

1. Namangan davlat universiteti 70540101-Matematika (o'zbek) ta'lim yo'nalishi kunduzgi o'quv shakli 1-bosqich magistrantlari uchun "Matematik fizikaning zamonaviy usullari" fanidan 2024/2025 o'quv yili bahorgi semestrda o'tkaziladigan yakuniy nazorat uchun auditoriyada o'tilgan mavzular (ma'ruza, amaliy) yuzasidan nazorat savollar banki

1. Skalyar ko'paytma, norma va metrika
2. L_2 -fazo va undagi skolyar ko'paytma, norma va metrika
3. L_2 -fazodagi yaqinlashish. To'la va separabel fazo
4. L_2 -fazodagi ortogonal sistemalar.
5. Furrye qatori. To'la sistema.
6. Gilbert fazosi
7. O'rtalashgan va finit funksiyalar
8. Sobolevning $W_2^1(D)$, $\overset{0}{W}_2^1(D)$, $W_2^2(D)$ funksiyalar fazosi
9. Umumlashgan hosila
10. Giperbolik turdagi chiziqli tenglamalar. Asosiy chegaraviy masalalar.
11. Parabolik tenglamaning umumlashgan yechimi
12. Parabolik tenglama uchun Koshi masalasining umumlashgan yechimi
13. Elliptik tenglama va unga asosiy masalalar
14. Masalaning yechimini aprior yoki energetik baxolash
15. Masala yechimini yagonaligini isbotlashning spektral usuli.
16. Giperbolik turdagi tenglamalar boshlang'ich–chegaraviy masalalarni yechishda aprior baxolash.
17. Giperbolik tipdagi tenglama uchun chegaraviy masalalar umumlashgan yechimi
18. Giperbolik tipdagi tenglama uchun chegaraviy masalalar yechimiga aprior baholar.
19. R^n n-o'lchovli haqiqiy evklid fazosida norma, skalyar ko'paytma .
20. Uzlüksiz funksiyalar sinfida norma

21. D – asosiy funksiyalar fazosi
22. $L_2(G)$ funksiyalar fazosida norma, skalyar kopaytma
23. Chiziqli operatorlar va funksionallar
24. Umumlashgan funksiya
25. Umumlashgan hosila
26. Chiziqli differensial tenglamalarning umumlashgan yechimlari
27. Giperbolik va parabolik tipdagi tenglamalar uchun asosiy chegaraviy masalalar.
28. Asosiy chegaraviy masalalarning umumlashgan yechimlari
29. Giperbolik va parabolik tipdagi tenglamalar uchun Koshi masalalari.
30. Koshi masalasining umumlashgan yechimi
31. Elliptik tipdagi tenglamalar uchun chegaraviy masalalar.
32. Umumlashgan garmonik funksiyalar.
33. O'rta qiymat haqidagi teorema. Maksimum qiymat prinsipi.
34. Ikkinchi tartibli chiziqli differensial tenglamalarning klassifikatsiyasi
35. Asosiy masalalarning qo'yilishi
36. Koshi masalasi va uning qo'yilishida xarakteristikalarining ro'li
37. Asosiy va umumlashgan funksiyalar
38. Klassik va umumlashgan yechimlar tushunchasi
39. Chiziqli differensial tenglamaning umumlashgan yechimlari
40. Giperbolik tipdagi tenglamalar. Koshi masalasining umumlashgan yechimining mavjudligi va yagonaligi
41. Asosiy chegaraviy masalalarning umumlashgan yechimlari. Yagonalik teoremlari
42. Elliptik tipdagi tenglamalar uchun chegaraviy masalalarning fundamental yechim
43. Umumlashgan garmonik funksiyalar tushunchasi. Garmonik funksiyalarning xossalari
44. Parabolik tipdagi tenglamalar. Koshi masalasining umumlashgan yechimi. Mavjudlik va yagonalik teoremasi
45. Asosiy chegaraviy masalalarning umumlashgan yechimlari

