

1. სამაგისტრო პროგრამის სახელწოდება: მათემატიკა, Mathematics

2. მისანიჭებელი კვალიფიკაცია: მეცნიერებათა მაგისტრი მათემატიკაში, MSc in Mathematics

3. სამაგისტრო პროგრამის ხელმძღვანელები/კოორდინატორი:

სრული პროფესორი უ. გოგინავა, პროგრამის კოორდინატორი

სრული პროფესორი თ. ვეფხვაძე

სრული პროფესორი თ. თადუმაძე

სრული პროფესორი ე. ნადარაია

სრული პროფესორი რ. ომანაძე

4. პროგრამის მოცულობა კრედიტებში: 120 კრედიტი

5. სწავლების ენა: ქართული

6. სამაგისტრო პროგრამის საკვალიფიკაციო დახასიათება:

**პროგრამის მიზანი**

- მისცეს მაგისტრს თანამედროვე მიღწევათა შესაბამისი საფუძვლიანი განათლება მათემატიკაში
- გამოუმუშავოს მას სამეცნიერო კვლევასა და სხვადასხვა პრაქტიკულ პრობლემათა გადაჭრაში მათემატიკური მეთოდების გამოყენების უნარი.

**სწავლის შედეგი**

**დარგობრივი კომპეტენციები, ცოდნა და გაცნობიერება**

- აბსტრაქციის უნარი, ფორმალური თეორიების ლოგიკური განვითარებისა და მათ შორის ურთიერთკავშირების დადგენის ჩათვლით
- ამოცანის მათემატიკურად, კერძოდ სიმბოლური სახით ჩამოყალიბების უნარი, მისი ანალიზისა და ამოხსნის გაადვილების მიზნით
- პრობლემის წვდომის და მისი არსის მოკლედ და მკაფიოდ ჩამოყალიბების უნარი
- მათემატიკურ მეცნიერებათა სხვადასხვა დარგებიდან საკვანძო თეორემების ჩამოყალიბება და დამტკიცება

**დარგობრივი კომპეტენციები, ცოდნის პრაქტიკაში გამოყენება**

- ლოგიკური მათემატიკური მსჯელობის აგებისა და განვითარების უნარი მოცემულობების, დაშვებების და დასკვნების მკაფიო იდენტიფიკაციით
- მკაცრი დამტკიცებების აგების უნარი
- მათემატიკური ტექნიკის გამოყენების უნარი ამოცანათა ამოსახსნელად:
  - ✓ ამოცანათა ამოხსნის მეთოდების ჩამოყალიბების და ანალიზის უნარი

- ✓ ამოცანის ამონახსნის თვისებათა ანალიზისა და გამოკვლევის უნარი
- ✓ ანალიტიკური/სიმბოლური და რიცხვითი მეთოდების, აგრეთვე შესაბამისი გამოთვლითი ტექნიკის გამოყენება ამოცანათა ამოსახსნელად

- უცხო ენის ცოდნა დოკუმენტების წაკითხვისა და პრეზენტაციისთვის

### **ზოგადი / ტრანსფერული კომპეტენციები**

#### **დასკვნის უნარი**

- აბსტრაქტული აზროვნების, ანალიზისა და სინთეზის უნარი
- პრობლემის იდენტიფიცირების, დასმისა და გადაწყვეტის უნარი
- გააზრებული გადაწყვეტილების მიღების უნარი

#### **კომუნიკაციის უნარი**

- საინფორმაციო და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების გამოყენების უნარი სხვადასხვა წყაროდან ინფორმაციის მოძიების, დამუშავების და სათანადო დონეზე პრეზენტაციის მიზნით
- მსჯელობისა და მისგან გამომდინარე დასკვნების ნათლად, ზუსტად და ადრესატისათვის მისაღები ფორმით მიწოდების უნარი, როგორც ზეპირად ისე წერილობით ქართულ და უცხოურ ენაზე.

#### **სწავლის უნარი**

- ვერბალური და წერილობითი ინფორმაციის აღქმის უნარი
- ახალი პრობლემების შესწავლისთვის მზაობა
- დამოუკიდებლად მუშაობის უნარი
- გუნდში მუშაობის უნარი

#### **ღირებულებები**

- პროფესიული ეთიკის სტანდარტების დაცვა
- მათემატიკასთან დაკავშირებული ღირებულებების მიმართ თავისი და სხვების დამოკიდებულების შეფასების უნარი;
- მათემატიკასთან დაკავშირებული ღირებულებების დამკვიდრებაში წვლილის შეტანის უნარი.

### **7. სამაგისტრო პროგრამაზე დაშვების წინაპირობა**

- მინიმუმ ბაკალავრის ხარისხი,
- საერთო სამაგისტრო გამოცდა,
- გამოცდა მათემატიკაში.

### **8. სწავლის შედეგების მიღწევის მეთოდები:**

სწავლის შედეგების მიღწევის მეთოდებად გამოყენებულია ვერბალური, წერილი, წიგნზე მუშაობის მეთოდები. სახელდობრ, ინდუქცია, დედუქცია, ანალიზი, სინთეზი. განსაკუთრებული ყურადღება არის გამახვილებული სემინარებზე და ლაბორატორიულ სამუშაოებზე.

