

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI



**01.01.01 – MATEMATIK ANALIZ**  
ixtisosligi bo'yicha tayanch doktoranturaga kiruvchilar uchun mutaxassislik  
fanlaridan kirish imtihoni

DASTURI

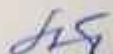
## Annotatsiya

Mazkur dastur 01.01.01 – Matematik analiz ixtisosligi bo'yicha malakaviy imtihon qabul imtihoni o'tkazish uchun tavsiya etiladigan savollar, ularga javob tayyorlashda etiborga olish maqsadga muvofiq bo'lgan masalalar yuzasidan umumiy yo'nalish bayonini o'z ichiga oladi.

Tuzuvchilar: F.-m.f.n dos. M.Xolmurodov  
PhD. M. Maxammadaliyev



Taqrizchilar: F.-m.f.n dos. A.Mashrabboyev



Dastur Namangan davlat universiteti Matematik analiz kafedrasining 2024- yil \_\_\_\_  
– \_\_\_\_\_ dagi \_\_\_\_\_ sonli yig'ilishida muhokamadan o'tgan va tasdiqqa  
tavsiya etilgan.


Matematika kafedra mudiri



N. Xatamov

Kelishildi:

Ilmiy tadqiqotlar, innovatsiyalar va ilmiy

pedagogik kadrlar tayyorlash bo'limi boshlig'i:  O.N.Imomov

## Kirish

Ushbu dastur 01.01.01. – Matematik analiz ixtisosligi bo'yicha tayanch doktoranturaga kiruvchi talabgorlar uchun mo'ljallangan bo'lib, oliy ta'limning Davlat ta'lim standartlari talablari asosida tuzilgan.

Dasturda bakalavriatning 5130100-Matematika yo'nalishi va 5A130101-Matematika yo'nalishlar bo'yicha magistratura mutaxassisligi o'quv rejalarining mutaxassislik fanlari blokida qayd etilgan fanlarning o'quv dasturlari asosida talabgorlar e'tibor qaratishi zarur bo'lgan talablar berilgan. Shuningdek, ushbu fanlar doirasida asosiy tushunchalar, teoremlar va fanning asosiy mazmunini jamlagan mavzular tartiblangan. Xususan, Matematik analiz, Kompleks o'zgaruvchili funksiyalar nazariyasi, funksional analiz fanlarining asosiy mavzulari o'rin olgan.

Dasturning maqsadi va vazifalari:

01.01.01. – Matematik analiz ixtisosligi bo'yicha tayanch doktoranturaga kiruvchi talabgorlarning bilim darajasini sinovdan o'tkazish uchun asos sifatida olingan fanlar, ular mazmuni, umumiy savolnoma hamda baholash mezonlarini taqdim etishni ko'zda tutadi.

Asosiy qism.

## MUTAXASSISLIK FANLARI BO'YICHA TALABGORLAR BILIMIGA QO'YILADIGAN TALABLAR UCHUN ASOS BO'LGAN FANLAR VA MAVZULAR

### 1. MATEMATIK ANALIZ

Haqiqiy sonlar to'plamining uzluksizligi xossasi, sonli ketma-ketlik, funksiya uzluksizligi, fundamental ketma ketliklar, funksiya limiti, funksional qatorlar, ikki karrali integral, egri chiziqli integral, Ferma, Roll, Lagranj teoremlari, Bolsano-Veyershtas teoremasi, ketma-ketlik limiti xossalari, e soni, elementar funksiyalar, bo'laklab integrallash, musbat hadli qatorlar, trigonometrik funksiyalarni integrallash, Raabe alomati, integral alomati, absolyut va shartli yaqinlashuvchi qatorlar, cheksiz kichik va cheksiz katta miqdorlar, funksiyaning monotonligi, funksiyaning tekis uzluksizligi, Lopital qoidalari, tekis uzluksizlik, ketma-ketlik va funksiyaning limiti, funksiyaning uzluksizligi, hosila, differensialni hisoblash, aniqmas integral, aniq integrallarni hisoblash, ekstremumlar, ikki va uch karrali integrallar, egri chiziqli integrallar, ikki karrali integralning xossalari, o'rta qiymat xaqidagi teoremlar, ikki karrali integralning ba'zi bir tatbiqlari, tekis shaklning yuzi, jismning hajmi, sirtning yuzi.



