

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM
VAZIRLIGI**

GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI

"KELISHILDI"

O'zbekiston Respublikasi
Oliy va o'rta maxsus ta'lif vazirligi

« » 2021 y.

"TASDIQLAYMAN"

Guliston davlat universiteti
rektori M.T.Xodijiyev

« » 2021 y.



**MAGISTRATURAGA KIRISH IMTIHONI UCHUN MUTAXASSISLIK
FANLARIDAN SINOV DASTURI VA ABITURIENTLARNING
BILIMLARINI BAHOLASH MEZONI**

5A130101-

**MATEMATIKA (yo'nalishlar bo'yicha)
mutaxassisligi uchun**

Guliston -2021

Mazkur “Magistraturaga kirish imtihoni uchun mutaxassislik fanlaridan sinov dasturi va abitumentlarning bilimlarini baholash me’zoni” (5A130101-MATEMATIKA (yo‘nalishlar bo‘yicha) uchun) Guliston davlat universiteti “Matematika” kafedrasining 2021 yil 25 iyundagi yig‘ilish qarori bilan tasdiqlangan (GulDU “Matematika” kafedrasining 11-sonli bayonnomasi).

Tuzuvchilar:

D.Turdiboyev	GulDU “Axborot texnologiyalari” fakulteti,
K.Jamuratov	GulDU “Axborot texnologiyalari” fakulteti,
X.Norjigitov	GulDU “Axborot texnologiyalari” fakulteti, “Matematika” kafedrasini dotsenti, f.m.f.n.

Taqrizchilar:

Q.Mo‘minov	O‘ZMU professori, f-m fanlari doktori
A.Mamatov	TTESI professori, f-m fanlari doktori

KIRISH

Magistratura ta'lif bosqichining “5A130101- matematika (yo'nalishlar bo'yicha)” mutaxassisligiga kirish bo'yicha “Mutaxassislik” fanidan tayyorlangan maxsus sinov dasturini tuzishda matematika bakalavriat ta'lif yo'nalishida o'qitiladigan “Matematik analiz”, “Algebra va sonlar nazariyasi”, “Oddiy differensial tenglamalar” va “Analitik geometriya” kabi ixtisoslik fanlarining mazmunini qamrab oluvchi mavzular saralab olingan.

I.Asosiy qism

“Matematik analiz” fani bo'yicha:

Sonlar ketma-ketligi va ularning limiti, yaqinlashuvchi ketma-ketliklarning xossalari, monoton ketma-ketliklar va ularning limiti, fundamental ketma-ketliklar, Koshi teoremasi.

Funksiya va uning limiti

Funksiya tushunchasi, elementar funksiyalar, funksiya limiti, limitga ega bo'lgan funksiyalarning xossalari, limitning mavjudligi, funksiyalarni taqqoslash.

Funksyaning uzluksizligi va tekis uzluksizligi

Funksyaning uzluksizligi tushunchasi, uzluksiz funksiyalarning xossalari. Funksyaning tekis uzluksizligi. Kantor teoremasi. Kompakt to'plam. Kompakt to'plamda uzluksiz funksiyalar.

Funksyaning hosila va differensiallari

Funksyaning hosilasi, hosilani hisoblash qoidalari, asosiy teoremlar, funksyaning differensiali, funksyaning yuqori tartibli hosila va differensiallari. Teylor formulasi. Funksyaning monotonligi, funksyaning ekstremumlari, funksyaning qavariqligi, egilish nuqtalari va asimptotalari.

Differentsial hisobning ba'zi tadbiqlari

Hosila yordamida funksiyani monotonlikka tekshirish. Funksiya ekstremumi, ularni hosila yordamida topish. Funksiya grafigining qavariqligi va botiqligi. Funksiya grafigining asimptotalari. Lopital qoidalari.

Aniqmas integral

Boshlang'ich funksiya, aniqmas integral tushunchalari. Integralning sodda xossalari, integral hisoblashning sodda qoidalari. Aniqmas integrallar jadvali. Integrallash usullari. Ratsional funksiyalarni integrallash. Trigonometrik va ba'zi irratsional funksiyalarni integrallash.

Aniq integral

Aniq integral (Riman integrali) ta'riflari. Aniq integralning mavjudligi va integrallanuvchi funksiyalar sinfi. Integralning xossalari va uni hisoblash. Integralni taqrifiy hisoblash formulalari. Aniq integralning geometriyaga, fizikaga, mexanikaga tadbiqlari.

Sonli qatorlar

Sonli qatorlar tushunchasi, uning yaqinlashishi va uzoqlashishi. Yaqinlashuvchi qatorlarning xossalari. Musbat hadli qatorlar va ularning yaqinlashish alomatlari. Ixtiyoriy hadli qatorlar va ular yaqinlashishining Leybnits, Dirixle va Abel alomatlari. Absolyut yaqinlashuvchi qatorlarning xossalari. Shartli yaqinlashuvchi qatorlar. Riman teoremasi.

Xosmas integrallar

Birinchi tur xosmas integrallar va ularning yaqinlashishi. Manfiy bo'lмаган funksyaning xosmas integrali. Xosmas integralning absolyut yaqinlashuvchiligi. Xosmas integralning yaqinlashuvchilik alomatlari. Xosmas integralning bosh qiymati. Xosmas integrallarni hisoblash. Ikkinci tur xosmas integrallar va ularning yaqinlashuvchiligi.

R^m fazo

R^m fazo va uning muxim to‘plamlari. R^m fazoda ketma-ketlik va uning limiti. Ko‘p o‘zgaruvchili funksiya va uning limiti. Ko‘p o‘zgaruvchili funksiyaning uzlusizligi. Uzlusiz funksiyalarning xossalari. Ko‘p o‘zgaruvchili funksiyaning tekis uzlusizligi. Kantor teoremasi.

Ko‘p o‘zgaruvchili funksiyaning xususiy hosilalari

Ko‘p o‘zgaruvchili funksiyaning differentsialanuvchiligi. Yo‘nalish bo‘yicha hosila. Ko‘p o‘zgaruvchili funksiyaning differentsialanuvchiligi. Murakkab funkija hosilasi. Ko‘p o‘zgaruvchili funksiyaning differentsiali. Ko‘p o‘zgaruvchili funksiyaning yuqori tartibli xosila va differentsiali. O‘rta qiymat haqidagi teorema. Ko‘p o‘zgaruvchili funksiyaning Teylor formulasi. Ko‘p o‘zgaruvchili funksiyaning ekstremum qiymatlari. Ekstremumning zaruriy va yetarli shartlari. Oshkormas funksiyalar. Oshkormas funksiyalarning mavjudligi, uzlusizligi va differentsialanuvchiligi.