#### **სწავლის შედეგის მიღწევის დონე:**

- (ა) სტუდენტისათვის ნაცნობი მათემატიკური შედეგების არაიდენტური დებულებების დამოუკიდებლად დამტკიცების უნარი
- (ბ) არამათემატიკურად ჩამოყალიბებული ამოცანების ამოხსნის მიზნით მათი მათემატიკურ ტერმინებში ფორმულირების უნარი
- (გ) ისეთი მათემატიკური ამოცანების ამოხსნის უნარი, რომლებიც გარკვეული ორიგინალობის გამოვლენას მოითხოვს
- (დ) არამათემატიკური მოვლენებისა და პროცესების აღწერისა და ახსნის მიზნით მათი მათემატიკური მოდელის აგების უნარი
- (ე) გამოთვლითი მოდელის აგების უნარი

### 9. ცოდნის შეფასების სისტემა:

სტუდენტის ცოდნა ფასდება 100 ქულიანი სისტემით. დადებითი შეფასების მინიმუმია 51 ქულა. შეფასება ხორციელდება მინიმუმ ოთხი კომპონენტის მიხედვით. შეფასების კრიტერიუმები მოცემულია კონკრეტულ სილაბუსებში. გთავაზობთ ზოგად ჩარჩოს:

შეფასება	
ფრიადი	A (91-100 ქულა)
ძალიან კარგი	B (81-90 ქულა)
კარგი	C (71-80 ქულა)
დამაკმაყოფილებელი	D (61-70 ქულა)
საკმარისი	E (51-60 ქულა)
ვერ ჩააბარა	FX (41-50 ქულა) სტუდენტს ეძლევა საბოლოო გამოცდის ერთხელ გადაბარების უფლება
ჩაიჭრა	F(0-40 ქულა)

### 10. სამაგისტრო პროგრამის ზოგადი სტრუქტურა

I სემესტრი	სავალდებულო საგნები	30 ECTS
II სემესტრი	არჩევითი საგნები	30 ECTS
III სემესტრი	არჩევითი საგნები	30 ECTS
IV სემესტრი	სამაგისტრო ნაშრომი	30 ECTS

სასწავლო კომპონენტების განაწილება სემესტრების მიხედვით და საგნების სილაბუსები

№	სასწავლო კურსის დასახელება	სასწავლო კურსის სტატუსი: სავალდებულო, არჩევითი	საკონტაქტო/ დამოუკიდებელი მუშაობის საათების რაოდენობა	ლექტორი/ ლექტორები	კრედიტების საერთო რაოდენობა	კრედიტების განაწილება			
						სემესტრები			
						I	II	III	IV
<b>საერთო საგნები</b>									
1	<a href="#">ფუნქციათა თეორიის გაღრმავებული კურსი</a>	სავალდებულო	45/80 2/1/0/0	ვ. კოკილაშვილი	5	5			
2	<a href="#">ალბათობა, სტატისტიკა, შემთხვევითი პროცესები</a>	სავალდებულო	45/80 2/1/0/0	ო. ფურთუხია	5	5			
3	<a href="#">გამოთვლითი მათემატიკა</a>	სავალდებულო	45/80 2/1/0/0	დ. გორდუზიანი თ. ვაშაყმაძე	5		5		
4	<a href="#">მათემატიკური ლოგიკის გაღრმავებული კურსი</a>	სავალდებულო	45/80 2/0/0/1	რ. ომანაძე	5	5			
5	<a href="#">ფუნქციონალურ-დიფერენციალური განტოლებები</a>	სავალდებულო	45/80 2/1/0/0	თ. თადუმაძე რ. კოპლატაძე	5	5			
6	<a href="#">ჰომოლოგიური ალგებრა</a>	სავალდებულო	45/80 2/0/0/1	ბ. ინასარიძე ა. პაჭკორია	5	5			
7	<a href="#">უნწყვეტ გარემოთა მექანიკა</a>	სავალდებულო	45/80 2/0/0/1	გ. ჯაიანი ნ. ჩინჩალაძე ჯ. შარიქაძე	5	5			
	სამაგისტრო ნაშრომი	სავალდებულო			30				30
	<b>სულ:</b>				<b>65</b>	<b>30</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>30</b>
<b>მოდული 1. ანალიზი</b>									
1	<a href="#">ფუნქციონალური ანალიზი</a>	არჩევითი	45/80 2/1/0/0	ვ. კოკილაშვილი	5		5		
2	<a href="#">ორობითი ანალიზი</a>	არჩევითი	45/80 2/1/0/0	უ. გოგინავა	5			5	
3	<a href="#">ჰარდის სივრცეები</a>	არჩევითი	45/80 2/1/0/0	ლ. ეფრემიძე	5			5	
4	<a href="#">ფუნქციათა სივრცეები და აპროქსიმაცია</a>	არჩევითი	45/80 2/1/0/0	თ. ახოზაძე	5			5	
5	<a href="#">სინგულარულ ინტეგრალურ ოპერატორთა თეორია</a>	არჩევითი	45/80	თ. კოპალიანი	5		5		