## 2. FUNKSIONAL ANALIZ

To'plam va to'plamning quvvati, sanoqli, sanoqsiz, kontinuum quvvatli to'plamlar, ratsional sonlar to'plamining sanoqliligi, haqiqiy sonlar to'plamining sanoqsizligi, quvvatlarni solishtirish, halqa, yarim halqa, o'ichovli funksiyalar va ularning xossalari, Lebeg integrali, Riman, Stiltjes integrallari, Lebeg integrali va uning xossalari, Lebeg va Riman integrallari orasidagi bog'lanish, metrik fazo, metrik fazoda yaqinlashish, to'la metrik fazolar, yopiq sharlar haqidagi teorema, qisqartirib akslantirish prinsipi, kompakt to'plamlar, kompaktlik kriteriyalari, chiziqli fazo, normalangan fazo, Banach fazosi, Gilbert fazosi, chiziqli operatorlar, ularning xossalari, qo'shma fazo.

## 3. KOMPLEKS O'ZGARUVCHILI FUNKSIYALAR NAZARIYASI

Kompleks son, kompleks argumentli funksiyalar va ularning limiti, golomorf funksiyalar, garmonik funksiyalar, kompleks o'zgaruvchili funksiyalardan olingan integral, Koshining integral formulasi, Jukovskiy funksiyasi, kompleks sonni darajaga ko'tarish va ildiz chiqarish, kompleks sonning algebraik ko'rinishi, kompleks sonlar yig'indisi, kompleks sonlar ayirmasi, ikki kompleks sonlar nisbati, qo'shma kompleks son, qo'shma kompleks sonning xossalari, kompleks sonning geometrik ko'rinishi, kompleks sonning moduli va argumenti, kompleks sonning moduli va argumentining xossalari, kompleks sonning trigonometrik ko'rinishi, kompleks sonning ko'rsatkichli ko'rinishi, kompleks sonni darajaga ko'tarish, Muavr formulasi, ildiz chiqarish formulasi, stereografik proyeksiya va uning formulalari, bir varaqli funksiya, monogen funksiya, Koshi-Riman shartining kompleks yozuvi, Koshi-Riman shartining qutb koordinatalarda yozuvi, konform akslantirish, Koshining integral formulasi, Jukovskiy funksiyasi, bir bog'lamli soha, nuqtaning (cheksiz uzoqlashgan nuqtaning) atrofi, Jordan chizig'i.

### Talabgorlar uchun umumiy savollar

## 1. MATEMATIK ANALIZ

1. Haqiqiy sonlar to'plamining uzluksizligi xossasi.
2. Sonli ketma-ketlikning ta'rifi.
3. Chegaralangan ketma-ketlik.
4. Yaqinlashuvchi ketma-ketlik.
5. Ketma-ketlik yaqinlashuvchi bo'lishining zaruriy sharti.
6. Funksiya nima?
7. Funksiya limiti va xossalari
8. Funksiya limiti mavjud bo'lishining zaruriy va yetarli sharti
9. Uzluksiz funksiya va uning xossalari
10. Tekis uzluksiz funksiya

11. Funksiya differensiallanuvchi bo'lishining zaruriy va yetarli sharti.
12. funksiya uzluksizligi
13. fundamental ketma ketliklar
14. funksiya limiti
15. funksional qatorlar
16. ikki karrali integral
17. egri chiziqli integral
18. Ferma, Roll, Lagranj teoremlari
19. Bolsano-Veyershtas teoremasi
20. e soni
21. elementar funksiyalar
22. bo'laklab integrallash
23. musbat hadli qatorlar
24. trigonometrik funksiyalarni integrallash
25. Raabe alomati, integral alomati
26. absolyut va shartli yaqinlashuvchi qatorlar
27. cheksiz kichik va cheksiz katta miqdorlar
28. funksiyaning monotonligi
29. funksiyaning tekis uzluksizligi
30. Lopital qoidalari
31. tekis uzluksizlik
32. funksiyaning uzluksizligi
33. hosila
34. aniqmas integral
35. aniq integrallarni hisoblash
36. ikki karrali integrallar
37. uch karrali integrallar
38. egri chiziqli integrallar
39. ikki karrali integralning xossalari
40. ikki karrali integralning ba'zi bir tathbiqlari
41. Hosilaning geometrik ma'nosi.
42. Hosilaning mexanik ma'nosi.
43. Funksiya differensial va taqribiy hisoblash.
44. Funksiyaning monotonligi
45. Funksiya ekstremumlarining yetarli shartlari
46. Funksiyaning qavariqligi, egilish nuqtalari va asimptotalari.
47. Integrallash usullari.
48. Ratsional funksiyalarni integrallash.
49. Irratsional funksiyalarni integrallash.



