TASDIQLAYMAN
O‘quv-uslubiy bo‘lim boshlig‘i
_________ I.Madatov
2024-yil 19-oktabr

Samarqand davlat universitetning kattaqo‘rg‘on filiali Aniq va tabiiy fanlar fakulteti 2-bosqich Matematika va informatika ta’lim yo‘nalishi talabalariga 3-semestr uchun «Matematik analiz» fanidan yakuniy nazorat savollari

Imtihon shakli: yozma, og’zaki

№	Mavzu	1-QISM	2-QISM	3-QISM	4-QISM	5-qism
1.	Funksional ketma-ketliklar	Funksional ketma-ketliklar va ularning limiti. (Funksional ketma-ketlik tushunchasi, funksional ketma-ketlikning limitik funksiyasi ta’rifi va unga oid misollar)	Funksional ketma-ketliklarning tekis yaqinlashishi haqidagi teoremalar. (Funksional ketma-ketlikning limitik funksiyaga tekis yaqinlashishi va oddiy yaqinlashishi,	X to’plamda quyidagi $\{f_n(x)\}$ funksional ketma-ketliklarning limit funksiyasi $f(x)$ topilsin: $f_n(x)=n(x^{\frac{1}{n}}-1),\ X=[1;3].$	X da $\{f_n(x)\}$ funksional ketma–ketlikning tekis yaqinlashuvchiligini isbotlang: $f_n(x)=\dfrac{nx}{1+n+x},\ \ X=[0;1]$.	X da $\{f_n(x)\}$ funksional ketma–ketlikning tekis yaqinlashuvchiligini isbotlang: $f_n(x)=\dfrac{n^2}{n^2+x^2},\ \ X=[-1;1]$

			ularga oid misollar)			
2.		Funksional ketma-ketliklarda hadma-had limitga o'tish va unga oid misollar	Funksionla ketma-ketliklarni hadlab differensiallash.	X_1 to'plamlarda $\{f_n(x)\}$ funksional ketma–ketlikni tekis hamda notekis yaqinlashuvchilikka tekshiring: $f_n(x)=n^2x^2e^{-nx}, X_1=[0;+\infty),\ \varepsilon>0.$	X_1 va X_2 to'plamlarda $\{f_n(x)\}$ funksional ketma–ketlikni tekis hamda notekis yaqinlashuvchilikka tekshiring: $f_n(x)=\sqrt{n}\sin\frac{x}{\sqrt{n}},\ X_1=[0;\pi],$	X da $\{f_n(x)\}$ funksional ketma–ketlikning tekis yaqinlashuvchiligini isbotlang: $f_n(x)=\frac{n^2}{n^2+x^2},\ X=[-1;1]$ $X_2=[\pi;+\infty)$
3.	Funksional qatorlar	Funksional qatorlar va ularning yaqinlashishi (Funksional qator ta'rifi, uning yaqinlashish sohasiga oid misollar)	Funksional qatorlarning tekis yaqinlashuvchanligi (Funksional qatorning tekis va oddiy yaqinlashish ta'rifari va ularga oid misollar)	Tekis yaqinlashish ta'rifidan foydalanib, X da berilgan funksional qatorni tekis yaqinlashuvchi ekanligini ko'rsating: $\sum_{n=1}^{\infty}x^n,\ \ X=[-\frac{1}{3};\frac{1}{3}]$	Tekis yaqinlashish ta'rifidan foydalanib, X da berilgan funksional qatorni tekis yaqinlashuvchi ekanligini ko'rsating: $\sum_{n=1}^{\infty}(\frac{x^{n-1}}{n}-\frac{x^n}{n+1}),\ X=[-1;\ 1]$	Quyidagi funksional qatorlarning ko'rsatilgan oraliqlarda tekis yaqinlashuvchiligini, Veyershtrass alomatidan foydalanib, isbotlang: $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{\cos^2 2nx}{\sqrt[4]{n^5+x^4}},\ \ X=(-\infty;\infty)$
4.		Funksional qatorlarni hadma-had	Funksional qatorlarni hadma-had	Quyidagi funksional qatorlarning ko'rsatilgan oraliqlarda tekis	Quyidagi funksional qatorlarning ko'rsatilgan oraliqlarda tekis	Quyidagi funksional qatorlarning ko'rsatilgan