Funksional qatorlar

Funksional qatorlar (ketma-ketlik)larning tekis yaqinlashishi, Koshi kriteriyasi. Funksional ketma-ketlik(qatorlar) larning tekis yaqinlashishi alomatlari (Abel, Veyershtrass, Dirixle). Funksional ketma-ketlik(qatorlar) larning funksional xossalari (hadlab limitga o‘tish, qator yigindisining uzlusizligi, hadlab integrallash va differentsialash).

Darajali qatorlar

Darajali qatorlarning yaqinlashish sohasi, Koshi-Adamar formulasi, darajali qatorlarning funksional xossalari. Teylor qatori. Elementar funksiyalarni darajali qatorlarga yoyish.

Parametrga bog‘liq integrallar

Parametrga bog‘liq xos integral va ularning funksional xossalari. Parametrga bog‘liq xosmas integrallarni tekis yaqinlashishi va ularning funksional xossalari. Gamma va Beta funksiyalar va ularning xossalari, ular orasidagi bog‘lanish.

Karrali integrallar

Ikki karali integral. Darbu yig‘indilari va ularning xossalari. Karrali integrallarning mavjudligi. Integrallanuvchi funksiyalar sinfi. Karrali integrallarni hisoblash. Karrali integrallarni hisoblashda o‘zgaruvchini almashtirish usuli. Uch karrali integral. Uch karrali integralni hisoblash. Uch karrali integrallarda o‘zgaruvchlarni almashtirish. Karrali integralning tadbiqlari.

Egri chiziqli va sirt integrallari.

Birinchi tur egri chiziqli integral. Ikkinci tur egri chiziqli integral. Grin formulasi. Grin formulasining tatbiqlari. Birinchi tur sirt integrali. Ikkinci tur sirt integrali. Birinchi va ikkinchi tur sirt integrallari orasidagi bog‘lanish. Stoks formulasi. Ostrogradskiy formulasi.

Fure qatorlari.

Davriy funksiyalar. Funksiyalarni davriy davom ettirish. Fure qatori. Juft va toq funksiyalarning Fure qatori. Dirixli integrali. Lokalizatsiyalash printsipi. Fure qatorlarining yaqinlashishi. Feyer teoremasi. Bessel tengsizligi. Yaqinlashuvchi Fure qatorining funksional xossalari. Fure qatorlarining o‘rtacha yaqinlashishi. Umumlashgan Fure qatorlari.

“Algebra va sonlar nazariyasi” fani bo‘yicha:

Chiziqli fazolar va chiziqli almashtirishlar(akslantirish)

Chiziqli (vektor) fazolar, o‘lcham va bazis, bazisdagi koordinatalar, bazis o‘zgarganda koordinatalar o‘zgarishi, qism fazolar yig‘indisi, kesishmasi, fazolarning izomorfligi, chiziqli almashtirishlar, akslantirish va xossalari.

Chiziqli, bichiziqli va kvadratik shakl(forma)lar

Chiziqli va bichiziqli shakllar, bichiziqli va kvadratik shakllar, kvadratik shaklning kanonik ko`rinishi Lagranj metodi, haqiqiy va Ermit shakllari, iversiya qonuni, musbat aniqlangan kvadratik shakllar

Evklid va unitar fazolar va ulardag'i chiziqli almashtirishlar

Evklid fazolari, ortogonal va ortogonal sistemalar, ortogonallashtirish, ortogonal proektsiyalar, unitar fazolar, ortogonal almashtirishlar matisassi, o'z-o'ziga qo'shma almashtirish, simmetrik almashtirish matisasi, simmetrik almashtirishning xarakteristik ildiz, chiziqli almashtirishlar (operatorlar) va ularning matrisalari, chiziqli almashtirishlar (operatorlar) ustida amallar, teskari almashtirish (operator), bazis o'zgarganda matrisanoning o'zgarishi, xos vektorlar va xos sonlar, xarakteristik tenglama.

Matrisaning Jordan normal formasi

Matrisali ko'phadlar. λ -matrisalar, ekvivalent va unimodulyar λ -matrisalar, o'xshash matrisalar, determinantning bo'luvchilari va invariant ko'paytuvchilar, o'xshahlik va ekvivalentlik, elementar bo'luvchilar, Jordan normal shakli, minimal ko'phad.

Algebraik tuzilmalar: grupp, xalqa, maydon

Guruh, qism guruh, me'yoriy tarzda bo'luvchilar, faktor guruhlar, siklik guruhlar, gomomorfizm va izomorfizm, xalqalar, ularning turlari, qism xalqalar, ideallar, bosh ideallar xalqasi, factor xalqa, gomomorfizm, maydon, qism maydon, maydon xarakteristikasi, izomorfizm, algebraik yopiq maydon, algebraik va transcendent sonlar.

“Oddiy differentsiyal tenglamalar” fani bo'yicha:

Birinchi tartibli differentsiyal tenglamalar

Hosilaga nisbatan yechilgan birinchi tartibli differentsiyal tenglamalar. Yechim tushunchasi. Xususiy va umumiy yechim. Integral chiziq. Koshi masalasi. Yechimning mavjudligi va yagonaligi haqida teorema. O'zgaruvchilari ajralgan va unga keltiriladigan differentsiyal tenglamalar. O'zgaruvchilarigi nisbatan bir jinsli va umumlashgan bir jinsli tenglamalar. Chiziqli differentsiyal tenglamalar. O'zgarmasni variatsiyalash usuli. Bernulli va Rikkati tenglamalari. To'la differentsiyal tenglamalar. Integrallovchi ko'paytuvchi va uning mavjudligi haqidagi teoremlar. Hosilaga nisbatan yechilmagan birinchi tartibli differentsiyal tenglamalar va ularni integrallash usullari. Mavjudlik va yagonalik teoremasi. Maxsus yechim va uning mavjudligi. Parametr kiritish yo'li bilan tenglamalarni integrallash. Lagranj va Klero tenglamalari.