46. Sobolev fazolari
47. Funktsional fazolar
48. Koshi masalasining qo'yilishi
49. Metrik fazo tushunchasi
50. Metrik fazoda ochiq va yopiq to'plamlar
51. $u(x) = \sin x$, $v(x) = x$ funksiyalar uchun $(0, \pi)$ da $\rho(u, v)$ hisoblang.
52. $u(x) = \cos x$, $v(x) = x$ funksiyalar uchun $(0, \pi)$ da $\rho(u, v)$ hisoblang.
53. $u_1(x) = \sin x$, $u_2(x) = x$, $u_3(x) = 1$ funksiyalarni $L_2(0, \pi)$ da Gramma determinantini hisoblang.
54. $u_1(x) = \cos x$, $u_2(x) = x$, $u_3(x) = 1$ funksiyalarni $L_2(0, \pi)$ da Gramma determinantini hisoblang.
55. $u_1(x) = x^2$, $u_2(x) = x$, $u_3(x) = 2$ funksiyalarni $(0; 1)$ da Gramma determinantini hisoblang.
56. $u_1(x) = x$, $u_2(x) = x^2$, $u_3(x) = 3$ funksiyalarni $(0; 1)$ da Gramma determinantini hisoblang.
57. $u(x) = 7 \sin x$, $0 \leq x \leq \pi$, $\|u\| = ?$ normasini hisoblang.
58. $u(x) = 3 \cos x$, $0 \leq x \leq \pi$, $\|u\| = ?$ normasini hisoblang.
59. $u(x) = \sin x$, $0 \leq x \leq \pi$, $\|u\| = ?$ normasini hisoblang.
60. $u(x) = \cos x$, $0 \leq x \leq \pi$, $\|u\| = ?$ normasini hisoblang.
61. $u(x), v(x) \in L_2(G)$ - uchun skolyar ko'paytma formulasini yozing.
62. $u(x), v(x) \in L_2(G)$ - uchun skolyar ko'paytma xossalari.
63. $u(x) \in L_2(G)$ - uchun norma formulasini yozing.
64. $u(x) \in L_2(G)$ - uchun norma xossalari?
65. $u(x), v(x) \in L_2(G)$ - uchun masofa formulasini yozing.
66. $u(x), v(x), z(x) \in L_2(G)$ - uchun masofa xossalari?

67. $u(x), v(x) \in L_2(G)$ funksiyalar uchun Koshi-Bunyakovskiy tengsizligini yozing.

68. Gramma determinantini xossalarini isbotini yozing.

69. $u(x), v(x) \in L_2(G)$ funksiyalar uchun ortogonallik shartini yozing.

70. $u(x), v(x) \in L_2(G)$ funksiyalar uchun normallashtirilganlik shartini yozing.

71. Xos qiymat va xos funksiyani toping $y'' = \lambda y, y(0) = 0, y(l) = 0$.

72. Ko'rsatilgan funksiyalar sistemasi uchun Vronskiy determinantini toping

$$2, \cos x, \cos 2x$$

73. Ko'rsatilgan funksiyalar sistemasi uchun Vronskiy determinantini toping
 $x, \ln x$

74. Berilgan fundamental sistema yechim bo'ladigan tenglamani ko'rsating

$$1, \sin x, \cos x$$

75. Berilgan fundamental sistema yechim bo'ladigan tenglamani ko'rsating

$$\sin 3x, \cos 3x$$

76. Chegaraviy masalani yeching $y'' + y = 0, y(0) = 0, y(\frac{\pi}{2}) = \alpha$

77. Chegaraviy masalani yeching $y'' + \alpha y' = 0, y(0) = e^\alpha, y'(1) = 0$

78. $u_t = u_{xx}$ tenglamaning $u(x, 0) = \sin lx$ shartni qanoatlantiruvchi yechimi qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan.

79. Birinchi tur chegaraviy shartni yozing

80. $L_2[-\pi; \pi]$ fazoda ortogonal bo'lmagan sistemaga misol keltiring.

81. $L_2[-\pi; \pi]$ fazoda ortogonal sistemani tashkil qiladigan sistemani yozing.