		limitga o'tish (Funksional qatorni hadma-had limitga o'tishi haqidagi teorema va unga oid misollar)	integrallash (Funksional qatorlarni hadma-had integrallash haqidagi teorema va unga oid misollar)	yaqinlashuvchiligini, Veyershtrass alomatidan foydalanib, isbotlang: $\sum_{n-1}^{\infty}\frac{x^4}{2+\sqrt[3]{n^4}x^4}$, $X=(-\infty;+\infty)$.	yaqinlashuvchiligini, Veyershtrass alomatidan foydalanib, isbotlang: $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{\cos 3nx}{\sqrt{n^3+x^3}}$, $X=[0;\infty)$.	oraliqlarda tekis yaqinlashuvchiligini, Veyershtrass alomatidan foydalanib, isbotlang: $\sum_{n-1}^{\infty}\frac{1}{(n+x)^4}$, $X=[0;\infty)$.
5.	Darajali qatorlar	Darajali qatorlar (Abel teoremasi).	Darajali qatorlarning yaqinlashish radiusi va yaqinlashish intervali.	Quyidagi darajali qatorning yaqinlashish radiusi, yaqinlashish intervali hamda yaqinlashish sohasini toping: $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^{n-1}\frac{(x-3)^{2n}}{n5^n}$.	Quyidagi darajali qatorning yaqinlashish radiusi, yaqinlashish intervali hamda yaqinlashish sohasini toping: $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{x^{n-1}}{n3^n\ln n}$.	Quyidagi darajali qatorlarning yig'indilarini hadma-had differensiallash yordamida toping: $\frac{x}{1\cdot 2}+\frac{x^2}{2\cdot 3}+\frac{x^3}{3\cdot 4}+\ldots$.
6.		Darajali qatorlarning xossalari.	Darajali qatorlarni hadma-had differensiall ash.	Quyidagi darajali qatorning yaqinlashish radiusi, yaqinlashish intervali hamda yaqinlashish sohasini toping: $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^{n}\frac{x^{2n+1}}{2^{n-1}n\sqrt{n}}$.	Quyidagi darajali qatorning yaqinlashish radiusi, yaqinlashish intervali hamda yaqinlashish sohasini toping: $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{[3+(-1)^n]^n}{n}x^n$.	Quyidagi darajali qatorlarning yig'indilarini hadma-had differensiallash yordamida toping: $x+\frac{x^3}{3}+\frac{x^5}{5}+\ldots$.