Yuqori tartibli differentsiyal tenglamalar

Kanonik ko'rinishdagi n – tartibli differentsiyal tenglamalar yechimining mavjudligi va yagonaligi haqidagi teorema. Yuqori tartibli tenglamalarning tartibini pasaytirish. O'zgaruvchilarigi nisbatan bir jinsli va umumlashgan bir jinsli yuqori tartibli tenglamalarni integrallash. n – tartibli chizikli differentsiyal tenglamalar va ularning umumiy xossalari. Umumiy yechimning xossalari. Mavjudlik va yagonalik teoremasi. Bir jinsli chiziqli differentsiyal tenglamalar. Yechimning asosiy xossalari. Vronskiy determinanti va uning xossalari. Yechimning fundamental sistemasi. Ostrogradskiy -Liuvill formulasi. Bir jinsli bo'limgan n – tartibli chizikli differentsiyal tenglamalar va ularning umumiy va xususiy yechimlarini topish. Umumiy yechim haqida teorema. O'zgarmasni variatsiyalash metodi. Koshi formulasi. O'zgarmas koeffitsientli chiziqli differentsiyal tenglamalar, Eyler tenglamasi. Bir jinsli bo'limgan o'zgarmas koeffitsientli chiziqli differentsiyal tenglamalar va ularning xususiy yechimlarini topish usullari.

Differentsiyallar tenglamalar sistemasi

Differentsial tenglamalar sistemasini normal ko‘rinishga keltirish. Differentsial tenglamalarning normal sistemasi uchun mavjudlik va yagonalik teoremasi. Chiziqli differentsial tenglamalar sistemasi. Mavjudlik va yagonalik teoremasi. Chiziqli bir jinsli tenglamalar sistemasi yechimlarning xossalari. Ostrogradskiy–Liuvill formulasi. Chiziqli bir jinsli tenglamalar sistemasining umumiy yechim haqida teorema. Chiziqli bir jinsli bo‘lgan tenglamalar sistemasi. Yechimning mavjudligi va yagonaligi haqida teorema. O‘ng tamoni maxsus ko‘rinishda bo‘lgan chiziqli o‘zgarmas koeffitsientli tenglamalar sistemasi. Matritsa ko‘rinishdagi chiziqli tenglamalar sistemasi. Koshi integral formulasi. Eksponentsial matritsa. Matritsali differentsial tenglamalarni integrallash. Yechimning davomiyligi. Yechimning boshlang‘ich qiymatlarga va parametrlarga uzlusiz bog‘liqligi haqida teorema. Yechimning boshlang‘ich qiymatlar va parametrlar bo‘yicha differentsiallanuvchanligi haqida teorema. Avtonom sistemalar. Avtonom yechimining xossalari. Avtonom sistemaning muvozanat xolati. Xolatlar fazosi va traektoriyasi. Chiziqli bir jinsli ikkinchi tartibli o‘zgarmas koeffitsientli avtonom sistemaning holatlar tekisligi.

Turg‘unlik nazariyasи

Lyapunov ma’nosida turgunlik. Yechimning turgunligi. Trivial echimning turg‘unligi, noturgun va asimptotik turgunlik haqidagi teoremlar. Lyapunovning birinchi metodi. Birinchi yakinlanish bo‘yicha turgunlik. Ikkinci tartibli chiziqli differentsial tenglamani sodda ko‘rinishga keltirish. Chegaraviy masalalar. Grin funksiyasi. Grin funksiyasining mavjudligi va yagonaligi haqida. Xos sonlari va xos funksiyalari tushunchasi. Ikkinci tartibli differentsial tenglamalarni darajali qatorlar yordamida integrallash.

Birinchi tartibli xususiy hosilali differentsial tenglamalar

Xususiy hosilali differentsial tenglamalar haqida tushuncha. Xususiy hosilali birinchi tartibli kvazichiziqli differentsial tenglamalarning xarakteristikalari. Yechim, umumiy echim va maxsus yechim tushunchasi. Koshi masalasi. Mavjudlik va yagonalik teoremasi. Koshi-Kovalevskaya teoremasi.

“Analitik geometriya” fani bo‘yicha:

Vektorlar va ularning skalyar ko‘paytmasи

Vektorlar ustida amallar. Chiziqli erkli va chiziqli bog‘lanishli vektorlar oilasi. Kolleniarlik va komplanarlik. Fazoda affin va Dekart koordinatalari sistemasi. Vektorning koordinatalari. Koordinatalari bilan berilgan ketorlar ustida amallar. Vektorning moduli va yo‘naltiruvchi kosinuslari. Chap va o‘ng sistemalar. Vektorlarning vektor ko‘paytmasi va aralash ko‘paytmasi. Tekislikda va fazoda Dekart koordinatalar sistemasini almashtirish.

Tekislikda va fazoda orientatsiya

Qutb, silindrik va sferik koordinatalar sistemasi. Fazoda tekislik va to‘g‘ri chiziq tenglamalari. Tekislik va to‘g‘ri chiziqlarning o‘zaro vaziyati. Fazoda tekisliklarning o‘zaro vaziyati. Fazoda to‘g‘ri chiziqlarning o‘zaro vaziyati. Tekislikda to‘g‘ri chiziq tenglamalari.

Tekislikda ikkinchi tartibli chiziqlar

Ellips, giperbola, parabola va uning kanonik tenglamalari. Konik kesimlar. Ellips, parabola va giperbolaning qutb koordinatalar sistemasidagi tenglamalari. Ikkinci tartibli chiziqlarning umumiy tenglamalari. Ikkinci tartibli chiziq markazi. Markaziy va nomarkaziy chiziqlar. Ikkinci tartibli chiziq va to‘g‘ri chiziqning o‘zaro vaziyati. Asimtotik va noassimptotik yo‘nalishlari. Ikkinci tartibli chiziqlarning urinmasi. Maxsus yo‘nalishlar. Ikkinci tartibli chiziq diametri. Qo‘sma yo‘nalishlar va qo‘sma diametrlar. Ikkinci tartibli chiziqlar umumiy tenglamalarini soddalashtirish. Markaziy chiziqning tenglamasini kanonik ko‘rinishga keltirish. Nomarkaziy chiziq tenglamasini kanonik ko‘rinishga keltirish.

Ikkinci tartibli sirtlar

Sfera, ellipsoid, giperboloid va paraboloidning kanonik tenglamalari. Silindrik, konus va to‘g‘ri chiziqli sirtlar. Bir pallali giperboloid va giperbolik paraboloidning to‘g‘ri chiziqli yasovchilar. Sfera va ellipsoidning urinma tekisligi tenglamalari.

