სამაგისტრო პროგრამის სახელწოდება: გამოყენებითი მათემატიკა, Applied Mathematics

მისანიჭებელი კვალიფიკაცია: მეცნიერებათა მაგისტრი გამოყენებით მათემატიკაში, MSc in Applied Mathematics

პროგრამის მოცულობა კრედიტებში: 120 კრედიტი

სწავლების ენა: ქართული

სამაგისტრო პროგრამაზე დაშვების წინაპირობა:

- ბაკალავრის აკადემიური ხარისხი, ერთიანი სამაგისტრო გამოცდა, გამოცდა სპეციალობაში

სამაგისტრო პროგრამის ხელმძღვანელები/კოორდინატორი:

სრული პროფესორი რ. ბოჭორიშვილი
ემერიტუსი პროფესორი დ. გორდეზიანი
ემერიტუსი პროფესორი თ. ვაშაყმაძე
ასოცირებული პროფესორი ო. ღლონტი
სრული პროფესორი გ. ჯაიანი, პროგრამის კოორდინატორი

პროგრამის მიზანი:

- მაგისტრს მისცეს თანამედროვე მიღწევათა შესაბამისი საფუძვლიანი განათლება გამოყენებით მათემატიკაში
- მაგისტრს განუვითაროს სამეცნიერო კვლევისა და პრაქტიკული ამოცანების გადაწყვეტის მათემატიკური მოდელირების, კომპიუტერული ტექნიკისა და ტექნოლოგიების გამოყენების უნარ-ჩვევები

სწავლის შედეგი

დარგობრივი კომპეტენციები, ცოდნა და გაცნობიერება:

- მათემატიკურ მეცნიერებათა სხვადასხვა დარგებიდან საკვანძო თეორემების ჩამოყალიბება და დამტკიცება
- რაოდენობრივი მონაცემებიდან თვისობრივი ინფორმაციის მოპოვების უნარი
- რეალური სამყაროს მოვლენების (სიტუაციების) მათემატიკური მოდელირებისა და მათემატიკური ექსპერტიზის დასკვნების არამათემატიკურ კონტექსტში გადატანის უნარი
- ექსპერიმენტისა და დაკვირვებების დაგეგმვისა და მიღებული მონაცემების ანალიზის უნარი

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

სწავლის უნარი

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

ღირებულებები

- პროფესიული ეთიკის სტანდარტების დაცვა

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

დასაქმების სფეროები:

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

სამაგისტრო პროგრამის ზოგადი სტრუქტურა

I სემესტრი	სავალდებულო საგნები	35 ECTS

II სემესტრი	არჩევითი საგნები	25 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
	საერთო საგნები								
1	ფუნქციათა თეორიის გაღრმავებული კურსი	სავალდებულო	45/80	ვ. კოკილაშვილი	5	5			
2	ალბათობა, სტატისტიკა, შემთხვევითი პროცესები	სავალდებულო	45/80	ო. ფურთუხია	5	5			
3	გამოთვლითი მათემატიკა	სავალდებულო	45/80	დ. გორდეზიანი თ. ვაშაყმაძე	5	5			
4	მათემატიკური ლოგიკის გაღრმავებული კურსი	სავალდებულო	45/80	რ. ომანაძე	5	5			
5	ფუნქციონალურ-დიფერენციალური განტოლებები	სავალდებულო	45/80	თ. თადუმაძე რ. კოპლატაძე	5	5			
6	ჰომოლოგიური ალგებრა	სავალდებულო	45/80	ხ. ინასარიძე ა. პაჭკორია	5	5			
7	უწყვეტ გარემოთა მექანიკა	სავალდებულო	45/80	გ. ჯაიანი ნ. ჩინჩალაძე ჯ. შარიქაძე	5	5			
8	სამაგისტრო ნაშრომი	სავალდებულო			30				30
	სულ:				**65**	**35**	**0**	**0**	**30**
	მოდული 1. ანალიზი								
1	ფუნქციონალური ანალიზი	არჩევითი	45/80	ვ. კოკილაშვილი	5		5		
2	ვეივლეტთა თეორიის რჩეული თავები	არჩევითი	45/80	თ. კოპალიანი	5			5	