7.		R^n fazoning muhim elementlari (ochiq shar, yopiq shar, sfera, atrof tushunchasi)	R^n fazoda sonli ketma-ketlik va uning limiti ta’riflari	$x^{(n)} = \left(\frac{4n^2+1}{n^2}, \frac{2}{n}\cos n\pi\right)$ ketma-ketlik limitini toping	$x^{(n)} = \left(\frac{2-3n^2}{1+2n^2}, \frac{2n-1}{2+3n}\right)$ ketma-ketlik limitini toping.	$x^{(n)} = \left(\frac{3n}{1+2n}, \frac{2n-1}{2+3n}\right)$ ketma-ketlik limitini toping.
8.		Ko’p o’zgaruvchili funksiyaning aniqlanish sohasini topish va unga oid misollar	Ko’p o’zgaruvchili funksiyaning qiymatlar sohasini topish va unga oid misollar	Funksiyaning aniqlanish sohasini toping: $u = \sqrt{1-x^2} + \sqrt{y^2-1};$	Funksiyaning aniqlanish sohasini toping: $u = \sqrt{x^2+y^2-x};$	Funksiyaning aniqlanish sohasini toping: $u = \sqrt{9-x^2-y^2}$
9.	Ko’p o’zgaruvchili funksiya va uning limiti	R^n fazoda metrika tushunchasi va unga oid misollar	R^n fazoda ketma-ketlik limiti ta’riflari va unga oid misollar	Ketma – ketlikning limitini toping: $x^{(n)} = \left\{\frac{1}{n}; \frac{10}{n}\right\}.$	Ketma – ketlikning limitini ta’rif yordamda isbotlang: $x^{(n)} = \left\{\frac{1}{n}; \frac{10}{n}\right\}.$ A(0;0)	Ketma – ketlikning limitini toping: $x^{(n)} = \left\{\sqrt{n+1}-\sqrt{n}; \frac{2n^2-1}{n^2}; \left(1+\frac{2}{n}\right)^n\right\}$
10.		Ketma-ketlik limit ta’rifiga oid misollar (Koshi ta’rifi)	Koshi-Bunyakovskiy tengsizligini isbotlang	Ketma – ketlikning limitini toping: $x^{(n)} = \left\{\frac{2^{n+2}+3^{n+3}}{2^n+3^n}; \frac{5\cdot 2^n - 3\cdot 5^{n+1}}{100\cdot 2^n + 2\cdot 5^n}\right\};$	Ketma – ketlikning limitini toping: $x^{(n)} = \left\{\frac{1}{2n^2}; -\frac{7}{n}\right\};$	Ketma – ketlikning limitini toping: $x^{(n)} = \left\{\frac{13-n^2}{1+3n^2}; \frac{2n-1}{2-3n}\right\};$
11.		Ko’p o’zgaruvchili funksiya tushunchasi va unga oid misollar	Ko’p o’zgaruvchili funksiya limiti ta’riflari (Geyne, Koshi ta’riflari)	Ushbu $f(x,y) = \frac{x^2y^2}{x^2y^2+(x-y)^2}$ funksiyaning $(0,0)$ nuqtada limiti mavjudmi? bo’lsa aniqlang?	$\lim\limits_{\substack{x\to 0\\ y\to a}} \frac{\sin xy}{x}$ limitni hisoblang.	Ushbu $f(x,y) = \begin{cases} \frac{xy}{\sqrt{x^2+y^2}}, \text{агар } x^2+y^2 \neq 0 \text{ бўлса} \\ 0 \quad, \text{агар } x^2+y^2 = 0 \text{ бўлса} \end{cases}$ funksiyaning $(x,y) \to (0,0)$ dagi limiti topilsin
12.	Ko’p o’zgaruvchili funksiyaning uzluksizlig	Ko’p o’zgaruvchili funksiya uzluksizlik ta’riflari (Koshi, Geyne ta’riflar)	Ko’p o’zgaruvchili funksiya uzluksizlik xossalari	Ushbu $f(x,y) = \frac{x+y}{x^3+y^3}$ funksiyaning uzilish nuqtalarini toping.	Ushbu $f(x,y) = \frac{x-2y+4}{x^2+y^2+3}$ funksiyaning $\forall M_0(x_0,y_0) \in R^2$ nuqtada uzluksiz ekanligini ko‘rsating.	Ushbu $f(x,y) = 2x - 3y + z$ funksiyaning R^2 da uzluksiz ekanligini korsating.