Chiziqli fazo

Chiziqli fazoda bazis. Affin fazolar. Affin fazolarda to‘g‘ri chiziq va tekislik. Chiziqli fazoda skalyar ko‘paytma va ortogonal bazis. Evklid fazosi.

**III. “5A130101- matematika (yo‘nalishlar bo‘yicha)” mutaxassisligi bo‘yicha
magistraturaga kirish imtihoni savollarini baholash tartibi va mezonlari.**

Kirish imtihonini baholash tartibi:

1. Kirish imtihoni yozma ravishda o‘tkazilishi belgilangan bo‘lib, 100 ballik mezon asosida baholanadi.
2. Talabgorlar javob yozishi lozim bo‘lgan har bir variantlarda 5 tadan savol bo‘lib, har bir savol bo‘yicha yozilgan javobga maksimal 20,0 balldan ajratiladi.

Har qaysi savolga yozilgan javob quyidagi me’zonlarda baholanadi:

20 balldan Har bir savol uchun	Yozilgan javobga qo‘yiladigan talablar
18,0-20,0	Berilgan savolga to‘g‘ri va to‘liq javob yozilgan. Savolning mazmuni, mohiyati to‘g‘ri va izchil yoritilgan. Savolga javo berishda ijodiy yondoshilgan, javob mantiqiy yaxlitlikka erishilgan.
15,0-17,0	Berilgan javobga to‘g‘ri javob yozilgan. Savolning mazmuni to‘liq yoritilgan. Qisqacha xulosa bergan. Fikrlarni sodda bayon etgan.
11,0-14,0	Berilgan savolga to‘g‘ri javob yozilgan, lekin berilgan savolning mazmuni to‘liq yoritilmagan. Misollar bilan asoslanmagan.
0-10,0	Berilgan savolga javob noto‘g‘ri yoki yuzaki javob yozilgan. Savol bo‘yicha anik tasavvurga ega emas.

3. Har qaysi savolga qo‘yilgan ballar jamlanib, talabgorning umumiyligini olgan bali chiqariladi va baholanadi.

ESLATMA: 1. Imtihon jarayonida qo‘yilgan bahodan norozi bo‘lgan talabgorlar sinov natijalari e’lon qilingan kundan e’tiboran uch kun muddat ichida appelyatsiya komissiyasiga murojat qilishga xaqla.

**5A130101 - MATEMATIKA (YO‘NALISHLAR BO‘YICHA) MUTAXASSISLIGI
BO‘YICHA MAGISTRATURAGA KIRISH IMTIXONI SAVOLLARI:**

Matematik analiz (I-bo‘lim) fani bo‘yicha:

1. Akslantirishlar va ularning turlari.
2. Haqiqiy sonlar, haqiqiy sonlar to‘plamining chegaralari.
3. Xaqiqiy sonlar to‘plamining to‘laligi haqidagi teorema.
4. Zichlik xossasi.
5. Sonli ketma-ketlik va ularning limiti.
6. Yaqinlashuvchi ketma-ketliklarning xossalari.
7. Monoton ketma-ketliklar va ularning limiti.
8. Fundamental ketma-ketliklar.
9. Fundamental ketma-ketliklar uchun Koshi kriteriyasi.
10. Ichma-ich joylashgan segmentlar printsipi.
11. Qismiy ketma-ketliklar.
12. Boltsano-Veyershtrass lemmasi.
13. Funksiyaning chegaralanganligi, monotonligi, juft va toqligi, davriyiligi.

14. Teskari funksiya. Murakkab funksiya. Elementar funksiyalar va ularning xossalari.
15. Funksiya tushunchasi, elementar funksiyalar.
16. Funksiya limiti.
17. Limitga ega bo‘lgan funksiyalarning xossalari.
18. Funksiya limitning mavjudligi.
19. Cheksiz kichik miqdor tushunchasi va ularni taqqoslash.
20. Funksiyaning uzluksizligi tushunchasi.
21. Muhim limitlar.
22. Cheksiz kichik va cheksiz katta funksiyalar.
23. Funksiyalarni taqqoslash
24. Uzluksiz funksiyalarning xossalari.
25. Funksiya uzluksizligi ta’riflari.
26. Uzluksiz funksiyalar ustida amallar.
27. Murakkab funksiyaning uzluksizligi.
28. Elementar funksiyalarning uzluksizligi.
29. Funksiyaning tekis uzluksizligi.
30. Uzluksiz funksiyalarning lokal xossalari.
31. Funksiyaning uzelishi, uzelishning turlari.
32. Uzluksiz funksiyalarning global xossalari.
33. Monoton funksiyaning uzluksizligi va uzelishi.
34. Teskari funksiyaning mavjudligi va uzluksizligi.
35. Kantor teoremasi va uning natijasi.
36. Kompakt to‘plam.
37. Kompakt to‘plamda uzluksiz funksiyalar.
38. Funksiyaning hosilasi.
39. Hosilani hisoblash qoidalari va asosiy teoremlar.
40. Funksiyaning differensiallanuvchanligi va funksiya differensiali.
41. Funksiyaning yuqori tartibli hosila
42. Funksiyaning yuqori tartibli differensiallari.
43. Teylor formulasi va elementar funksiyalarning unga yoyilmasi.
44. Funksiyaning monotonligi.
45. Differentsial hisobning asosiy teoremlari.
46. Teylor formulasi.
47. Ba’zi elementar funksiyalarning Makloren formulalari.
48. Funksiyaning ekstremumlari va mavjudligining yetarlik shartlari.
49. Funksiyaning qavariqligi, egilish nuqtalari
50. Funksiyaning asimptotalari.
51. Hosila yordamida funksiyani monotonlikka tekshirish.
52. Funksiya grafigining qavariqligi va botiqligi.
53. Funksiya ekstremumi, ularni hosila yordamida topish.
54. Lopital qoidalari.
55. Boshlang‘ich funksiya, aniqmas integral tushunchalari va aniqmas integrallar jadvali.
56. Integralning sodda xossalari, integral hisoblashning sodda qoidalari.
57. Integrallash usullari.
58. Ratsional funksiyalarni integrallash.
59. Trigonometrik funksiyalarni integrallash
60. Ba’zi irratsional funksiyalarni integrallash.
61. Aniq integral (Riman integrali) ta’riflari.
62. Aniq integralning mavjudligi va integrallanuvchi funksiyalar sinfi.
63. Integralning xossalari va uni hisoblash usullari.
64. Integralni taqrifiy hisoblash formulalari.
65. Aniq integralning geometriyaga, fizikaga, mexanikaga tadbiqlari.

