

მაგისტრატურა 2009-2010 წლის შემოდგომა
სამაგისტრო პროგრამა “მათემატიკა”
მისაღები გამოცდების პროგრამა

1. სიმრავლის ცნება. სიმრავლეთა თანაკვეთა, გაერთიანება, სხვაობა. ქვესიმრავლე. დე მორგანის კანონები *(დამტკიცებით)*.
2. დალაგებული წყვილი. სიმრავლეთა დეკარტული ნამრავლი. ბინარული მიმართება: დალაგების მიმართება, ეკვივალენტობის მიმართება.
3. სასრული, თვლადი და არათვლადი სიმრავლეები. სიმძლავრე, სიმძლავრეების შედარება. კანტორ-ბერნშტეინის თეორემა.
4. ნამდვილი რიცხვები. სისრულის აქსიომა. სიმრავლის ზუსტი ზედა და ქვედა საზღვრის ცნება. რიცხვითი კონტინუუმი [12], [15], [18].
5. ფუნქცია (ასახვა). ინექციური, სურექციული და ბიექციური ასახვები. ასახვათა კომპოზიცია. ურთიერთშექცეული ასახვები. ფუნქციის გრაფიკის ცნება. [12], [15], [18].
6. რიცხვითი მიმდევრობა. შემოსაზღვრული მიმდევრობები. მიმდევრობის კრებადობა. კრებად მიმდევრობათა ზოგიერთი ზოგადი თვისება (შემოსაზღვრულობა, ზღვრის ერთადერთობა). *(დამტკიცებით)*. [12], [15], [18].
7. რიცხვითი მიმდევრობისათვის ართმეტიკული ოპერაციები და ზღვრული გადასვლები. უტოლობები და ზღვრული გადასვლები (“ორი პოლიციელის” თეორემა). *(დამტკიცებით)*. [12], [15], [18].
8. ფუნდამენტური მიმდევრობა. რიცხვითი მიმდევრობის კრებადობის კოშის კრიტერიუმი. მონოტონური მიმდევრობები და მათი კრებადობა. *(დამტკიცებით)*. [12], [15], [18].
9. რიცხვითი მწკრივი. რიცხვითი მწკრივის კრებადობა. მწკრივის კრებადობის კოშის კრიტერიუმი. *(დამტკიცებით)*. [12], [15], [18].
10. რიცხვითი მწკრივის აბსოლუტური და პირობითი კრებადობა. მწკრივის აბსოლუტური კრებადობის კოშისა და დალამბერის ნიშანები. *(დამტკიცებით)*. მწკრივის კრებადობის ვაიერშტრასის შედარების ნიშანი. *(დამტკიცებით)*. [12], [15], [18].
11. ფუნქციის ზღვარი წერტილში. ზღვარზე გადასვლა და არითმეტიკული ოპერაციები. *(დამტკიცებით)*. [12], [15], [18].
12. ფუნქციის უწყვეტობა წერტილში. წყვეტის წერტილთა კლასიფიკაცია. [12], [15], [18].
13. სეგმენტზე უწყვეტი ფუნქციის თვისებები: თეორემა შუალედური მნიშვნელობის შესახებ *(დამტკიცებით)*; ვაიერშტრასის თეორემა *(დამტკიცებით)*. თანაბარი უწყვეტობა. კანტორის თეორემა *(დამტკიცებით)*. [12], [15], [18].
14. წერტილში ფუნქციის წარმოებადობა. ფუნქციის წარმოებული და დიფერენციალი. წარმოებულის გეომეტრიული შინაარსი. [12], [15], [18].
15. არითმეტიკული ოპერაციები და წარმოებადობა. ფუნქციათა კომპოზიციის წარმოებული *(დამტკიცებით)*; შექცეული ფუნქციის წარმოებული *(დამტკიცებით)*. [12], [15], [18].
16. ფუნქციის მაღალი რივის წარმოებულები. [12], [15], [18].
17. დიფერენციალური აღრიცხვის ძირითადი დებულებები: ფერმას თეორემა *(დამტკიცებით)*; ლაგრანჟის თეორემა სასრული ნაზრდის შესახებ *(დამტკიცებით)*.
18. ფუნქციის მონოტონურობის პირობები. შიდა ექსტრემუმის არსებობის საკმარისი პირობები პირველი რივის წარმოებულების საშუალებით *(დამტკიცებით)*. [12], [15], [18].
19. ფუნქციის პირველადის ცნება და მისი მოძენის ძირითადი წესები. [12], [15], [18].
20. განსაზღვრული ინტეგრალის ცნება. რიმანის ახრით ფუნქციის ინტეგრებადობის აუცილებელი პირობა *(დამტკიცებით)*. სეგმენტზე უწყვეტი ფუნქციის ინტეგრებადობა *(დამტკიცებით)*.
21. საშუალო მნიშვნელობის პირველი თეორემა *(დამტკიცებით)*. [12], [15], [18].
22. ნიუტონ-ლაიბნიცის ფორმულა *(დამტკიცებით)*. [12], [15], [18].
23. მეტრიკა. მეტრიკული სივრცე. სისრულე: სრული და არასრული სივრცის მაგალითები. თეორემა მეტრიკული სივრცის გასრულების შესახებ. [14]: თ.V, თ.VI; [20]: თ.II.
24. ნორმირებული სივრცე: ნორმა; მაგალითები ($C_{[a,b]}$, $L_p[a,b]$, l_p). [20]: თ. III, § 2,3.
25. ევკლიდური სივრცე: სკალარული ნამრავლი. კოში-ბუნიაკოვსკის უტოლობა *(დამტკიცებით)*. ორთონორმირებული ბაზისი. ჰილბერტის სივრცე. [20]: თ. III, § 4 (1,6).
26. წრფივი ფუნქციონალი. წრფივი ფუნქციონალის ნორმა. [20]: თ. IV, § 1 (1-2)
27. კომპლექსური რიცხვი: ნამდვილი და წარმოსახვითი ნაწილი, მოდული და არგუმენტი, მოქმედებები კომპლექსურ რიცხვებზე, მუავრის ფორმულა. კომპლექსური სიბრტყე. კომპლექსური რიცხვთა მიმდევრობის ზღვარი. [4], [21], [24].
28. ძირითადი ალგებრული სტრუქტურები: ჯგუფი, რგოლი, ველი მათი თვისებები.
29. ერთცვლადიან პოლინომთა რგოლი. პოლინომთა გაყოფადობა. ნაშთის გაყოფის ალგორითმი. პოლინომთა უდიდესი საერთო გამყოფი. [7], [8], [25].
30. მატრიცი. კვადრატული მატრიცის დეტერმინანტი, მისი ძირითადი თვისებები. მოქმედებები მატრიცებზე, კვადრატულ მატრიცთა რგოლი. შებრუნებული მატრიცი, მისი არსებობის პირობა. [7], [8], [16], [25].