			2/1/0/0						
6	უცხოური ენა 1	არჩევითი	60/65		5		5		
7	უცხოური ენა 2	არჩევითი	60/65		5			5	
		<b>სულ:</b>			<b>35</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>0</b>
<b>მოდული 2. ალბათობის თეორია და სტატისტიკა</b>									
1	<a href="#">სტატისტიკის არაპარამეტრული მეთოდები</a>	არჩევითი	45/80 2/1/0/0	ე. ნადარაია გ. სოხაძე	5		5		
2	<a href="#">სტოქასტური ფინანსური მათემატიკა (დისკრეტული დრო)</a>	არჩევითი	45/80 2/1/0/0	ო. ლლონტი	5			5	
3	<a href="#">სტატისტიკური დასკვნების თეორია</a>	არჩევითი	45/80 2/1/0/0	ო. ლლონტი	5			5	
4	<a href="#">სტოქასტური დიფერენციალური განტოლებების თეორია</a>	არჩევითი	45/80 2/1/0/0	გ. სოხაძე ო. ფურთუხია	5			5	
5	<a href="#">მალივენის აღრიცხვა</a>	არჩევითი	45/80 2/1/0/0	ო. ფურთუხია	5		5		
6	უცხოური ენა 1	არჩევითი	60/65		5		5		
7	უცხოური ენა 2	არჩევითი	60/65		5			5	
		<b>სულ:</b>			<b>35</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>0</b>
<b>მოდული 3. რიცხვითი ანალიზი და გამოთვლითი ტექნოლოგიები</b>									
1	<a href="#">მათემატიკური მოდელირების მეთოდები</a>	არჩევითი	45/80 2/0/0/1	დ. გორდეზიანი თ. ვაშაყმაძე გ. ავალიშვილი	5		5		
2	<a href="#">ნახევრად დისკრეტული სქემები ოპერატორული დიფერენციალური განტოლებებისათვის</a>	არჩევითი	45/80 2/0/0/1	ჯ. როგავა	5			5	
3	<a href="#">ფუნქციონალური ანალიზის მეთოდები გამოთვლით მათემატიკაში</a>	არჩევითი	45/80 2/0/0/1	დ. გორდეზიანი	5			5	
4	<a href="#">ზუსტად მართვის ამოცანები და მათი ამოხსნის მიახლოებითი მეთოდები</a>	არჩევითი	45/80 2/0/0/1	დ. გორდეზიანი გ. ავალიშვილი	5			5	
5	<a href="#">სასრულ ელემენტთა მეთოდი დიფერენციალური განტოლებებისათვის</a>	არჩევითი	45/80 2/1/0/0	ჯ. ფერაძე	5		5		
6	უცხოური ენა 1	არჩევითი	60/65		5		5		
7	უცხოური ენა 2	არჩევითი	60/65		5			5	
		<b>სულ:</b>			<b>35</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>0</b>

მოდული 4. მათემატიკური ლოგიკა და დისკრეტული სტრუქტურები									
1	<a href="#">არაკლასიკური ლოგიკების ალგებრული ანალიზი</a>	არჩევითი	45/80 2/0/0/1	რ. გრიგოლია	5		5		
2	<a href="#">გამოთვლადობის (რეკურსიის) თეორია</a>	არჩევითი	45/80 2/0/0/1	რ. ომანაძე	5			5	
3	<a href="#">ალგორითმული დაყვანადობები რეკურსიულად გადათვლად სიმრავლეებზე</a>	არჩევითი	45/80 2/0/0/1	რ. ომანაძე	5			5	
4	მოდალური ლოგიკის ალგებრული და რელაციური ანალიზი	არჩევითი	45/80 2/0/0/1	რ. გრიგოლია	5			5	
6	უცხოური ენა 1	არჩევითი	60/65		5		5		
7	უცხოური ენა 2	არჩევითი	60/65		5			5	
<b>სულ:</b>					<b>25</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>0</b>
მოდული 5. ალგებრა-გეომეტრია									
1	<a href="#">დიფერენციალური ტოპოლოგია</a>	არჩევითი	45/80 2/1/0/0	მ. ბაკურაძე ს. სანებლიძე	5		5		
2	<a href="#">ძირითადი ალგებრული სტრუქტურები</a>	არჩევითი	45/80 2/1/0/0	მ. ამალლობელი	5			5	
3	<a href="#">გეომეტრია და ტოპოლოგია</a>	არჩევითი	45/80 2/1/0/0	მ. ბაკურაძე ს.სანებლიძე	5			5	
4	<a href="#">რიცხვთა თეორია</a>	არჩევითი	45/80 2/0/0/1	თ. ვეფხვაძე ქ. შავგულიძე	5			5	
5	<a href="#">ალგებრული ტოპოლოგია</a>	არჩევითი	45/80 2/1/0/0	მ. ბაკურაძე ხ. ინასარიძე	5		5		
6	უცხოური ენა 1	არჩევითი	60/65		5		5		
	უცხოური ენა 2	არჩევითი	60/65		5			5	
<b>სულ:</b>					<b>35</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>0</b>
მოდული 6. დიფერენციალური განტოლებები									
1	<a href="#">პირველი ვარიაციის თეორია</a>	არჩევითი	45/80 2/0/0/1	თ. თადუმაძე	5		5		
2	<a href="#">გადახრილარგუმენტის დიფერენციალური განტოლებების ამონახსნების ოსცილაციური თვისებები</a>	არჩევითი	45/80 2/0/0/1	რ. კოპლატაძე	5			5	
3	<a href="#">სასაზღვრო ამოცანები არაწრფივი კერძოწარმოებულადი დიფერენციალური განტოლებებისთვის</a>	არჩევითი	45/80 2/1/0/0	ო. ჯოხაძე	5			5	
4	<a href="#">დიფერენციალური განტოლებების ანალიზური თეორია</a>	არჩევითი	45/80 2/1/0/0	გ. გიორგაძე	5			5	