	i va xossalari					
13.	Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning hosilasi va differensiali	Ko'p o'zgaruvchili funksiya hosilasi va unga oid misollar	Ko'p o'zgaruvchili funksiya hosilasining sodda qoidalari va ularga oid misollar	Funksiyaning birinchi tartibli differensialini toping: $f(x,y) = 3x^3 tgy$	Funksiyaning ikkinchi tartibli xususiy hosilalarini hisoblang: $u = x^2 + y^4 + 8x^2y^3$	Funksiyaning ikkinchi tartibli xususiy hosilalarini hisoblang: $u = x^4 + y^4 + 8x^2y^3$
14.		Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning differensiali va unga oid misollar	Ko'p o'zgaruvchili funksiya differensialining sodda qoidalari	Funksiyaning ikkinchi tartibli to'liq differensialini toping: $f(x,y) = 3x^3 siny$	Funksiyaning to'liq differensialini toping: $u = 2x^4 - 3x^2y^2 + x^3y$	Funksiyaning birinchi tartibli differensialini toping: $u = xy + yz + zx$
15.		Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning yo'nalish bo'yicha hosilasi va unga oid misollar	Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning gradient va unga oid misollar	Funksiyaning M(x;y) nuqtadagi gradientini toping: $u = \sqrt{x^2 + y^2}$	Funksiyaning M(1;1) nuqtadagi yo'nalish bo'yicha hosilasini toping toping: $u = e^{xy}$	$u = arctg\frac{x}{y}$ skalyar maydonning $(1;1)\ va\ (-1;-1)$ nuqtalardagi gradientlari orasidagi burchakni toping.
16.	Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning yuqori tartibli hosila va	Ko'p ozgaruvchili funksiyaning ikkinchi tartibli hosilasi va unga oid misollar	Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning n-tartibli hosilasi va unga oid misollar	Quyidagi funksiyalarning ko'rsatilgan tartibdagi xususiy hosilalarini toping: $u = \sin xy, \frac{\partial^2 u}{\partial x^2 \partial y} = ?$	Quyidagi funksiyalarning ko'rsatilgan tartibdagi xususiy hosilalarini toping: $u = x^4 \cos y + y^4 \cos x, \frac{\partial^8 u}{\partial x^4 \partial y^4} = ?$	Quyidagi funksiyalarning ko'rsatilgan tartibdagi xususiy hosilalarini toping: $u = \sin x \cos 2y, \frac{\partial^{10} u}{\partial x^4 \partial y^6} = ?$

17.	differensial lari	Ko’p o’zgaruvchiuli funksiyaning ikkinchi tartibli differensiali	Ko’p o’zgaruvchili funksiyaning differensiallanuvchanlik sharti	Quyidagi funksiyalarning ko‘rsatilgan tartibdagi differensiallarini toping. $u = x^3 + y^3 - 3xy(x-y), d^3u = ?$	Quyidagi funksiyalarning ko‘rsatilgan tartibdagi differensiallarini toping. $u = \sin(x^2 + y^2), \quad d^3u = ?$	Quyidagi funksiyalarning ko‘rsatilgan tartibdagi differensiallarini toping. $u = f(x,y) = e^{xy}, (1;-1).$
18.	Ko’p o’zgaruvchili funksiyaning ekstremum qiymatlari	Ko’p o’zgaruvchili funksiya ekstremumi ta’riflari va unga oid misollar	Ko’p o’zgaruvchili funksiya ekstremumining zaruriy va yetarli shartlari	Quyidagi ikki o'zgaruvchili funksiyalarni ekstremumga tekshiring: $u = -2x^2 + xy - 2y^2 + 6x + 6y.$	Quyidagi uch o‘zgaruvchili funksiyalarni ekstremumga tekshiring: $u = x^2 + y^2 + z^2 - 4x + 6y - 2z.$	Quyidagi uch o‘zgaruvchili funksiyalarni ekstremumga tekshiring: $u = x^2 + y^2 + z^2 - xy + x - 2z.$
19.		Ko’p o’zgaruvchili funksiyaning ekstremum ta’riflari	Ko’p o’zgaruvchili funksiya ekstremumining yetarli sharti va unga oid misollar	Quyidagi ikki o'zgaruvchili funksiyalarni ekstremumga tekshiring: $U = -x^2 - xy$	Quyidagi ikki o'zgaruvchili funksiyalarni ekstremumga tekshiring: $U = 2x^2 + xy + y^2$	Quyidagi ikki o'zgaruvchili funksiyalarni ekstremumga tekshiring: $U = 3x^2 - y^2 + 4y + 5$
20.		Ko’p o’zgaruvchili funksiyani shartli ekstremumga tekshirish	Lagranj funksiyasi yordamida ko’p o’zgaruvchili funksiyani ekstremumga tekshirish	Quyidagi ikki o‘zgaruvchili funksiyalarni shartli ekstremumga tekshiring: $u = xy, \quad x + y - 2 = 0.$	Quyidagi ikki o‘zgaruvchili funksiyalarni shartli ekstremumga tekshiring: $u = x^2 + y^2, \quad x + y - 1 = 0.$	Quyidagi uch o‘zgaruvchili funksiyalarni shartli ekstremumga tekshiring: $u = x - 2y + 2z, x^2 + y^2 + z^2 - 9 = 0$