31. ვექტორთა სისტემის რანგი. მატრიცის რანგი. კრონეკერ-კაპელის თეორემა წრფივ განტოლებათა სისტემის თავსებადობის შესახებ. [7], [8], [16], [25].
32. წრფე სივრცეში. წრფისა და სიბრტყის ურთიერთგანლაგება სივრცეში. [9], [13], [19], [22].
33. მეორე რიგის წირთა ორთოგონული კლასიფიკაცია. [9], [13], [19], [22].
34. ვექტორული სივრცე ველის მიმართ. ბაზისი, განზომილება. [7], [8], [16], [25].
35. დეტერმინანტები და მათი ძირითადი თვისებები. [7], [8], [16], [25].
36. წრფივ განტოლებათა სისტემის თავსებადობის კრიტერიუმი: კრონეკერ-კაპელის თეორემა. ზოგადი ამონახსნი. ამონახსნთა ფუნდამენტური სისტემა. კავშირი ერთგვაროვან და არაერთგვაროვან სისტემებს შორის. [7], [8], [16], [25].
37. ვექტორული სივრცის წრფივი გარდაქმნა და მისი მატრიცი: განსაზღვრება და მაგალითები. წრფივი გარდაქმნის მატრიცული ჩაწერა. ოპერაციები წრფივ გარდაქმნებზე. [7], [8], [16], [25].
38. წრფე სივრცეში. წრფისა და სიბრტყის ურთიერთგანლაგება სივრცეში. [9], [13], [19], [22].
39. მეორე რიგის წირთა ორთოგონული კლასიფიკაცია. [9], [13], [19], [22].
40. პირველი რიგის $y'=f(x,y)$ სახის დიფერენციალური განტოლება: ამონახსნის ცნება, კოშის ამოცანის დასმა. ამონახსნის არსებობისა და ერთადერთობის თეორემა. [23], [27], [11].
41. ალბათური სივრცე (ზომადი სივრცისა და ალბათობის ცნებები). [10], [17], [26].
42. პირობითი ალბათობა, ხდომილებათა დამოუკიდებლობა. [10], [17], [26].
43. შემთხვევითი სიდიდე და მისი ფუნქციონალური მახასიათებლები: განაწილების კანონი, განაწილების ფუნქცია, განაწილების სიმკვრივე, მახასიათებელი ფუნქცია. შემთხვევითი სიდიდის რიცხვითი მახასიათებლები: მათემატიკური ღოდინი, დისპერსია. [10], [17], [26].
44. მათემატიკური სტატისტიკის ძირითადი ცნებები: გენერალური ერთობლიობა, შერჩევა, შერჩევითი საშუალო და დისპერსია, ემპირიული განაწილების ფუნქცია. [10], [17], [26].
45. პროპოზიციული აღრიცხვის სისრულის თეორემა. პირველი რიგის თეორიის აქსიომები. დელუქციის თეორემა პირველი რიგის თეორიისათვის. გეოდელის თეორემა სისრულის შესახებ.
46. ბულის ფუნქციათა წარმოდგენა ცვლადებით. პოსტის თეორემა ბულის ფუნქციათა სისტემის სისრულის შესახებ. [33-34]
47. წრფივ ალგებრულ განტოლებათა სისტემის ამოხსნის გაუსის მეთოდი. ლაგრანჟის და ნიუტონის საინტერპოლაციო ფორმულები.
48. ეილერისა და რუნგე-კუტას მეთოდები პირველი რიგის ჩვეულებრივი დიფერენციალური განტოლებისათვის.