5	<a href="#">ინტეგრალური განტოლებები და საკუთრივი რიცხვები</a>	არჩევითი	45/80 2/1/0/0	ი. თავხელიძე	5		5		
6	უცხოური ენა 1	არჩევითი	60/65		5		5		
7	უცხოური ენა 2	არჩევითი	60/65		5			5	
	<b>სულ:</b>				<b>35</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>0</b>
<b>მოდული 7. მექანიკა</b>									
1	<a href="#">დრეკადობის მათემატიკური თეორია</a>	არჩევითი	45/80 2/0/0/1	გ. ჯაიანი ნ. ჩინჩალაძე დ. ნატროშვილი	5		5		
2	<a href="#">ჰიდრომექანიკის ამოცანების მათემატიკური მოდელები</a>	არჩევითი	45/80 2/0/0/1	გ. ჯაიანი ნ. ჩინჩალაძე ჯ. შარიქაძე	5			5	
3	<a href="#">პოტენციალთა მეთოდი უწყვეტ გარემოთა მექანიკაში</a>	არჩევითი	45/80 2/0/0/1	დ. ნატროშვილი	5			5	
4	<a href="#">კომპლექსური ანალიზის გამოყენება დრეკადობის თეორიაში</a>	არჩევითი	45/80 2/0/0/1	გ. კაპანაძე ნ. ავაზაშვილი	5			5	
5	<a href="#">გადაგვარებული კერძოწარმოებულიანი დიფ. განტოლებების თეორია და გამოყენებები მექანიკაში</a>	არჩევითი	45/80 2/0/0/1	გ. ჯაიანი ნ. ჩინჩალაძე	5		5		
6	უცხოური ენა 1	არჩევითი	60/65		5		5		
7	უცხოური ენა 2	არჩევითი	60/65		5			5	
	<b>სულ:</b>				<b>35</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>0</b>

**სტუდენტისთვის 7-ვე მოდულიდან თითო საგნის არჩევა სავალდებულოა**

11. სწავლის გაგრძელების საშუალება: სწავლის დამთავრების შემდეგ მაგისტრი შეძლებს სწავლის გაგრძელებას დოქტორანტურაში.

12. კურსდამთავრებულის დასაქმების სფეროები:

მეცნიერული კვლევა, განათლება, მრეწველობა, ეკონომიკა, ბიზნესი, საბანკო და საფინანსო სფერო, სახელმწიფო სტრუქტურები

13. პროგრამის განხორციელებისათვის საჭირო მატერიალურ-ტექნიკური ბაზა:

თსუ ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი; თსუ-ს სამეცნიერო ბიბლიოთეკა, კომპიუტერული ბაზები, რესურსცენტრები და სხვა.

თსუ ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის ბიბლიოთეკა

14. **ფინანსური უზრუნველყოფა:** პროგრამის განხორციელება ფინანსურად უზრუნველყოფილია თსუ-ს მიერ.

15. **ინფორმაცია მისაღები კონტინგენტის შესახებ:** მატერიალური და ადამიანური რესურსიდან გამომდინარე პროგრამაზე შესაძლებელია 15 სტუდენტი.

#### **დამატებითი ინფორმაცია**

- **დანართი N 1.** პროგრამის განხორციელებისათვის საჭირო ადამიანური რესურსები (CV-ების და ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტების ასლებითურთ)
- **დანართი N 2.** სპეციალობაში გამოცდის პროგრამა
- **დანართი N 3.** ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის მათემატიკის დეპარტამენტის აკადემიური პერსონალის 2011 წლის 16 ივნისის კრების ოქმი



პროგრამის განხორციელებისათვის საჭირო ადამიანური რესურსები (CV-ების და ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტების ასლებითურთ)