66. Sonli qatorlar tushunchasi, uning yaqinlashishi va uzoqlashishi.
67. Yaqinlashuvchi qatorlarning xossalari.
68. Musbat hadli qatorlar uchun taqqoslash.
69. Musbat hadli qatorlar va ularning yaqinlashish alomatlari.
70. Ixtiyoriy hadli qatorlar va ular yaqinlashishining Koshi kriteriyasi.
71. Ixtiyoriy hadli qatorlar va ular yaqinlashishining Leybnits alomati.
72. Absolyut yaqinlashuvchi qatorlarning xossalari.
73. Shartli yaqinlashuvchi qatorlar.
74. Shartli yaqinlashuvchi qatorlar uchun Riman teoremasi.
75. Birinchi tur xosmas integrallar va ularning yaqinlashishi.
76. Manfiy bo‘lmagan funksiyaning xosmas integrali.
77. Xosmas integralning absolyut yaqinlashuvchiligi.
78. Xosmas integralning yaqinlashuvchilik alomatlari.
79. Xosmas integralning bosh qiymati.
80. Xosmas integrallarni hisoblash.

Matematik analiz(II-bo‘lim) fani bo‘yicha:

81. Ikkinci tur xosmas integrallar va ularning yaqinlashuvchiligi.
82. R^m fazo va uning muhim to‘plamlari.
83. R^m fazoda ketma-ketlik va uning limiti.
84. Ko‘p o‘zgaruvchili funksiya va uning limiti.
85. Ko‘p o‘zgaruvchili funksiyaning uzluksizligi.
86. Ko‘p o‘zgaruvchili funksiyaning tekis uzluksizligi.
87. Ko‘p o‘zgaruvchili funksiyaning tekis uzluksizligi uchun Kantor teoremasi.
88. Ko‘p o‘zgaruvchili funksiyaning differentsiyallanuvchiligi.
89. Yo‘nalish bo‘yicha hosila.
90. Ko‘p o‘zgaruvchili funksiyaning differentsiyallanuvchiligi.
91. Murakkab funkniya xosilasi.
92. Ko‘p o‘zgaruvchili funksiyaning differentsiyali.
93. Ko‘p o‘zgaruvchili funksiyaning yuqori tartibli xosilasi
94. Ko‘p o‘zgaruvchili funksiyaning yuqori tartibli differentsiyali.
95. O‘rta qiymat xaqidagi teorema.
96. Ko‘p o‘zgaruvchili funksiyaning Teylor formulasi.
97. Ko‘p o‘zgaruvchili funksiyaning ekstremum qiymatlari.
98. Ekstremumning zaruriy va yetarli shartlari.
99. Oshkormas funksiyalar.
100. Oshkormas funksiyalarning mavjudligi
101. Oshkormas funksiyalarning uzluksizligi va differentsiyallanuvchiligi.
102. Funksional qatorlar (ketma-ketlik)larning tekis yaqinlashishi, Koshi kriteriyasi.
103. Funksional ketma -ketlik(qatorlar) larning tekis yaqinlashishi alomatlari (Abel, Veyershtrass, Dirixle).
104. Funksional ketma-ketlik(qatorlar) larning funksional xossalari (hadlab limitga o‘tish, kator yigindisining uzluksizligi, hadlab integrallash va differentsiyallash).
105. Darajali qatorlarning yaqinlashish sohasi va radiusi
106. Koshi-Adamar formulasi, darajali qatorlarning funksional xossalari.
107. Teylor qatori.
108. Elementar funksiyalarni darajali qatorlarga yoyish.
109. Parametrga bog‘liq xosmas integral va ularning funksional xossalari.
110. Parametrga bog‘liq xosmas integrallarni tekis yaqinlashishi va ularning funksional xossalari.
111. Gamma va Beta funksiyalar va ularning xossalari, ular orasidagi bog‘lanish.
112. Ikki karali integral.
113. Darbu yig‘indilari va ularning xossalari.

114. Karrali integrallarning mavjudligi.
115. Integrallanuvchi funksiyalar sinfi.
116. Karrali integrallarni hisoblash.
117. Karrali integrallarni hisoblashda o‘zgaruvchini almashtirish usuli.
118. Birinchi tur egri chiziqli integral.
119. Ikkinci tur egri chiziqli integral.
120. Grin formulasi.
121. Grin formulasining tadbiqlari.
122. Birinchi tur sirt integrali.
123. Ikkinci tur sirt integrali.
124. Birinchi va ikkinchi tur sirt integrallari orasidagi bog‘lanish.
125. Stoks formulasi.
126. Ostrogradskiy formulasi.
127. Davriy funksiyalar.
128. Fure qatori.
129. Juft va toq funksiyalarning Fure qatori.
130. Dirixli integrali.
131. Fure qatorlarining yaqinlashishi
132. Bessel tengsizligi.
133. Yaqinlashuvchi Fure qatorining funksional xossalari.
134. Uch karrali integrallarni hisoblashda tsilindrik va sferik koordinatalaridan foydalanish.
135. Egri chiziq tushunchasi.
136. Egri chiziqning mavjudligi va uning uzunligi.
137. Birinchi tur egri chiziqli integral tushunchasi.
138. Birinchi tur egri chiziqli integralning mavjudligi va uni hisoblash.
139. Birinchi tur egri chiziqli integrallarning ba’zi tadbiqlari.
140. Ikkinci tur egri chiziqli integral tushunchasi.
141. Ikkinci tur egri chiziqli integralning mavjudligi va uni hisoblash.
142. Ikkinci tur egri chiziqli integralning ba’zi tadbiqlari.
143. Sirtga o‘tkazilgan urinma tekislik va normal.
144. Orientatsiyali sitrlar.
145. Sirtning birinchi kvadratik formasi.
146. Sodda sitrning yuzi.
147. Skalyar va vektor maydonlar.
148. Ostragradskiy –Gauss formulasi.
149. Stoks formulasi.
150. Parametrga bog‘liq xos va xosmas integrallar.
151. Parametrga bog‘liq xosmas integralning tekis yaqinlashishi.
152. Veyershtrass alomati.
153. Furye integrali.
154. Funksiyani ko‘phadlar bilan yaqinlashtirish.
155. Chegaraviy masalalar tadbiqi.
156. Grin funksiyasining mavjudligi.
157. Xos sonlari va xos funksiyalar.
158. Karrali integrallarning tushunchasi
159. Ko‘p o‘zgaruvchili funksiya tushunchasi.
160. Ko‘p o‘zgaruvchili funksiyaning hosilasi.

