდატთან გასაუბრება მოიცავს შემდეგ კომპონენტებს: დოქტორანტის მოკლე ინფორმაცია სამეცნიერო ინტერესების შესახებ; სამაგისტრო ნაშრომის ან დოქტორანტობის კანდიდატის რომელიმე გამოკვლევის (ასეთის არსებობის შემთხვევაში) პრეზენტაცია; შეკითხვა (შეკითხვები) საკითხების ჩამონათვალიდან (დანართი 1).</p>



სასწავლო გეგმა¹

ფაკულტეტი: **ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა**

ინსტიტუტი / დეპარტამენტი / კათედრა / მიმართულება: **მათემატიკის დეპარტამენტი**

საგანმანათლებლო პროგრამის სახელწოდება: **მათემატიკა**

სწავლების საფეხური: **დოქტორანტურა**

კრედიტების რაოდენობა: **35 კრედიტი (სასწავლო კომპონენტი); მათ შორის:**

-) **25 კრედიტი- სავალდებულო სასწავლო კურსები**
-) **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:

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.



პროგრამის სტრუქტურა

სასწავლო კურსების / მოდულების ტიპი: საფაკულტეტო / სავალდებულო / არჩევითი													
N	კოდი	სასწავლო კურსის სახელწოდება	EC TS	სტუდენტის საათობრივი დატვირთვა						სასწავლო კურსზე დაშვების წინაპირობა	სწავლების სემესტრი		ლექტორი / ლექტორები
				საკონტაქტო			გამოცდის დრო	დამოუკიდებელი	სულ		შემოდგომის	გაზაფხულის	
				ლექცია	სემინარი/სამუშაო ჯგუფი	პრაქტიკული/ლაბორატორია							
1		მათემატიკური კვლევების ზოგიერთი თანამედროვე მეთოდი	5	30	15		5	75	125	წინაპირობის გარეშე	✓	✓	გ.გიორგაძე, ვ.ლომაძე, მ.ბაკურაძე, ბ.მესაბლიშვილი რ.სურმანიძე
2		მათემატიკური მოდელირების მეთოდოლოგია	5	30	15		5	75	125		✓	✓	გ.ვალიშვილი, მ.ბაკურაძე, უ.გოგინავა, თ.თადემაძე გ.ჯაიანი, ე.ნადარაია, რ.ომანაძე, ჯ.როგავა თ.ფურთუხია, რ.გრიგოლია, რ.კოპლატაძე, თ.ჯოხაძე ჯ.ფერაძე, პ.ბაბულუა, თ.დავითაშვილი
3		დოქტორანტის სემინარი	10		30			220	250		✓	✓	
4		პროფესორის ასისტენტობა	5		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 შეთხმებით, 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 _____

ფაკულტეტის სასწავლო პროცესის მართვის სამსახურის უფროსის ხელმოწერა _____



ფაკულტეტის დეკანის ხელმოწერა _____

უნივერსიტეტის ხარისხის უზრუნველყოფის სამსახურის უფროსის ხელმოწერა _____

თარიღი _____

ფაკულტეტის ბეჭედი

საკითხები დოქტორანტობის კანდიდატთან გასაუბრებისათვის

1. კანტორის თეორემა ქვესიმრავლეთა სიმძლავრის შესახებ. კანტორ-ბერშტეინის თეორემა. [1],[2].
2. ასახვათა კომპოზიცია. ურთიერთმექცეული ასახვები. ფუნქციის გრაფიკი. წრფივი ფუნქციონალი და მისი ნორმა. [1]
3. რიცხვითი მიმდევრობა, მიმდევრობის კრებადობა, ფუნდამენტური მიმდევრობა, რიცხვითი მიმდევრობის კრებადობის კოშის კრიტერიუმი [1],[2].
4. ფუნქციის ზღვარი წერტილში, ფუნქციის უწყვეტობა წერტილში, წყვეტის წერტილთა კლასიფიკაცია, ფუნქციის წარმოებული და დიფერენციალი. წარმოებულის გეომეტრიული შინაარსი. ფერმას და ლაგრანჟის თეორემები. [1]
5. ფუნქციის პირველადი, რიმანის ინტეგრალის ცნება, ნიუტონ-ლეიბნიცის ფორმულა, საშუალო მნიშვნელობის პირველი თეორემა. [1]
6. მეტრიკა, მეტრიკული სივრცე, სრული სივრცე. ნორმა, ნორმირებული სივრცე, $C_{[a,b]}$, $L_{[a,b]}$ სივრცეები [2],[3].
7. ანალიზური ფუნქციის ცნება, კოში-რიმანის განტოლებათა სისტემა, კოშის ინტეგრალი, ანალიზური ფუნქციის ნაშთი და მისი თვისებები [15].
8. ერთუცნობიან პოლინომთა რგოლი, სიმეტრიული პოლინომები, ალგებრის ძირითადი თეორემა. [4]
9. მატრიცის რანგი, კრონეკერ-კაპელის თეორემა წრფივ განტოლებათა სისტემის თავსებადობის შესახებ. [4]
10. ვექტორული სივრცე ველის მიმართ. ბაზისი, ბაზისი, განზომილება, ვექტორული სივრცის წრფივი გარდაქმნა და მისი მატრიცი. ოპერაციები წრფივ გარდაქმნებზე, ჟორდანის თეორემა მატრიცის კანონიკური სახის შესახებ. [4]
11. სიმრავლეთა ალგებრა. ტოპოლოგიური სივრცის განსაზღვრება; ღიასიმრავლე; მიდამო; შიდა წერტილი; ბაზისი; ჰაუსდორფის სივრცე. სიმრავლის ჩაკეთვა; შეხების, საზღვრის და დაგროვების წერტილები; სივრცის სიმკვრივე, კომპაქტურობა. [10]
12. ბრტყელი და სივრცითი წირები; წირის სიმრუდის და გრეხის განსაზღვრება. პირველი და მეორე ფუნდამენტური ფორმა; გაუსის ასახვა და ზედაპირის სიმრუდე. კოვარიანტული წარმოებული [8],[9].
13. პირველის რიგის $y' = f(x, y)$ სახის დიფერენციალური განტოლება, ამონახსნის ცნება, კოშის ამოცანის დასმა, ამონახსნის არსებობისა და ერთადერთობის თეორემა. n რიგის წრფივი მუდმივკოეფიციენტებიანი ერთგვაროვანი განტოლების და განტოლებათა სისტემის ზოგადი ამონახსნი, ამონახსნთა ფუნდამენტური სისტემა. [5],[7]
14. კერძოწარმოებულებიანი დიფერენციალური განტოლების რიგი, მთავარი ნაწილი, მარჯვენა მხარე და თავისუფალი წევრი, წრფივობა, კვაზიწრფივობა, არაწრფივობა, ტიპი; მეორე რიგის კერძო წარმოებულებიანი დიფერენციალური განტოლებების კანონიკური სახეები და ტიპები. [6],[7]
15. ჰარმონიული ფუნქციები, დირიხლეს ამოცანა, ნეიმანის ამოცანა, მაქსიმუმის პრინციპი, სასაზღვრო ამოცანები და ერთადერთობის თეორემები. [6]
16. ლაგრანჟის და ნიუტონის საინტერპოლაციო ფორმულები [11],[16].
17. საინტერპოლაციო ტიპის კვადრატურული ფორმულები: მარტკუთხედის, ტრაპეციის და სიმპსონის [11],[16].
18. კოშის ამოცანის ამოხსნის ეილერის მეთოდი პირველი რიგის ჩვეულებრივი დიფერენციალური განტოლებისათვის [11],[16].
19. ალბათური სივრცე (ზომადი სივრცისა და ალბათობების ცნებები). პირობითი ალბათობა, ხდომილებათა დამოუკიდებლობა. [12]