ლიტერატურა

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.
7. ა. გ. კურში, 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. აბსაგა, მ. ფაცაცია, ალბათობის თეორია, თსუ, 2005.
12. ი. ქარცივაძე, მათემატიკური ანალიზის კურსი, ტომი I, თსუ, თბილისი, 1981.
13. ა. ჩახტაური ანალიზური გეომეტრია, თბილისი 1961.
14. ვლ. ჭკელიძე, ნამდვილი ცვლადის ფუნქციათა თეორია, თბილისი, ცოდნა, 1964.
15. ვლ. ჭკელიძე, წითლანაძე ე., მათემატიკური ანალიზის კურსი, ტ. I, 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. И. Г. Петровский, Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Москва, Наука, 1970.
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. А. Н. Тихонов, А. Б. Васильева, А. Г. Свешников. Дифференциальные уравнения. Москва, Наука, 1980
28. Д. К. Фаддеев, Н. Фаддеева. Вычислительные методы линейной алгебры. Москва, 1962.
29. ჰ. მელაძე, მ. მენტეშაშვილი, ნ. სხირტლაძე. გამოთვლითი მათემატიკის საფუძვლები, ნაწ. II, თბილისი: თსუ, 2005.
30. ვ. კოსარევი. 12 ლექცია გამოთვლით მათემატიკაში. თბილისი: თსუ, 2003(თარგმანი).
31. Понтрягин Л. С. Обыкновенные дифференциальные уравнения. М.: Наука, 1974.
32. გ. ხაჯალაია. ჩვეულებრივი დიფერენციალური განტოლებები. თბილისი, 1961.

33. Э.Мендельсон. Введение в математическую логику. М. Наука. 1984.

34. С.В.Яблонский. Введение в дискретную математику. М.Наука. 1984.

გამოცდის შეფასების კრიტერიუმი
გამოცდა ფასდება 40 ქულით. გამსვლელი ქულა 21.