82. Chekli D sohada garmonik funksiya uchun qaysi shartlar o'rinli

83. Matematik fizika tenglamalari uchun qanday tipdagi masalalar qo'yiladi?

84. Aralash masala qanday tipdagi tenglamalar uchun qo'yiladi?

85. O'zgaruvchilarni ajratish usulini isboti bilan yozing

86. Ikki o'ldiruvchi to'ldiruvchi tenglamasini keltirib chiqaring
87. Ikki o'ldiruvchi ikkinchi tartibli $A(x,y)u_{xx} + 2B(x,y)u_{xy} + C(x,y)u_{yy} = \Phi(x,y,u,u_x,u_y)$ differensial tenglama $B^2 - AC > 0$ bo'lsa, qaysi tipga tegishli bo'ladi
88. Quyidagi $yu_{xx} + u_{yy} - u_x + u = 0$ tenglamaning tipini aniqlang.
89. $u_{xx} - u_{yy} = 0$ tenglama umumiy yechimini toping
90. Xos qiymat va xos funksiyani toping $y'' = \lambda y, y'(0) = 0, y'(l) = 0$.
91. Ko'rsatilgan funksiyalar sistemasi uchun Vronskiy determinantini toping
 e^{-x}, xe^{-x}
92. Ko'rsatilgan funksiyalar sistemasi uchun Vronskiy determinantini toping
 $\cos x, \sin x$
93. Ko'rsatilgan funksiyalar sistemasi yechim bo'ladigan bir jinsli tenglamani toping: $1, x, e^x$
94. Ko'rsatilgan funksiyalar sistemasi yechim bo'ladigan bir jinsli tenglamani toping: $1, e^x$
95. Chegaraviy masalani yeching $y'' - y = 0, y(0) = 0, y'(1) = 1$
96. Chegaraviy masalani yeching $y'' + \alpha^2 y = 1, y(0) = 0, y'(\pi) = 0$
97. $u_t = u_{xx}$ tenglamaning $u(x,0) = \cos kx$ shartni qanoatlantiruvchi yechimi ko'rsating.
98. Ikki o'ldiruvchi ikkinchi tartibli $A(x,y)u_{xx} + 2B(x,y)u_{xy} + C(x,y)u_{yy} = \Phi(x,y,u,u_x,u_y)$ differensial tenglama $B^2 - AC < 0$ bo'lsa, qaysi tipga tegishli bo'ladi?
99. $u_{xx} - yu_{yy} = 0$ tenglama giperbolik tipga tegishli bo'ladigan sohani aniqlang?
100. $u_{xx} - 4u_{yy} = 0$ tenglama umumiy yechimini toping?

**2. Namangan davlat universiteti 70540101-Matematika (o'zbek) ta'lim
yo'nalishi kunduzgi o'quv shakli 1-bosqich magistrantlari uchun "Matematik
fizikaning zamonaviy usullari" fanidan 2024/2025 o'quv yili bahorgi
semestrda o'tkaziladigan yakuniy nazorat uchun mustaqil ta'lim mavzulari
yuzasidan nazorat savollar banki**

1. Metrik fazodagi nuqtalar ketma-ketligining yaqinlashishi.
2. Metrik fazo tushunchasi va unga doir misollar.
3. Metrik fazodagi ochiq to'plamlar.
4. Limitik nuqtalar. Metrik fazodagi yopiq to'plamlar.
5. Zich qism to'plamlar. Separabel fazolar.
6. To'la metrik fazolar.
7. Metrik fazodagi fundamental ketma-ketliklar.
8. To'la metrik fazoga misollar.
9. To'la metrik fazolar haqidagi teoremlar.
10. Metrik fazolardagi uzluksiz akslantirishlar. Gomeomorfizm. Izometriya.
11. Metrik fazodagi to'plamlarning chegarasi.
12. Metrik fazolarni to'la fazogacha to'ldirish.
13. Metrik fazolarni to'la fazogacha to'ldirish.
14. Qisqartirib akslantirish printsipi va uning tadbiqlari.
15. Chiziqli fazolar.
16. Chiziqli ko'pxillik.
17. To'g'ri yig'indilar.
18. Haqiqiy va kompleks fazolar orasidagi bog'liqlik.
19. Chiziqli normalangan fazolar. Banax fazolari.
20. Chiziqli normalangan fazo tushunchasi. Banax fazosi.
21. Chiziqli normalangan fazoning qism fazosi.
22. Qism fazo elementi bilan yaqinlashtirish.
23. Chiziqli normalangan fazoning faktor fazosi.
24. Chiziqli normalangan fazo va Banax fazosidagi qatorlar.
25. Chiziqli normalangan fazoda zich bo'lgan chiziqli ko'pxilliklar.
26. O'rtacha va qirquvchi funktsiyalar, hamda ularning ayrim tadbiqlari.
27. Yevklid va unitar fazolar.
28. Yevklid fazosi.
29. Unitar fazo.
30. Elementlarning ortogonalligi. Ortogonal va ortonormal sistemalar.
31. Skalyar ko'paytma kiritilgan fazolarga misollar.
32. Grama-Shmidtning ortogonalashtirish protsessi.
33. Skalyar ko'paytmaning ikki xossasi.