3	უოლშის გარდაქმნები და მათი გამოყენება	არჩევითი	45/80	უ. გოგინავა	5			5	
4	სპლაინ სისტემები და მათი გამოყენება აპროქსიმაციის თეორიაში	არჩევითი	45/80	თ. კოპალიანი	5			5	
5	ფურიეს ანალიზის გაღრმავებული კურსი	არჩევითი	45/80	თ. ახობაძე	5		5		
	სულ:				**25**	**0**	**10**	**15**	**0**
მოდული 2. ალბათობის თეორია და სტატისტიკა									
1	სტატისტიკის არაპარამეტრული მეთოდები	არჩევითი	45/80	გ. სოხაძე	5		5		
2	სტოქასტური ანალიზი	არჩევითი	45/80	ო. ფურთუხია	5			5	
3	სტოქასტური ფინანსური მათემატიკა	არჩევითი	45/80	ო. ღლონტი	5			5	
4	გამოყენებითი სტატისტიკა	არჩევითი	45/80	ე. ნადარაია გ. სოხაძე ზ. ხეჩინაშვილი	5			5	
5	ოპტიმალური გაჩერება და ფინანსური მათემატიკა	არჩევითი	45/80	ბ. დოჭვირი	5		5		
	სულ:				**25**	**0**	**10**	**15**	**0**
მოდული 3. რიცხვითი ანალიზი და გამოთვლითი ტექნოლოგიები									
1	მათემატიკური მოდელირების მეთოდები	არჩევითი	45/80	დ. გორდეზიანი თ. ვაშაყმაძე გ. ავალიშვილი	5		5		
2	დეკომპოზიციის მეთოდები კერძოწარმოებულიანი დიფერენციალური განტოლებებისთვის	არჩევითი	45/80	დ. გორდეზიანი რ. ბოჭორიშვილი გ. ავალიშვილი	5			5	
3	შენახვის კანონების ანალიზი და რიცხვითი მეთოდები	არჩევითი	45/80	რ. ბოჭორიშვილი	5			5	
4	ფუნქციონალური ანალიზის მეთოდები გამოთვლით მათემატიკაში	არჩევითი	45/80	დ. გორდეზიანი გ. ავალიშვილი	5			5	
5	გამოთვლითი მეთოდები მყარი დეფორმადი სხეულის მექანიკაში	არჩევითი	45/80	თ. ვაშაყმაძე	5		5		
	სულ:				**25**	**0**	**10**	**15**	**0**
მოდული 4. მათემატიკური ლოგიკა და დისკრეტული სტრუქტურები									

1	ფაზილოგიკა და მისი გამოყენებები	არჩევითი	45/80	რ. გრიგოლია ტ. კისილიოვა	5		5		
2	გამოთვლადობის (რეკურსიის) თეორია	არჩევითი	45/80	რ. ომანაძე	5			5	
3	მრავალნიშნა ლოგიკების ალგებრული ანალიზი	არჩევითი	45/80	რ. გრიგოლია	5			5	
	სულ:				**15**	**0**	**5**	**10**	**0**
მოდული 5. ალგებრა-გეომეტრია									
1	დიფერენციალური გეომეტრიის გაღრმავებული კურსი	არჩევითი	45/80	ე. ალშიბაია მ. შუბლაძე	5		5		
2	წრფივი ალგებრის დამატებითი თავები	არჩევითი	45/80	მ. ამაღლობელი	5			5	
3	დიფერენციალური ტოპოლოგია	არჩევითი	45/80	მ. ბაკურაძე რ. სურმანიძე	5			5	
4	რიცხვთა თეორიის გამოყენება კრიპტოგრაფიაში	არჩევითი	45/80	თ. ვეფხვაძე ქ. შავგულიძე	5			5	
5	ალგებრული ტოპოლოგია	არჩევითი	45/80	მ. ბაკურაძე თ. ქადეიშვილი	5		5		
	სულ:				**25**	**0**	**10**	**15**	**0**
მოდული 6. დიფერენციალური განტოლებები									
1	დაგვიანების შემცველი სამართი სისტემების ოპტიმიზაცია	არჩევითი	45/80	თ. თადუმაძე	5		5		
2	შტურმის ტიპის თეორემები და სასაზღვრო ამოცანები	არჩევითი	45/80	რ. კოპლატაძე	5			5	
3	გალუას თეორია დიფერენციალური განტოლებებისთვის	არჩევითი	45/80	გ. გიორგაძე	5			5	
4	სასაზღვრო ამოცანები არაწრფივი კერძოწარმოებულიანი დიფერენციალური განტოლებებისთვის	არჩევითი	45/80	ო. ჯოხაძე	5			5	
5	პოტენციალთა მეთოდი	არჩევითი	45/80	რ. დუდუჩავა	5		5		
	სულ:				**25**	**0**	**10**	**15**	**0**
მოდული 7. მექანიკა									
1	დრეკადობის მათემატიკური თეორია	არჩევითი	45/80	გ. ჯაიანი ნ. ჩინჩალაძე	5		5		