50. Trigonometrik va ko'rsatkichli funksiyalarni integrallash.
51. Aniq integralning tatbiqlari.
52. Aniq integralni hisoblash. Taqribiy hisoblash.
53. Yoy uzunligi va uni hisoblash.
54. Tekis shaklning yuzi.
55. Jism hajmini hisoblash.
56. Sirt integrallari.
57. Karrali va takroriy limitlar.
58. Darajali qatorlar.
59. Ixtiyoriy xadli qatorlar yaqinlashuvchanligi.
60. Yuqori tartibli hosilalar.
61. Integrallash tartibini o'zgartirish.
62. Integrlanuvchi funksiyalar sinfi.
63. Uzulishga ega bo'lgan funksiyalar.
64. Grin formulasi.
65. Egri chiziqli integrallar.
66. I tur egri chiziqli integrallar.
67. II tur egri chiziqli integrallar.
68. Egri chiziqli integrallar va ikki karrali integral.
69. I tur sirt integrali.
70. II tur sirt integrali.

## 2. FUNKSIONAL ANALIZ

1. To'plam va to'plamning quvvati
2. sanoqli va sanoqsiz quvvatli to'plamlar
3. kontinuum quvvatli to'plamlar
4. rasional sonlar to'plamining sanoqliligi
5. haqiqiy sonlar to'plamining sanoqsizligi
6. quvvatlarni solishtirish
7. halqa va yarim halqa
8. o'lchovli funksiyalar va ularning xossalari
9. Lebeg integrali
10. Riman, Stiltes integrallari
11. Lebeg integrali va uning xossalari
12. Lebeg va Riman integrallari orasidagi bog'lanish
13. metrik fazo
14. metrik fazoda yaqinlashish
15. to'la metrik fazolar
16. yopiq sharlar haqidagi teorema

17. qisqartib akslantirish prinsipi
18. kompakt to'plamlar
19. kompaktlik kriteriyalari
20. chiziqli fazo
21. normalangan fazo
22. Banax fazosi
23. Gilbert fazosi
24. chiziqli operatorlar, ularning xossalari
25. qo'shma fazo.

## 3. KOMPLEKS O'ZGARUVCHILI FUNKSIYALAR NAZARIYASI

1. Kompleks son
2. kompleks argumentli funksiyalar va ularning limiti
3. golomorf funksiyalar, garmonik funksiyalar
4. kompleks o'zgaruvchili funksiyalardan olingan integral
5. Koshining integral formulasi
6. Jukovski funksiyasi
7. kompleks sonni darajaga ko'tarish
8. kompleks son dan ildiz chiqarish
9. kompleks sonning algebraik ko'rinishi
  10. kompleks sonlar yig'indisi
  11. kompleks sonlar ayirmasi
  12. ikki kompleks sonlar nisbati
  13. qo'shma kompleks son, qo'shma kompleks sonning xossalari
  14. kompleks sonning geometrik ko'rinishi
  15. kompleks sonning moduli va argumenti
  16. kompleks sonning moduli va argumentining xossalari
  17. kompleks sonning trigonometrik ko'rinishi
  18. kompleks sonning ko'rsatkichli ko'rinishi
  19. kompleks sonni darajaga ko'tarish, Muavr formulasi,
  20. stereografik proyeksiya va uning formulalari
  21. bir varaqli funksiya,
  22. Koshi-Riman shartining kompleks yozuvi
  23. Koshi-Riman shartining qutb koordinatalarda yozuvi
  24. konform akslantirish,
  25. Jukovski funksiyasi, bir bog'lamli soha, nuqtaning (cheksiz uzoqlashgan nuqtaning) atrofi

Talabgorlarning yozma ishlarni baholash mezonlari



01.01.01- Matematik analiz ixtisosligi bo'yicha sinovlar yozma ish shaklida o'tkaziladi.

Talabgorlar uchun taqdim etiladigan yozma ish variantlari 4 ta savoldan iborat bo'lib, har bir savolga berilgan javoblar "0" balidan "25" balgacha baholanadi. Yozma ish sinovida talabgorlar uchun har bir savolga berilgan ballar yig'indisi asosida, jami **100,0 ball to'plash** imkoniyati beriladi.

Yozshma ish variantidagi har bir savolga taqdim etilgan javoblar quyidagi mezonlar asosida baholanadi:

1. Savolning mazmuni hozirgi zamon fan-texnika taraqqiyoti, fandagi yangiliklar va ilmiy manbalar bilan bog'liq holda aniq yoritilgan, mazmun-mohiyati to'liq ochib berilgan, javoblarda mantiqan yaxlitlikka erishilgan, umumiy xulosalar chiqarilgan hamda imlo va stilistik xatolarga yo'l qo'yilmagan bo'lsa – **22–25 ball**.