Algebra va sonlar nazariyasi fani bo‘yicha:

161. Ortogonal to‘ldiruvchi va uning xossalari.
162. Ortogonal to‘ldiruvchi fazoda bazis topish usullari.
163. Ortogonal tashkil etuvchi va ortogonal proektsiyalarni hisoblash.
164. Qo‘shma va o‘z-o‘ziga qo‘shma chiziqli almashtirishlar. Ularning matritsalari.

165. Simmetrik chiziqli almashtirishlarning xarakteristik ildizlarini topish.
166. Butun sonlarning bo‘linish nazariyasi. Qoldiqli bo‘lish. Tub sonlar.
167. EKUB va EKUK. Evklid algoritmi. Arifmetikaning asosiy teoremasi.
168. Uzlusiz kasrlar va ularning tadbiqlari.
169. Chegirmalar maydonida chiziqli tenglamalar sistemalarini yechish, ko‘phadlarning eng katta umumiy bo‘luvchisini topish, ko‘phadlarni kanonik yoyilmasini topish masalalari.
170. Matritsaning Jordan normal formasini topishning geometrik usuli.
171. Kompleks chiziqli fazolarda chiziqli almashtirishlarni diagonal shaklga keltirish.
172. Bir noma‘lumli taqqoslamalar va ularning yechimlari. Tadbiqlar.
173. Sonlar nazariyasining asosiy funksiyalari. tadbiqlar.
174. Matritsalar algebrasi.
175. O‘rinlashtirishlar va o‘rin almashtirishlar.
176. Algebraning asosiy teoremasi va uning natijalari.
177. Dekart va Shturm teoremlari.
178. Chiziqli (vektor) fazolar.
179. O‘lcham va bazis,
180. Qism fazolar yig‘indisi, kesishmasi.
181. Fazolarning izomorfligi.
182. Chiziqli almashtirishlar, akslantirish va xossalari.
183. Chiziqli va bichiziqli shakllar, bichiziqli va kvadratik shakllar.
184. Kvadratik shaklning kanonik ko‘rinishi Lagranj metodi.
185. Musbat aniqlangan kvadratik shakllar.
186. Evklid fazolari.
187. Ortogonal va ortogonal sistemalar.
188. Ortogonallasshtirish, ortogonal proektsiyalar.
189. Unitar fazolar, ortogonal almashtirishlar matritsassi.
190. Chiziqli almashtirishlar (operatorlar) va ularning matrisalari,
191. Teskari almashtirish (operator),
192. Xos vektorlar va xos sonlar.
193. Xarakteristik tenglama.
194. Kroneker-Kappeli teoremasi.
195. O‘xshash matrisalar.
196. Guruppa, qism guruppa.
197. Yarim gruppalar.
198. Monoidlar.
199. Faktor guruhlar.
200. Siklik guruhlar.
201. Gomomorfizm va izomorfizm.
202. Xalqalar va ularning turlari.
203. To‘plamlar nazariyasi elementlari.
204. Chiziqli algebraik tenglamalar sistemalari ustida elementar almashtirishlar.
205. Qo‘shma operatorlar.
206. Chiziqli funksionallar.
207. O‘z-o‘ziga qo‘shma operatorlarni diagonal shaklga keltirish.
208. Operatorlarning qutbiy yoyilmasi.
209. Jordan katagi.
210. Jordan matritsasi.
211. Matritsalarni Jordan shakliga keltirish xaqidagi teorema.
212. Birinchi darajali bir noma‘lumli taqqoslamalar.
213. Birinchi darajali bir noma‘lumli taqqoslamalar sistemalari.
214. Gruppalarning gomomorfizm va izomorfizmlari.
215. Qism-gruppalar va faktor gruppalar.

- 216. Halqalar va butunlik sohalari.
- 217. Halqalarning gomomorfizmlari va ideallari.
- 218. Qism xalqalar.
- 219. Faktor xalqa gomomorfizm.
- 220. Maydon va qism maydon.
- 221. Maydon xarakteristikasi.
- 222. Algebraik va transcendent sonlar.
- 223. Determinatlar va ularning xossalari.
- 224. Matritsaning rangi.
- 225. Chiziqli bog‘liqlik va chiziqli erklilik va matritsa rangi o‘rtasidagi bog‘liqlik.
- 226. Bir jinsli sistemalar va ularni yechish usullari.
- 227. Yechimlarning fundamental sistemalari.
- 228. Kompleks sonlar va ular ustida arifmetik amallar.
- 229. Kompleks sonning trigonometrik shakli. Muavr formulasi.
- 230. Kompleks sondan ildiz chiqarish.
- 231. Ko‘phadlar bo‘linish nazariyasi.
- 232. Gorner sxemasi.
- 233. Bezu teoremasi.
- 234. Viet formulalari.
- 235. Taqqoslama tushunchasi.
- 236. Ferma teoremasi
- 237. Eyler teoremasi.
- 238. Laplas teoremasi.
- 239. Minorlar va algebraik to‘ldiruvchilar va uning xossalari.
- 240. Xos va xosmas matritsalar.

Differensial tenglamalar fani bo‘yicha:

- 241. Hosilaga nisbatan yechilgan birinchi tartibli differentsial tenglamalar.
- 242. Yechim tushunchasi.
- 243. Xususiy va umumiy yechim.
- 244. Koshi masalasi.
- 245. Yechimning mavjudligi va yagonaligi haqida teorema.
- 246. O‘zgaruvchilari ajralgan va unga keltiriladigan differentsial tenglamalar.
- 247. O‘zgaruvchilarigi nisbatan bir jinsli va umumlashgan bir jinsli tenglamalar.
- 248. Chiziqli differentsial tenglamalar.
- 249. Bernulli tenglamasi.
- 250. Rikkati tenglamasi.
- 251. To‘la differentsial tenglamalar.
- 252. Integrallovchi ko‘paytuvchi va uning mavjudligi haqidagi teoremlar.
- 253. Hosilaga nisbatan yechilmagan birinchi tartibli differentsial tenglamalar va ularni integrallash usullari.
- 254. Maxsus yechim va uning mavjudligi.
- 255. Parametr kiritish yo‘li bilan tenglamalarni integrallash.
- 256. Lagranj tenglamasi.
- 257. Klero tenglamasi.
- 258. Kanonik ko‘rinishdagi n – tartibli differentsial tenglamalar yechimining mavjudligi va yagonaligi haqidagi teorema.
- 259. Yuqori tartibli tenglamalarning tartibini pasaytirish.
- 260. O‘zgaruvchilarigi nisbatan bir jinsli va umumlashgan bir jinsli yuqori tartibli tenglamalarni integrallash.
- 261. n – tartibli chizikli differentsial tenglamalar va ularning umumiy xossalari.
- 262. Bir jinsli chiziqli differentsial tenglamalar.
- 263. Vronskiy determinanti va uning xossalari.