				დ. ნატროშვილი					
2	ჰიდრომექანიკის ამოცანების მათემატიკური მოდელები	არჩევითი	45/80	გ. ჯაიანი ნ. ჩინჩალაძე ჯ. შარიქაძე	5			5	
3	გარსთა თეორია	არჩევითი	45/80	გ. ჯაიანი ნ. ჩინჩალაძე თ. მეუნარგია	5			5	
4	წამახვილებული პრიზმული გარსების და ღეროების მათემატიკური თეორია	არჩევითი	45/80	გ. ჯაიანი ნ. ჩინჩალაძე დ. ნატროშვილი ს. ხარიბეგაშვი-ლი	5			5	
5	დრეკად მყარ და თხევად გარემოთა ურთიერთქმედების ამოცანები	არჩევითი	45/80	გ. ჯაიანი, ნ. ჩინჩალაძე	5		5		
	სულ:				**25**	**0**	**10**	**15**	**0**

სტუდენტისთვის 7-ვე მოდულიდან თითო საგნის არჩევა სავალდებულოა

სამაგისტრო პროგრამის თითოეული სასწავლო კურსი სპეციფიკიდან გამომდინარე ამა თუ იმ სიღრმით ავითარებს კომპეტენციათა უმეტესობას. პროგრამის სწავლის შედეგი მიიღწევა მხოლოდ ერთობლიობაში სასწავლო გეგმით განსაზღვრული სასწავლო კურსების შესწავლის შედეგად.

სტუდენტის შეფასების სისტემა

შეფასების ფორმები და მეთოდები, რომლებიც უზრუნველყოფენ სასწავლო კურსის სილაბუსით განსაზღვრული სწავლის შედეგების თითოეული კომპონენტის (დარგობრივი და ზოგადი კომპეტენციების) მიღწევის დონის განსაზღვრას, მითითებულია ამავე სასწავლო კურსის სილაბუსში.

სტუდენტის ცოდნის შეფასება ხდება 100 ქულიანი სისტემით სპეციალობის მაპროფილებელი სასწავლო კურსებში შეფასების სავალდებულო ფორმებია: ერთი შუალედური გამოცდა (საბოლოო შეფასების არაუმეტეს 30%-ისა), საბოლოო გამოცდა (საბოლოო შეფასების არანაკლებ 40%-ისა).

დამატებითი ინფორმაცია

- **პროგრამის განხორციელებისათვის საჭირო ტექნიკური რესურსები**
  თსუ მე-11 კორპუსში განთავსებული ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის ბიბლიოთეკა, აუდიტორიები, რესურსცენტრი,

თსუ ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის ბიბლიოთეკა

- **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 მეცნიერება-თა ფაკულტეტის მათემატიკის დეპარტამენტის აკადემიური პერსონალის 2011 წლის 16 ივნისის კრების ოქმი

ფაკულტეტის დეკანი: ________________________________

ხარისხის უზრუნველყოფის სამსახურის უფროსი: ________________________________

პროგრამის ხელმძღვანელები: _______________________________________

დანართი N 1

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

აკადემიური პერსონალი

სრული პროფესორები

ბოჭორიშვილი რ.	CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები
გოგინავა უ.	CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები
ვეფხვაძე თ.	CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები
თადუმაძე თ.	CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები
ნადარაია ე.	CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები
ომანაძე რ.	CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები
ჯაიანი გ.	CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები

ასოცირებული პროფესორები

ავალიშვილი გ.	CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები
ამაღლობელი მ.	CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები
ახობაძე თ.	CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები
ბაკურაძე მ.	CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები
გიორგაძე გ.	CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები
გრიგოლია რ.	CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები
დოჭვირი ბ.	CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები
კოპალიანი თ.	CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები
კოპლატაძე რ.	CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები
სოხაძე გ.	CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები
ფურთუხია ო.	CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები
ღლონტი ო.	CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები
შავგულიძე ქ.	CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები
შუბლაძე მ.	CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები
ჯოხაძე ო.	CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები

ასისტენტ პროფესორები

კისილიოვა ტ.	CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები
სურმანიძე რ.	CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები
ჩინჩალაძე ნ.	CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები

კონტრაქტორები

დუდუჩავა რ.	CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები
ინასარიძე ხ.	CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები
კოკილაშვილი ვ.	CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები

ემერიტუს პროფესორები

გორდეზიანი დ.	CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები
ვაშაყმაძე თ.	CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები

თსუ კვლევითი ინსტიტუტების თანამშრომლები

კაპანაძე გ.	CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები
მეუნარგია თ.	CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები
ნატროშვილი დ.	CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები
პაჭკორია ა.	CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები
ქადეიშვილი თ.	CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები
შარიქაძე ჯ.	CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები
ხარიბეგაშვილი ს.	CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები

სავარაუდოდ მოსაწვევი მასწავლებლები

ალშიბაია ე.	CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები
ხეჩინაშვილი ზ.	CV ხარისხის დამადასტურებელი დოკუმენტები

დანართი N 2

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. წყვეტის წერტილთა კლასიფიკაცია. სეგმენტზე უწყვეტი ფუნქციის თვისებები: თეორემა შუალედური მნიშვნელობის შესახებ* ***(დამტკიცებით);*** *ვაიერშტრასის თეორემა* ***(დამტკიცებით).****თანაბარი უწყვეტობა. კანტორის თეორემა* ***(დამტკიცებით).*** [12], [15], [18])

4. **ფუნქციის წარმოებული.** (*წერტილში ფუნქციის წარმოებადობა. ფუნქციის წარმოებული და დიფერენციალი. წარმოებულის გეომეტრიული შინაარსი. არითმეტიკული ოპერაციები და წარმოებადობა. ფუნქციათა კომპოზიციის წარმოებული* ***(დამტკიცებით);*** *შექცეული ფუნქციის წარმოებული* ***(დამტკიცებით).*** *ფუნქციის მაღალი რიგის წარმოებულები.* [12], [15], [18])

5. **დიფერენციალური აღრიცხვის ძირითადი დებულებები**. (*ფერმას თეორემა* ***(დამტკიცებით).*** *ლაგრანჟის 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. ჰილბერტის 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, მუავრის 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. ნაშთით გაყოფის ალგორითმი. პოლინომთა უდიდესი საერთო გამყოფი. მატრიცი, კვადრატული მატრიცის დეტერმინანტი, მისი თვისებები. მოქმედებები მატრიცებზე. კვადდრატულ 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 რიგის წირთა ორთოგონული კლასიფიკაცია.* [7], [8], [9], [13], [16] ,[19], [22] [25])

10. **დიფერენციალური განტოლებები**. *თეორემა პირველი რიგის არაწრფივი განტოლების ამონახსნის არსებობისა და ერთადერთობის შესახებ [23] ; n რიგის წრფივი მუდმივკოეფიციენტებიანი ერთგვაროვანი განტოლების ზოგადი ამონახსნი [23] ; ავტონომიური სისტემის ამონახსნების თვისებები და წონასწორობის მდგომარეობის მდგრადობა [23] ; კერძოწარმოებულებიანი დიფერენციალური განტოლების რიგი, მთავარი ნაწილი, მარჯვენა მხარე ან თავისუფალი წევრი, წრფივობა, კვაზიწრფივობა, არაწრფივობა, ტიპი; მეორე რიგის წრფივი კერძოწარმოებულებიანი დიფერენციალური განტოლებების კანონიკური სახეები და ტიპები; ([27],თემა 1) ; სიმის თავისუფალი რხევის განტოლება, კოშის 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 ლოდინი, დისპერსია. მათემატიკური სტატისტიკის ძირითადი ცნებები: გენერალური ერთობლიობა, შერჩევა, შერჩევითი საშუალო და დისპერსია, ემპირიული განაწილების ფუნქცია.* აქიმალური 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 რიგი [35,გვ.379–395],[36,გვ.93–109],კოშის ამოცანის ამოხსნის ეილერის, რუნგე-კუტასა და ადამსის მეთოდები პირველი რიგის ჩვეულებრივი დიფერენციალური განტოლებისათვის [35,გვ.479–524],[36,გვ.121–132],*