34. Yevklid va unitar fazolarning xarakteristik xossasi.
35. Abstrakt Gilbert fazolari.
36. Nuqtadan yopiq qavariq to'plamgacha bo'lgan masofa.
37. Nuqtadan qism fazogacha bo'lgan masofa.
38. Ortogonal to'ldiruvchi.
39. Haqiqiy ko'p o'zgaruvchili funktsiyaning differentsialanuvchanligi.
40. Haqiqiy ko'p o'zgaruvchili funktsiyaning nuqtadagi limiti.
41. Haqiqiy ko'p o'zgaruvchili funktsiyaning uzluksizligi.
42. Haqiqiy ko'p o'zgaruvchili funktsiyaning differentsiallanuvchanligi.
43. Ko'p o'zgaruvchili funktsiyaning ekstremumlari.
44. Ko'p o'zgaruvchili funktsiya uchun Teylor formulasi.
45. Ko'p o'zgaruvchili funktsiyaning ekstremumlari.
46. Ko'p o'zgaruvchili funktsiyaning shartli ekstremumlari.
47. Ortonormal sistemalar va umumiy Furiye qatori haqida tushuncha.
48. Ortonormal sistemalar. Umumiy Furiye qatori haqida tushuncha.
49. Gilbert fazosidagi ortonormal sistemalarning to'laligi va yopiqligi tushunchalarining ekvivalentligi
50. To'la Yevklid fazolari. Riss-Fisher teoremasi.

Issiqlik tarqalish tenglamasi uchun aralash masala yechimlarini toping?

$$u_t = u_{xx} + u + 2 \sin 2x \sin x, \quad 0 < x < \frac{\pi}{2}, \quad t > 0;$$

$$51. \quad u_x|_{x=0} = u_x|_{x=\frac{\pi}{2}} = u|_{t=0} = 0;$$

$$u_t = u_{xx} + u + 2 \sin 2x \cos x, \quad 0 < x < \frac{\pi}{2}, \quad t > 0;$$

$$52. \quad u|_{x=0} = u_x|_{x=\frac{\pi}{2}} = 1, \quad u|_{t=0} = x;$$

$$u_t = u_{xx} + 4u + x^2 - 2t - 4x^2t + 2\cos^2 x,$$

$$53. \quad 0 < x < \pi, \quad 0 < t < +\infty.$$

$$u_x|_{x=0} = 0, \quad u_x|_{x=\pi} = 2\pi t; \quad u|_{t=0} = 0$$

$$54. \quad u_t - u_{xx} - u = xt(2-t) + 2\cos t, \quad 0 < x < \pi, \quad t > 0$$

$$u_x|_{x=0} = t^2, \quad u_x|_{x=\pi} = t^2; \quad u|_{t=0} = \cos 2x$$

$$55. \quad u_t - u_{xx} - 9u = 4\sin^2 t \cos 3x - 9x^2 - 2, \quad 0 < x < \pi, \quad 0 < t < +\infty$$

$$u_x|_{x=0} = 0, \quad u_x|_{x=\pi} = 2\pi; \quad u|_{t=0} = x^2 + 2x$$

$$u_t = u_{xx} + x + t, \quad 0 < x < \pi, \quad t > 0;$$

$$56. \quad u|_{x=0} = u|_{x=\pi} = 1, \quad u|_{t=0} = 1 - x;$$

$$u_t = u_{xx}, \quad 0 < x < \pi, \quad t > 0;$$

$$57. \quad u|_{x=0} = u|_{x=\pi} = 0, \quad u|_{t=0} = e^x;$$

$$u_t = u_{xx} + t \sin 4x, \quad 0 < x < \pi, \quad t > 0;$$

$$58. \quad u|_{x=0} = u|_{x=\pi} = 0, \quad u|_{t=0} = \sin 3x;$$

$$u_t = u_{xx} + 1 + t, \quad 0 < x < \pi, \quad t > 0;$$

$$59. \quad u_x|_{x=0} = u_x|_{x=\pi} = 0, \quad u|_{t=0} = 3x;$$

$$u_t - u_{xx} - 9u = 4 \sin^2 t \cos 3x, \quad 0 < x < \pi, \quad 0 < t < +\infty$$