ა. პაჭკორია	<a href="#">CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები</a>
ბ. ავალიშვილი	<a href="#">CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები</a>
გ. გიორგაძე	<a href="#">CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები</a>
გ. კაპანაძე	<a href="#">CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები</a>
გ. ჯაიანი	<a href="#">CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები</a>
გ. სოხაძე	<a href="#">CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები</a>
დ. გორდეზიანი	<a href="#">CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები</a>
დ. ნატროშვილი	<a href="#">CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები</a>
ე. ნადარაია	<a href="#">CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები</a>
ვ. კოვილაშვილი	<a href="#">CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები</a>
თ. ახოზაძე	<a href="#">CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები</a>
თ. ვაშაყმაძე	<a href="#">CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები</a>
თ. ვეფხვაძე	<a href="#">CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები</a>
თ. თადუმაძე	<a href="#">CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები</a>
თ. კოპალიანი	<a href="#">CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები</a>
ი. თავხელიძე	<a href="#">CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები</a>
ლ. ეფრემიძე	<a href="#">CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები</a>
მ. ბაკურაძე	<a href="#">CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები</a>
მ. ამალღობელი	<a href="#">CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები</a>
ს. სანებლაძე,	<a href="#">CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები</a>
ნ. ჩინჩალაძე	<a href="#">CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები</a>
ნ. ავაზაშვილი	<a href="#">CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები</a>
ო. ფურთუხია	<a href="#">CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები</a>
ო. ლლონტი	<a href="#">CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები</a>
ო. ჯოხაძე	<a href="#">CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები</a>
რ. გრიგოლია	<a href="#">CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები</a>
რ. კოპლატაძე	<a href="#">CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები</a>
რ. ომანაძე	<a href="#">CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები</a>
უ. გოგინავა	<a href="#">CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები</a>

ქ. შავგულიძე	<a href="#">CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები</a>
ხ. ინასარიძე,	<a href="#">CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები</a>
ჯ. შარიქაძე	<a href="#">CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები</a>
ჯ. როგავა	<a href="#">CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები</a>
ჯ. ფერაძე	<a href="#">CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები</a>

სპეციალობაში გამოცდის პროგრამა

- 1. **სიმრავლეთა თეორიის ელემენტები.** (სიმრავლის ცნება. სიმრავლეთა თანაკვეთა, გაერთიანება, სხვაობა. ქვესიმრავლე. დე მორგანის კანონები (დამტკიცებით). დალაგებული წყვილი. სიმრავლეთა დეკარტული ნამრავლი. ბინარული მიმართება: დალაგების მიმართება, ეკვივალენტობის მიმართება. სასრული, თვლადი და არათვლადი სიმრავლეები. სიმძლავრე, სიმძლავრეების შედარება. კანტორ-ბერნშტეინის თეორემა. ნამდვილი რიცხვები. სისრულის აქსიომა. სიმრავლის ზუსტი ზედა და ქვედა საზღვრის ცნება. რიცხვითი კონტინუუმი. [12], [15], [18])
- 2. **რიცხვითი მიმდევრობები და მწკრივები.** (რიცხვითი მიმდევრობა. შემოსაზღვრული მიმდევრობები. მიმდევრობის კრებადობა. კრებად მიმდევრობათა ზოგიერთი ზოგადი თვისება (შემოსაზღვრულობა, ზღვრის ერთადერთობა). (დამტკიცებით). რიცხვითი მიმდევრობისათვის არითმეტიკული ოპერაციები და ზღვრული გადასვლები. უტოლობები და ზღვრული გადასვლები (“ორი პოლიციელის” თეორემა)( დამტკიცებით). ფუნდამენტური მიმდევრობა. რიცხვითი მიმდევრობის კრებადობის კოშის კრიტერიუმი. მონოტონური მიმდევრობები და მათი კრებადობა. (დამტკიცებით). რიცხვითი მწკრივი. რიცხვითი მწკრივის კრებადობა. მწკრივის კრებადობის კოშის კრიტერიუმი. (დამტკიცებით). რიცხვითი მწკრივის აბსოლუტური და პირობითი კრებადობა. მწკრივის აბსოლუტური კრებადობის კოშისა და დალამბერის ნიშანები. (დამტკიცებით). მწკრივის კრებადობის ვაიერშტრასის შედარების ნიშანი. (დამტკიცებით)[12], [15], [18])
- 3. **ფუნქციის ზღვარი და უწყვეტობა.** (ფუნქცია (ასახვა). ინექციური, სურექციული და ბიექციური ასახვები. ასახვათა კომპოზიცია. ურთიერთშექცეული ასახვები. ფუნქციის გრაფიკის ცნება. ფუნქციის ზღვარი წერტილში. ზღვარზე გადასვლა და არითმეტიკული ოპერაციები. (დამტკიცებით). ფუნქციის უწყვეტობა წერტილში. წვევტის წერტილთა კლასიფიკაცია. სეგმენტზე უწყვეტი ფუნქციის თვისებები: თეორემა შუალედური მნიშვნელობის შესახებ (დამტკიცებით); ვაიერშტრასის თეორემა (დამტკიცებით). თანაბარი უწყვეტობა. კანტორის თეორემა (დამტკიცებით). [12], [15], [18])
- 4. **ფუნქციის წარმოებულადი.** (წერტილში ფუნქციის წარმოებადობა. ფუნქციის წარმოებულადი და დიფერენციალადი. წარმოებულის გეომეტრიული შინაარსი. არითმეტიკული ოპერაციები და წარმოებადობა. ფუნქციათა კომპოზიციის წარმოებულადი (დამტკიცებით); შექცეული ფუნქციის წარმოებულადი (დამტკიცებით). ფუნქციის მაღალი რიგის წარმოებულები. [12], [15], [18])
- 5. **დიფერენციალური აღრიცხვის ძირითადი დებულებები.** (ფერმას თეორემა (დამტკიცებით). ლავრანის თეორემა სასრული ნაზრდის შესახებ (დამტკიცებით). ფუნქციის მონოტონურობის პირობები. შიდა ექსტრემუმის არსებობის საკმარისი პირობები პირველი რიგის წარმოებულების საშუალებით (დამტკიცებით). [12], [15], [18])
- 6. **რიმანის ინტეგრალი.** (განსაზღვრული ინტეგრალის ცნება. რიმანის აზრით ფუნქციის ინტეგრებადობის აუცილებელი პირობა (დამტკიცებით). სეგმენტზე უწყვეტი ფუნქციის ინტეგრებადობა (დამტკიცებით). საშუალო მნიშვნელობის პირველი თეორემა (დამტკიცებით). ნიუტონ - ლაიბნიცის ფორმულა (დამტკიცებით). ფუნქციის პირველადის ცნება და მისი მოძებნის ძირითადი წესები. [12], [15], [18])
- 7. **მეტრიკული და ნორმირებული სივრცეები.** მეტრიკული სივრცე. სისრულე. სრული და არასრული სივრცის მაგალითები; თეორემა მეტრიკული სივრცის გასრულების შესახებ. ნორმირებული სივრცე: ნორმა; მაგალითები [20]; ევკლიდური სივრცე: სკალარული ნამრავლი. კოში-ბუნიაკოვსკის უტოლობა (დამტკიცებით) . ორთონორმირებული ბაზისი. პილბერტის სივრცე. წრფივი ფუნქციონალი. წრფივი ფუნქციონალის ნორმა. [14],[20].