13. **მათემატიკური ლოგიკის ელემენტები.** (*პროპოზიციული აღრიცხვის სისრულის თეორემა. პირველი რიგის თეორიის აქსიომები. დედუქციის თეორემა პირველი რიგის თეორიისათვის. გეოდელის თეორემა სისრულის შესახებ. ბულის ფუნქციათა წარმოდგენა ცვლადებით. პოსტის თეორემა ბულის ფუნქციათა სისტემის სისრულის შესახებ.*[34])

ლ ი ტ ე რ ა ტ უ რ ა:

1. ე.ალშიბაია. დიფერენციალური გეომეტრია. თბილისი, 2001.
2. ა.გაგნიძე. 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. ე.ნადარაია, რ.აბსავა, 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. ა.ჩახტაური. 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.
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 განტოებები და მათფიზიკა 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. მენთეშაშვილი, 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.ხაჟალია. ჩვეულებრივი დიფერენციალური განტოლებები. თბილისი, 1961.

33. А.Ф.Филиппов. Введение в теорию дифференциальных уравнений. М.: УРСС, 2004.

34. Э. Мендельсон. Ведение 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

დანართი N 3

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

ო ქ მ ი

ქ. თბილისი, 16 ივნისი, 2011 წელი

დღის წესრიგი:
1. საბაკალავრო პროგრამა მათემატიკა / სრული პროფესორი რამაზ ბოჭორიშვილი/;
2. სამაგისტრო პროგრამები: მათემატიკა, გამოყენებითი მათემატიკა
 /სრული პროფესორი გიორგი ჯაიანი, სრული პროფესორი უშანგი გოგინავა./

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

განხილულ იქნა: თითოეულ საგანმანათლებლო პროგრამა წარმოდგენილი იქნა დეტალურად. განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმო სწავლის შედეგებს, სასწავლო გეგმას, სწავლის შედეგების რუკას, მათემატიკის მასწავლებლის კონცენტრაციას და კვლევით ბლოკს.

აზრი გამოთქვეს: ე.ნადარაიამ, თ.თადუმაძემ, თ.ვეფხვაძემ, ი.თავხელიძემ, გ.სოხაძემ, ო.ფურთუხიამ, რ.ომანაძემ.

დაადგინეს:
1. დამტკიცდეს საბაკალავრო პროგრამა მათემატიკის ხელმძღვანელები და კოორდინატორი შემდეგი შემადგენლობით:
 რამაზ ბოჭორიშვილი, სრული პროფესორი, პროგრამის კოორდინატორი; უშანგი გოგინავა, სრული პროფესორი; თეიმურაზ ვეფხვაძე,სრული პროფესორი; თამაზ თადუმაძე, სრული პროფესორი; ელიზბარ ნადარაია, სრული პროფესორი; როლანდ ომანაძე, სრული პროფესორი; გიორგი ჯაიანი, სრული პროფესორი.

2. დამტკიცდეს სამაგისტრო პროგრამა მათემატიკის ხელმძღვანელები და კოორდინატორი შემდეგი შემადგენლობით:
 სრული პროფესორი უ. გოგინავა, პროგრამის კოორდინატორი, სრული პროფესორი თ. ვეფხვაძე, სრული პროფესორი თ. თადუმაძე , სრული პროფესორი ე. ნადარაია, სრული პროფესორი რ. ომანაძე

3. დამტკიცდეს სამაგისტრო პროგრამა გამოყენებითი მათემატიკის ხელმძღვანელები და კოორდინატორი შემდეგი შემადგენლობით:

სრული პროფესორი რ. ბოჭორიშვილი, ემერიტუსი პროფესორი დ. გორდეზიანი, ემერიტუსი პროფესორი თ. ვაშაყმაძე, ასოცირებული პროფესორი ო. ღლონტი, სრული პროფესორი გ. ჯაიანი, პროგრამის კოორდინატორი

კრების თავმჯდომარე: /რამაზ ბოჭორიშვილი/

მდივანი: /ქეთევან შავგულიძე/