$$60. \quad u_x|_{x=0} = 0, \quad u_x|_{x=\pi} = 0; \quad u|_{t=0} = x^2 + 2x$$

61. Koshi masalasini yechimlarini toping:

$$62. u_t - u_{xx}, \quad u(x, 0) = xe^{-x^2};$$

$$63. 4u_t - u_{xx}, \quad u(x, 0) = e^{2x-x^2};$$

$$64. u_t = a^2 u_{xx}, \quad u(x, 0) = Te^{-\left(\frac{x}{a}\right)^2}, \quad T = \text{const};$$

$$65. u_t - u_{xx} + 3t^2, \quad u(x, 0) = \sin x;$$

$$66. u_t - u_{xx} + e^{-t}, \cos x, \quad u(x, 0) = \cos x;$$

$$67. u_t = u_{xx} + e^t \sin x, \quad u(x, 0) = \sin x;$$

$$68. u_t = 4u_{xx} + t + e^t, \quad u(x, 0) = \begin{cases} T, & x_1 < x < x_2 \\ 0, & x < x_1 \text{ ёки } x > x_2 \end{cases}$$

$$69. u_t = 2u_{xx}, \quad u(x, 0) = \begin{cases} 1030, & |x| < l \\ 30, & |x| > l; \end{cases}$$

$$70. 4u_t = u_{xx} + 8t, \quad u(x, 0) = \begin{cases} 0, & |x| \geq h; \\ -T, & -h < x \leq 0; \\ T, & 0 < x < h \end{cases}$$

$$71. u_t = a^2 u_{xx} + bu_x + u + 1, \quad u(x, 0) = 1;$$

$$72. u_t = 2u_{xx} + 2u + e^t, \quad u(x, 0) = \cos x;$$

$$73. u_t = u_{xx} + u + t \sin x, \quad u(x, 0) = 1;$$

$$74. u_t - a^2 u_{xx} - bu_x - cu = 0, \quad u(x, 0) = e^{-x^2};$$

$$75. u_t - u_{xx} - u_x = 0, \quad u(x, 0) = \sin x;$$

$$76. u_{xx} - u_t + \lambda^2 u = 0, \quad u(x, 0) = \varphi(x).$$

77. Quyidagi ko'rinishga ega bo'lgan garmonik funksiya mavjudmi? Mavjud bo'lsa, bu funksiyalarni toping?

$$78. u = \varphi(xy),$$

$$79. u = \varphi(x^2 + y^2).$$

$$80. \quad u = \varphi\left(\frac{x^2 + y^2}{x}\right),$$

$$81. u = \varphi\left(x + \sqrt{x^2 + y^2}\right)$$

$$82. u = \varphi\left(x + \sqrt{x^2 + y^2}\right)$$

83. O'zgaras k ning qanday qiymatlarida quyida berilgan funksiyalar garmonik bo'ladi?

$$84. u = (x, y) = (x^2 - y^2)kx$$

$$85. u = (x, y) = \sin 3x \operatorname{ch} ky$$

$$86. u = (x, y) = x^2 + y^2 - kx^2 y^2$$

$$87. u = (x, y) = (x^2 + y^2)^{k/2}$$

$$88. u = (x, y) = e^{2x} \operatorname{ch} ky$$

89. Agar $u(x, y)$ garmonik funksiya bo'lsa, u holda quyidagi funksiyalar garmonik bo'ladimi?

$$90. v(x, y) = xu_x - yu_y$$

$$91. v(x, y) = u_x^2 - u_y^2$$

$$92. v(x, y) = yu_x - xu_y$$

$$93. v(x, y) = u_x^2 + u_y^2$$

$$94. v(x, y) = xu_x + yu_y$$

95. Quyida berilgan garmonik funksiyalarga qo'shni bo'lgan garmonik funksiyalar topilsin.

$$96. u(x, y) = \frac{1}{2} \ln(x^2 + y^2)$$

$$97. u(x, y) = \operatorname{ch} x \cos y$$

$$98. u(x, y) = e^y \sin x$$

$$99. u(x, y) = \frac{x}{x^2 + y^2}$$

100. $u(x, y) = shx \sin y$

Fan bo'yicha yakuniy nazorat savollari Matematika kafedrasining 2025 yil
"___" _____dagi ___ - son yig'ilishida muhokama etilgan va ma'qullangan.

Fakultet dekani:

Kafedra mudiri:

Tuzuvchi:



O.Ismanova

N.Xatamov

S.Uralova