8. **კომპლექსური რიცხვები.** (კომპლექსური რიცხვი: ნამდვილი და წარმოსახვითი ნაწილი, მოდული და არგუმენტი, ჩაწერის ფორმები. მოქმედებები კომპლექსურ რიცხვებზე, მუაერის ფორმულა. კომპლექსური სიბრტყე. კომპლექსური რიცხვთა მიმდევრობის ზღვარი. [4], [21], [24])
9. **წრფივი ალგებრა და ანალიზური გეომეტრია.** (ძირითადი ალგებრული სტრუქტურები: ჯგუფი, რგოლი, ველი და მათი თვისებები. ერთცვლადიანი პოლინომთა რგოლი. პოლინომთა გაყოფადობა. ნაშით გაყოფის ალგორითმი. პოლინომთა უდიდესი საერთო გამყოფი. მატრიცი, კვადრატული მატრიცის დეტერმინანტი, მისი თვისებები. მოქმედებები მატრიცებზე. კვადრატულ მატრიცთა რგოლი. შებრუნებული მატრიცი, მისი არსებობის პირობა. ვექტორული სივრცე ველის მიმართ, ბაზისი, განზომილება. ვექტორთა სისტემის რანგი. მატრიცის რანგი. დეტერმინანტები და მათი ძირითადი თვისებები. წრფივ განტოლებათა სისტემის თავსებადობის კრიტერიუმი: კრონეკერ-კაპელის თეორემა. ზოგადი ამონახსნი. ამონახსნთა ფუნდამენტური სისტემა. კავშირი ერთგვაროვან და არაერთგვაროვან სისტემებს შორის. ვექტორული სივრცის წრფივი გარდაქმნა და მისი მატრიცი: განსაზღვრება და მაგალითები. თეორემა წრფივი გარდაქმნის არსებობის და ერთადერთობის შესახებ. წრფივი გარდაქმნის მატრიცული ჩაწერა. ოპერაციები წრფივ გარდაქმნებზე. წრფე სივრცეში. წრფისა და სიბრტყის ურთიერთგანლაგება სივრცეში. მეორე რივის წირთა ორთოგონული კლასიფიკაცია. [7], [8], [9], [13], [16], [19], [22] [25])
10. **დიფერენციალური განტოლებები.** თეორემა პირველი რივის არაწრფივი განტოლების ამონახსნის არსებობისა და ერთადერთობის შესახებ [23], [31-33]; *n* რივის წრფივი მუდმივკოეფიციენტებიანი ერთგვაროვანი განტოლების ზოგადი ამონახსნი [23],[31-33]; ავტონომიური სისტემის ამონახსნების თვისებები და წონასწორობის მდგომარეობის მდგრადობა [23],[31-33]; კერძოწარმოებულებიანი დიფერენციალური განტოლების რივი, მთავარი ნაწილი, მარჯვენა მხარე ან თავისუფალი წევრი, წრფივობა, კვაზიწრფივობა, არაწრფივობა, ტიპი; მეორე რივის წრფივი კერძოწარმოებულებიანი დიფერენციალური განტოლებების კანონიკური სახეები და ტიპები; ([27],*თემა 1*); სიმის თავისუფალი რხევის განტოლება, კომის ამოცანა, დალამბერის ფორმულა, საწყის სასაზღვრო ამოცანა და ცვლადთა განცალების მეთოდი; ([27],*თემა 2*); სიმში სითბოს გავრცელების ამოცანა, ერთადერთობის თეორემა, ცვლადთა განცალების მეთოდი; ([27], *თემა 3*); ჰარმონიული ფუნქციები, დირიხლეს ამოცანა, ნეიმანის ამოცანა, მაქსიმუმის პრინციპი, სასაზღვრო ამოცანები და ერთადერთობის თეორემები. ([27], *თემა 4*)
11. **ალბათობის თეორიის და მათემატიკური სტატისტიკის ელემენტები.** (ალბათური სივრცე (ზომადი სივრცისა და ალბათობის ცნებები). პირობითი ალბათობა, ხდომილებათა დამოუკიდებლობა. შემთხვევითი სიდიდე და მისი ფუნქციონალური მახასიათებლები: განაწილების კანონი, განაწილების ფუნქცია, განაწილების სიმკვრივე. შემთხვევითი სიდიდის რიცხვითი მახასიათებლები: მათემატიკური ლოჯინი, დისპერსია. მათემატიკური სტატისტიკის ძირითადი ცნებები: გენერალური ერთობლიობა, შერჩევა, შერჩევითი საშუალო და დისპერსია, ემპირიული განაწილების ფუნქცია. აქტივალური გასაჯერობის მეთოდი. მომენტთა მეთოდი. გლივენკოს თეორემა [10], [17], [26])
12. **რიცხვითი ანალიზის ელემენტები.** წრფივ ალგებრულ განტოლებათა სისტემის ამოხსნის გაუსისა მეთოდი[28, გვ.147–157, 162–165,][35, გვ.70–80], იაკობისა და გაუს–ზეიდელის იტერაციული მეთოდები, იტერაციული მეთოდების კრებადობის საკმარისი პირობა, კრებადობის აუცილებელი და საკმარისი პირობა [28, გვ.204–219], [35, გვ.125–137]. არაწრფივი განტოლებების ამოხსნის რიცხვითი მეთოდები. ბისექცია, ნიუტონი, მარტივი იტერაცია [35, გვ.247–264],[36, გვ.11–19], ლაგრანჟის და ნიუტონის საინტერპოლაციო ფორმულები[35, გვ.333–340],[36, გვ.23–37]. საინტერპოლაციო ტიპის კვადრატურული ფორმულები, მართკუთხედების, ტრაპეციის და სიმპსონის ფორმულა; კვადრატურული ფორმულის ალგებრული სიზუსტის რივი [35, გვ.379–395],[36, გვ.93–109], კომის ამოცანის ამოხსნის ეილერის, რუნგე-კუტასა და ადამსის მეთოდები პირველი რივის ჩვეულებრივი დიფერენციალური განტოლებისათვის [35, გვ.479–524],[36, გვ.121–132],
13. **მათემატიკური ლოგიკის ელემენტები.** (პროპოზიციული აღრიცხვის სისრულის თეორემა. პირველი რივის თეორიის აქსიომები. დედუქციის თეორემა პირველი რივის თეორიისათვის. გოდელის თეორემა სისრულის შესახებ. ბულის ფუნქციათა წარმოდგენა ცვლადებით. პოსტის თეორემა ბულის ფუნქციათა სისტემის სისრულის შესახებ [34])