2. Savolning mazmuni hozirgi zamon fan-texnika taraqqiyoti, fandagi yangiliklar va ilmiy manbalar bilan bog'liq holda aniq yoritilgan, mazmun-mohiyati to'liq ochib berilgan hamda imlo va stilistik xatolarga yo'l qo'yilmagan bo'lsa – **18–21 ball**.

3. Savolning mazmuni hozirgi zamon fan-texnika taraqqiyoti, fandagi yangiliklar va ilmiy manbalar bilan bog'liq holda aniq yoritilgan, mazmun-mohiyati to'liq ochib berilmagan, ayrim noaniqliklarga yo'l qo'yilgan hamda imlo va stilistik xatolarga yo'l qo'yilmagan bo'lsa – **14–17 ball**.

4. Savolning mazmuni hozirgi zamon fan-texnika taraqqiyoti, fandagi yangiliklar va ilmiy manbalar bilan bog'lanmagan, mazmun-mohiyati ochib berilmagan, ilmiy noaniqliklarga hamda imlo va stilistik xatolarga yo'l qo'yilgan bo'lsa – **7–13 ball**.

5. Savolning mazmun-mohiyati ochib berilmagan, fikrlar noaniq, keltirilgan ma'lumotlarda hatoliklar mavjud bo'lsa, hamda imlo va stilistik xatoliklarga yo'l qo'yilgan bo'lsa – **0–6 ball**.

6. Fixtengols G. M., Kurs differentsialnogo i integralnogo ischisleniya, 1, 2, 3 t. M. «FIZMATLIT», 2001.

7. Ilin V. A., Sadovnichiy V. A., Sendov B. X., Matematicheskiy analiz, 1, 2 t. M. «Prospekt», 2007.

8. Azlarov T. A., Mansurov X. T., Matematik analiz, 1, 2 q. T. "O'qituvchi", 1994, 1995.

9. Kudrasev L. D. i dr. Sbornik zadach po matematicheskomu analizu, 1, 2, 3 t. M. «Nauka», 2003.

10. Demidovich B. P., Sbornik zadach po matematicheskomu analizu, M. «Nauka», 1997.

11. Sarimsoqov T.A., Funktsional analiz kursi, «O'qituvchi" T., 1986.

12. Sarimsoqov T.A., Haqiqiy o'zgaruvchili funktsiyalar nazariyasi, T. 1993.

13. Lyusternik L.A., Sobolev V.I., Kratkiy kurs funktsionalnogo analiza, Izd-vo "Nauka" M. 1982.

14. Abdullayev J.I. va boshqalar. Funktsional analiz, Toshkent-Samarqand, 2009.

15. Kolmogorov A.N., Fomin S.V., Yelementi teorii funktsiy i funktsionalnogo analiza, M. "Nauka" 1981.

Qo'shimcha:

16. Sadullayev A., Mansurov X. T., Xudoyberganov G., Vorisov A. K., Gulomov R., Matematik analiz kursidan misol va masalalar to'plami, 1, 2, 3 q. T.

"O'qituvchi", 1995, 1995, 2000.

17. SHokirova X. R., Karrali va yegri chiziqli integrallar, T. "O'zbekiston", 1990.

18. Сануто С., Табассо А., Матхематисал Аналісис И, ИИ. Спрингер-Верлаг, Италия, Милан, 2008.

19. Shoimqulov B. A., Tuychiyev T. T., Djumaboyev D. X., Matematik analizdan mustaqil ishlar, T. "O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati", 2008.

20. Trenogin V.A., Funktsionalnoy analiz, Iz-vo «Nauka". M. 1980.

21. Kantorovich L.V., Akilov G.P., Funktsionalnoy analiz, Izd-vo «Nauka" M. 1977.

22. Trenogin V.A., Funktsionalnoy analiz, Iz-vo «Nauka". M. 1980.

23. Aupov Sh.A., Berdiqulov M. A., Turg'unboyev R.N., Funktsiyalar nazariyasi. (funktsiyalar nazariyasi va funktsional analiz kursiga kirish), «O'AJBNT" Markazi. T. 2004.

24. Ganixodjayev N.N. , Muxamedov F. M., Haqiqiy o'zgaruvchili funktsiyalar nazariyasi , T. O'zMU 2004.

25. Gaymnazarov G., Gaymnazarov O.G., Funktsional analiz kursidan masalalar yechish, «Fan va texnologiya" nashriyoti. T. 2006.

Internet resurslari

1. <http://www.ziyouet.uz/>
2. <http://www.allmath.ru/>
3. <http://www.mcce.ru/>
4. <http://lib.mexmat.ru/>
5. <http://www.webmath.ru/>
6. <http://www.exponenta.ru/>