20. შემთხვევითი სიდიდე, განაწილების ფუნქცია და სიმკვრივი. მათემატიკური ლოდინი და დისპერსია. პირობითი მათემატიკური ლოდინი: განმარტება, არსებობა, თვისებები [12], [17]
21. მათემატიკური სტატისტიკის ძირითადი ცნებები: გენერალური ერთობლიობა, შერჩევა, შერჩევითი საშუალო და დისპერსია, ემპირიული განაწილების ფუნქცია. [12]
22. ბულის ფუნქციის წარმოდგენა ცვლადებით. პოსტის თეორემა ბულის ფუნქციათა სისტემის სისრულის შესახებ. [13], [14]
23. გეოდელის თეორემა პრედიკატთა პირველი რიგის თეორიის სისრულის შესახებ [13],[14].

ლიტერატურა

1. ი. ქარცივაძე, მათემატიკური ანალიზის კურსი, ტ.1,თსუ, 1981
2. ვლ. ჭელიძე, ნამდვილი ცვლადის ფუნქციათა თეორია, ცოდნა, 1964
3. A. N. Kolmogorov , S. V. Fomin , Elements of the Theory of Functions and Functional Analysis, 1999
4. გ. ლომაძე, ლექციები უმაღლეს ალგებრაში, თსუ, 2006
5. გ. ხაჭალაია, ჩვეულებრივი დიფერენციალური განტოლებები, 1961
6. ი. თავხელიძე, ლექციების კურსი, თსუ ელექტრონული სწავლების სისტემა Moodle” (<http://e-learning.tsu.ge/course/view.php?id=528>)
7. გ. გიორგაძე. დიფერენციალური განტოლებები, თსუ,2019, თსუ-ს სალექციო კურსების ელექტრონული ბიბლიოთეკა, <http://press.tsu.ge>
8. მ. ბაკურაძე, ლექციათა ელექტრონული კურსი, 2019. <http://e-learning.tsu.ge>.
9. ა. ჩახტაური. დიფერენციალური გეომეტრიის საფუძვლები, თსუ, 1976
10. ვ. ბალაძე, ტოპოლოგია, ბათუმის უნივერსიტეტის გამომცემლობა, 2016
11. თ. ვაშაყმაძე. რიცხვითი ანალიზი, თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა, 2009
12. ე. ნადარაია, რ. აბსავა, მ. ფაცაცია. ალბათობის თეორია, თსუ, 2005
13. Elliott Mendelson Introduction to mathematical logic Queens College Flushing, New York, USA, 2015
14. Yablonsky V. S. Introduction to discrete mathematics, 1986
15. Dennis G. Zill. Complex Analysis with Applications. Jones and Bartlett Publishers, 2006
16. ჰ. მელაძე, მ. მენთეშაშვილი, ნ. სხირტლაძე, გამოთვლითი მათემატიკის საფუძვლები, თსუ, 2005
17. ო. ფურთუხია, შემთხვევით პროცესთა თეორია, თსუ, 2013

შენიშვნა. გასაუბრება მოიცავს შემდეგ კომპონენტებს:

- 1) დოქტორანტის სამეცნიერო ინტერესები: მოკლე ინფორმაცია სამაგისტრო ნაშრომის ან დოქტორანტობის კანდიდატის რომელიმე გამოკვლევის შესახებ (ასეთის არსებობის შემთხვევაში).
- 2) შეკითხვა (შეკითხვები) საკითხების ჩამონათვალიდან.