## ლიტერატურა:

1. ეალშიბაია. დიფერენციალური გეომეტრია. თბილისი, 2001.
2. აგაგნიძე. მათემატიკური ფიზიკის განტოლებები. თსუ გამომცემლობა, 2003.
3. თ.გეგელია. მათემატიკური ფიზიკის განტოლებები I. თსუ გამომცემლობა, 1987.
4. დ.კვესელავა. კომპლექსური ცვლადის ფუნქციები. თსუ, 1966.
5. გ.კვინიკაძე. მათემატიკური ფიზიკის ამოცანათა კრებული I. თსუ გამომცემლობა, 1997.
6. გ.კვინიკაძე. მათემატიკური ფიზიკის ამოცანათა კრებული II. თსუ გამომცემლობა, 2001.
7. ა.გ.კუროში. უმაღლესი ალგებრის კურსი. თსუ, თბილისი, 1963.
8. გ.ლომაძე. ლექციები უმაღლეს ალგებრაში. თსუ, თბილისი, 2006.
9. ნ.მუსხელიშვილი. ანალიზური გეომეტრიის კურსი. თბილისი, 1951.
10. ენადარაია, რ.აბსაფა, მ.ფაცაცია. ალბათობის თეორია, თსუ, 2005.
11. ა.ფილიპოვი. დიფერენციალური განტოლებების ამოცანათა კრებული. თსუ გამომცემლობა, 1989.
12. ი.ქარცივაძე. მათემატიკური ანალიზის კურსი, ტომი I. თსუ, თბილისი, 1981.
13. აჩახტაური. ანალიზური გეომეტრია. თბილისი, 1961.
14. ვლ.ჭელიძე. ნამდვილი ცვლადის ფუნქციათა თეორია. თბილისი, ცოდნა, 1964.
15. ვლ.ჭელიძე, ე.წითლანაძე. მათემატიკური ანალიზის კურსი, ტ. 1. თბილისი, 1975.
16. И.М.Гельфанд. Лекции по линейной алгебре. М., 1998 (ან ნებისმიერი წინა გამოცემა).
17. Дунин-Барковский, Н.В.Смирнов. Курс теории вероятностей и математической статистики для технических приложений. Москва, «Наука», 1980.
18. В.А. Зорич. Математический анализ, часть I. изд. «Наука», М., 1981.
19. В.А.Ильин, Э.Г.Позняк. Аналитическая геометрия. Москва, Изд. «Наука», 1982.
20. А.Н.Колмогоров, С.В.Фомин. Элементы теории функций и функционального анализа. М., 1989.
21. А.И.Маркушевич. Краткий курс теории аналитических функций. «Наука», 1978.
22. Р.В.Милованов, Р.И.Тишкевич, А.С. Феденко. Алгебра и аналитическая геометрия, часть I. «Минск», 1984.
23. თ. თადუმაძე. ჩვეულებრივი დიფერენციალური განტოლებები, ლექციების კურსი, [http:// elearning.tsu.ge](http://elearning.tsu.ge), თსუ ცენტრალური ბიბლიოთეკა.
24. И.И. Привалов. Введение в теорию функций комплексного переменного. «Наука», 1984.
25. Д.К.Фаддеев. Лекции по алгебре. Москва, 2003 (ან ნებისმიერი წინა გამოცემა).