- 264. Yechimning fundamental sistemasi.
- 265. Ostrogradskiy -Liuvill formulasi.
- 266. Umumiy yechim haqida teorema.
- 267. Differentsial tenglamalar sistemasini normal ko‘rinishga keltirish.
- 268. Differentsial tenglamalarning normal sistemasi uchun mavjudlik va yagonalik teoremasi.
- 269. Chiziqli differentsial tenglamalar sistemasi.
- 270. Yechimning boshlang‘ich qiymatlarga va parametrlarga uzluksiz bog‘liqligi haqida teorema.
- 271. Yechimning boshlang‘ich qiymatlar va parametrlar bo‘yicha differentsiallanuvchanligi haqida teorema.
- 272. Avtonom sistemalar.
- 273. Avtonom yechimining xossalari.
- 274. Avtonom sistemaning muvozanat holati.
- 275. Holatlar fazosi va traektoriyasi.
- 276. Chiziqli bir jinsli ikkinchi tartibli o‘zgarmas koeffitsientli avtonom sistemaning holatlar tekisligi.
- 277. Yechimning turg‘unligi.
- 278. Trivial yechimning turgunligi, noturg‘un va asimptotik turg‘unlik haqidagi teoremlar.
- 279. Ikkinchi tartibli chiziqli differentsial tenglamani sodda ko‘rinishga keltirish.
- 280. Chegaraviy masalalar.
- 281. O‘ng tamoni maxsus ko‘rinishda bo‘lgan chiziqli o‘zgarmas koeffitsientli tenglamalar sistemasi.
- 282. Matritsa ko‘rinishdagi chiziqli tenglamalar sistemasi.
- 283. Matritsali differentsial tenglamalarni integrallash.
- 284. Chiziqli bir jinsli ikkinchi tartibli o‘zgarmas koeffitsientli avtonom sistemaning xolatlar tekisligi.
- 285. Lyapunov ma‘nosida turg‘unlik.
- 286. Yechimning turg‘unligi.
- 287. Trivial yechimning turg‘unligi,
- 288. Noturg‘un va asimptotik turg‘unlik haqidagi teoremlar.
- 289. Lyapunovning birinchi metodi.
- 290. Birinchi yakinlanish bo‘yicha turg‘unlik.
- 291. Ikkinchi tartibli chiziqli differentsial tenglamani sodda ko‘rinishga keltirish.
- 292. Chegaraviy masalalar.
- 293. Grin funksiyasi.
- 294. Grin funksiyasining mavjudligi va yagonaligi haqida.
- 295. Xos sonlari va xos funksiyalari tushunchasi.
- 296. Ikkinchi tartibli differentsial tenglamalarni darajali qatorlar yordamida integrallash.
- 297. Xususiy hosilali differentsial tenglamalar haqida tushuncha.
- 298. Xususiy hosilali birinchi tartibli kvazichiziqli differentsial tenglamalarning xarakteristikalarini.
- 299. O‘zgarmas koeffitsientli chiziqli differentsial tenglamalar,
- 300. Eyler tenglamasi.
- 301. Bir jinsli bo‘lmagan o‘zgarmas koeffitsienti chiziqli differentsial tenglamalar va ularning xususiy yechimlarini topish usullari.
- 302. Hosilaga nisbatan yechilmagan birinchi tartibli differentsial tenglamalar va ularni integrallash usullari.
- 303. Koshi-Kovalevskaya teoremasi.
- 304. Koshi masalasining geometrik talqini.
- 305. Normal sistemaning yechimi. Mavjudligi va yagonaligi.
- 306. Normal sistemaning integrallari
- 307. Normal sistemaning simmetrik ko‘rinishi

- 308. Chiziqli differentials tenglamalarning normal sistemasi
- 309. Chiziqli bir jinsli sistemalar
- 310. Chiziqli bir jinsli bo‘lmanan sistemalar
- 311. Chiziqli o‘zgarmas koeffitsientli bir jinsli va bir jinsli bo‘lmanan sistemalar
- 312. Differential operatorning xos qiymatlari va xos funksiyalari
- 313. Differential tenglamalarning normal sistemasi
- 314. Xususiy hosilali differentials tenglamalar haqida tushuncha.
- 315. Xususiy hosilali birinchi tartibli kvazichiziqli differentials tenglamalarning xarakteristikalari.
- 316. Yechim, umumiy yechim va maxsus yechim tushunchasi.
- 317. Avtonom yechimining xossalari.
- 318. Avtonom sistemaning muvozanat holati.
- 319. Holatlar fazosi va traektoriyasi.
- 320. Chiziqli bir jinsli ikkinchi tartibli o‘zgarmas koeffitsientli avtonom sistemaning holatlar teksligi.

Analitik geometriya fani bo‘yicha:

- 321. Vektorlar ustida amallar.
- 322. Chiziqli erkli va chiziqli bog‘lanishli vektorlar oilasi.
- 323. Kolleniarlik va komplanarlik shartlar.
- 324. Fazoda Affin va Dekart koordinatalari sistemasi.
- 325. Vektoring koordinatalari.
- 326. Koordinatalari bilan berilgan vektorlar ustida amallar.
- 327. Vektoring moduli va yo‘naltiruvchi kosinuslari.
- 328. Chiziqli erkli va chiziqli bog‘lanishli vektorlarning xossalari.
- 329. Nuqtadan tekislikkacha, fazoda nuqtadan to‘g‘ri chiziqqacha va ayqash to‘g‘ri chiziqlar orasidagi masofa
- 330. Chap va o‘ng sistemalar.
- 331. Vektorlarning vektor ko‘paytmasi.
- 332. Tekislikda va fazoda Dekart koordinatalar sistemasini almashtirish.
- 333. Qutb koordinatalar sistemasi.
- 334. Silindrik koordinatalar sistemasi.
- 335. Sferik koordinatalar sistemasi.
- 336. Fazoda tekislik va to‘g‘ri chiziq tenglamalari.
- 337. Tekislik va to‘g‘ri chiziqlarning o‘zaro vaziyati.
- 338. Fazoda tekisliklarning o‘zaro vaziyati.
- 339. Fazoda to‘g‘ri chiziqlarning o‘zaro vaziyati.
- 340. Tekislikda to‘g‘ri chiziq tenglamalari.
- 341. Ellips va uning kanonik tenglamasi.
- 342. Giperbola va uning kanonik tenglamasi.
- 343. Parabola va uning kanonik tenglamasi.
- 344. Konik kesimlar.
- 345. Ellipsning qutb koordinatalar sistemasidagi tenglamalari.
- 346. Parabolaning qutb koordinatalar sistemasidagi tenglamalari.
- 347. Giperbolaning qutb koordinatalar sistemasidagi tenglamalari.
- 348. Ikkinchi tartibli chiziqlarning umumiy tenglamalari.
- 349. Ikkinchi tartibli chiziq markazi.
- 350. Markaziy va nomarkaziy chiziqlar.
- 351. Ikkinchi tartibli chiziq va to‘g‘ri chiziqlarning o‘zaro vaziyati.
- 352. Asimtotik va noassimptotik yo‘nalishlari.
- 353. Ikkinchi tartibli chiziqlarning urinmasi.
- 354. Vektorlar aralash ko‘paytmasi.
- 355. Maxsus yo‘nalishlar.

356. Ikkinchi tartibli chiziq diametri.
357. Qo'shma yo'nalishlar va qo'shma diametrlar.
358. Ikkinchi tartibli chiziqlar umumiy tenglamalarini soddalashtirish.
359. Markaziy chiziqning tenglamasini kanonik ko'rinishga keltirish.
360. Nomarkaziy chiziq tenglamasini kanonik ko'rinishga keltirish.
361. Sferaning kanonik tenglamasi.
362. Ellipsoidning kanonik tenglamasi.
363. Giperboloidning kanonik tenglamasi.
364. Paraboloidning kanonik tenglamasi.
365. Silindrik sirtlar.
366. Bir pallali giperboloid va giperbolik paraboloidning to'g'ri chiziqli yasovchilar.
367. Sferaning urinma tekisligi tenglamasi.
368. Ellipsoidning urinma tekisligi tenglamasi
369. Chiziqli fazoda bazis.
370. Affin fazolar.
371. Affin fazolarda to'g'ri chiziq va tekislik.
372. Chiziqli formalar.
373. Bichiziqli va kvadratik formalar.
374. Kvadratik formani kanonik ko'rinishga keltirish usullari.
375. Inertsiya qonuni.
376. Chiziqli fazoda skalyar ko'paytma va ortogonal bazis.
377. Chiziqli fazoda ortogonal bazis.
378. Evklid fazosi.
379. Qutb koordinata sistemasi.
380. Aylanma sirtlar.
381. Vektorlarning skalyar ko'paytma tushunchasi.
382. Ikkinchi tartibli sirt markazi.
383. Affin fazoda to'g'ri chiziq.
384. Affin fazoda tekislik.
385. Affin va ortogonal almashtirishlar, xossalari
386. Ko'p o'lchovli Evklid fazosi.
387. Elliptik fazo.
388. Giperbolik fazo.
389. Konik sirtlar.
390. Evklid fazosida chiziqli operatorlar.
391. Qism fazolar.
392. Chiziqli operatorlar.
393. Chiziqli fazo va uning bazisi tushunchasi.
394. Izometrik almashtirishlar.
395. Geometriyada harakat tushunchasi.
396. Musbat aniqdangan kvadratik formalar.
397. Chiziqli bog'liqlik va chiziqli erklilik.
398. Evklid fazosida chizikli operatorlar.
399. Ortogonallashtirish jarayoni.
400. Unitar fazolar.

Adabiyotlar ro'yxati:

1. Martin B.R., Shaw G. Mathematics for physicists. John Wiley & Sons,Ltd. 2015. 565 p.
2. Larson R., Edwards Bruce H. Calculus. Ninth Edition. Cengage Learning. 2010. 1334 p.
3. Claudia Canuto, Anita Tabacco Mathematical analysis. I. Springer-Verlag. Italia, Milan. 2008.-435p.

4. Xudayberganov G., Vorisov A., Mansurov H., Shoimqulov B. Matematik analizdan ma’ruzalar. 1. T.: «Voris-nashriyot». 2010 y. – 374 b.
 5. Sa’dullaev A. va boshq. Matematik analiz kursidan misol va masalalar to‘plami. 1-3 qism. T.,«O‘zbekiston». 2000 y.
 6. Ayupov A.Sh., Omirov B.A., Xudoyberdiev A.X., Haydarov F.H. Algebra va sonlar nazariyasi, Toshkent, «Tafakkur bo‘stoni», 296 bet, 2019 y.
 7. Xojiev J.X. Faynleyb A.S. Algebra va sonlar nazariyasi kursi, Toshkent, «O‘zbekiston», 2001 y.
 8. Saloxitdinov M.S., Nasriddinov G.N. Oddiy differentialsial tenglamalar. Toshkent, “O‘zbekiston”, 1994.
 9. Filippov A.F. Sbornik zadach po differentialsialnim uravneniyam. M.: Nauka, 1979 (5-e izdanie).
 10. Narmanov A.Ya. Analitik geometriya. T. O‘zbekiston Respublikasi faylasuflar milliy jamiyatni nashriyoti, 2008 y.
 11. Baxvalov S.V., Modenov P.S., Parxomenko A.S. Analitik geometriyadan masalalar to‘plami. T. Universitet, 2006.
 12. Kostrikin A.I. Vvedenie v algebru, M., «Nauka», 1977 g.
 13. Malik D.S., Mordeson J.N., Sen M.K., Fundamentals of abstract algebra.- WCB McGraw-Hill, 1997, p.636.
 14. Buxshtab A.A. Teoriya chisel. M.: Prosvehenie, 1966.-384s.
 15. Azlarov. T., Mansurov. X., Matematik analiz. T.: «O‘zbekiston». 1 t: 1994 y.-416 b.
- www.ziyonet.uz
 - www.allmath.ru
 - www.exponenta.ru