26. Б.А.Севастьянов. Курс теории вероятностей и математической статистики. Москва, «Наука», 1988.
27. ი. თავხელიძე, დიფერენციალური განტოლებები და მათეზიკა II, ლექციების კურსი, თსუ ელექტრონული სწავლების სისტემა “Moodle” (<http://e-learning.tsu.ge/course/view.php?id=528>)
28. Д.К.Фаддеев, Н.Фаддеева. Вычислительные методы линейной алгебры. Москва, 1962.
29. ჰ. მელაძე, მ. მენტეშაშვილი, ნ. სხირტლაძე. გამოთვლითი მათემატიკის საფუძვლები, ნაწ. II, თსუ, 2005.
30. ვ.კოსარევი. 12 ლექცია გამოთვლით მათემატიკაში. თბილისი: თსუ, 2003(თარგმანი).
31. Л.С.Понтрягин. Обыкновенные дифференциальные уравнения. М.: Наука, 1974.
32. გ.ხაუალია. ჩვეულებრივი დიფერენციალური განტოლებები. თბილისი, 1961.
33. А.Ф.Филиппов. Введение в теорию дифференциальных уравнений. М.: УРСС, 2004.
34. Э. Мендельсон. Введение в математическую логику .М. Наука. 1984.
35. A.Quarteroni, R.Sacco, F.Saleri, Numerical Mathematics, Springer, 2007
36. თ.ვაშაყმაძე.რიცხვითი ანალიზი, თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა,2009

ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო  
უნივერსიტეტის  
ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის  
მათემატიკის დეპარტამენტის აკადემიური პერსონალის კრების

ოქმი №

ქ. თბილისი

16 ივნისი, 2011 წელი

დღის წესრიგი: 1. მათემატიკის საბაკალავრო პროგრამის განხილვა

მომხსენებელი - სრ. პროფ. რამაზ ბოჭორიშვილი;

2. სამაგისტრო პროგრამა მათემატიკაში და გამოყენებით მათემატიკაში

მომხსენებელი - სრ. პროფ. გიორგი ჯაიანი;

კრებას ერწრებოდნენ: ე. ნადარაია, რ. ბოჭორიშვილი, თ. ვეფხვაძე, გ. ჯაიანი, უ. გოგინავა, თ. თაღუმაძე, რ. ომანაძე, მ. ბაკურაძე, ლ. ეფრემიძე, ი. თავხელიძე, თ. კოპალიანი, რ. კოპლატაძე, გ. სოხაძე, ო. ფურთუხია, ო. ლლონტი, ქ. შავგულიძე, ო. ჯოხაძე, ა. დანელია, შ. ზვიადაძე, ნადიბაიძე, ა. ყიფიანი, ნ. ჩინჩალაძე, ზ. ხეჩინაშვილი, გ. ავალიშვილი, რ. გრიგოლია, ჯ. ფერაძე.

განხილულ იქნა: 1. მათემატიკის საბაკალავრო პროგრამა დღეისათვის არსებული მდგომარეობით, სილაბუსის ფორმა, პროგრამის ფორმა.  
2. მათემატიკის სამაგისტრო პროგრამა.

აზრი გამოთქვას: ე. ნადარაიამ, თ. თადუმაძემ, თ. ვეფხვაძემ, ი. თავხელიძემ.

- დაადგინეს:
1. დამტკიცდეს საბაკალავრო პროგრამა მათემატიკაში,
  2. დამტკიცდეს სამაგისტრო პროგრამა მათემატიკაში და გამოყენებით მათემატიკაში.

კრების თავმჯდომარე:

/რამაზ ბოჭორიშვილი/

მდივანი:

/ქეთევან შავგულიძე/