21.	Parametrga bog’liq xosmas integrallarni tekis yaqinlashishi va ularning funksional xossalari. Eyler integrallari	Parametrga bog’liq xosmas integral tushunchasi va unga oid misollar	Parametrga bog’liq xosmas integralning tekis yaqinlashishi	Ushbu $f(x,y) = y \cdot \sin\frac{1}{xy},\ M = \{(x,y) \in R^2 : 0 < x < +\infty, y \in (0;\infty)\}$, funksiyaning limit funksiyasini toping	Ushbu $f(x,y) = \frac{1}{x^3}\cos\frac{x}{y}$ funksiya $M = \{(x,y) \in R^2 : 0 < x < 1,\ 0 < y < \infty\}$ to’plamda berilgan bo’lsa, $y \to \infty$ da berilgan funksiyaning limit funksiyasini toping.	Ushbu $f(x,y) = x^2 arctgy$ funksiya $M = \{(x,y) \in R^2 : 0 \le x \le 1,\ 0 \le y \le \frac{\pi}{4}\}$ to’plamda berilgan bo’lsa, $y \to \frac{\pi}{4}$ da $f(x,y) = x^2 arctgy$ funksiyaning limit funksiyasini toping.
22.	Ikki karrali integrallar	Ikki karrali integral tushunchasi va unga oid misollar	Ikki karrali integrallarda o’zgaruvchilarni almashtirish	Ikki karrali integrallarni integral yig’indi yordamida hisoblang: $\iint_{(D)} xydxdy,\ (D) = \{(x,y)\epsilon R^2 : x\epsilon[0;1], y\epsilon[0;1]\}$	Quyida berilgan $f(x,y)$ funksiyaning (D) sohada Darbu yig’indilarini tuzing: $f(x,y) = x + y, (D) = \{(x,y)\epsilon R^2 : x\epsilon[0;1], y\epsilon[0;1]\}$	Ikki karrali integralni taqkroriy integralga keltirishda birinchi va ikkinchi tip sohalarga o’zgartiring: $\int_0^1 dy \int_y^{2-y} f(x,y)dx$
23.		Ikki karrali integralning mexanikaga tatbig’i	Ikki karrali integralni hisoblashda qutb koorduinatalar sistemasidan foydalanish	Ikki karrali integralda tartibini o’zgartirib hisoblang: $\int_0^{\pi} dy \int_x^{\pi} \frac{siny}{y} dx$	Ikki karrali integralni taqkroriy integralga keltirishda birinchi va ikkinchi tip sohalarga o’zgartiring: $\int_{-1}^{1} dx \int_{x^2}^{2-x} f(x,y)dy$	Quyida berilgan $f(x,y)$ funksiyaning (D) sohada Darbu yig’indilarini tuzing: $f(x,y) = x^2 + y^2, (D) = \{(x,y)\epsilon R^2 : x\epsilon[0;1], y\epsilon[0;1]\}$

24.		Ikki karrali integral uchun Darbu yig'indilari	Ikki karrali integralning xossalari	Ikki karrali integralni hisoblang: $\int_0^3 dx \int_0^2 (4-y^2)dy$	Ikki karrali integralda tartibini o'zgartirib hisoblang: $\int_0^1 dy \int_y^1 x^2 e^{xy} dx$	Ikki karrali integralni hisoblang: $\iint_{(D)} (x-y)dxdy$, bu yerda (D) –uchlari A(1;1), B(4;1), C(4;4) nuqtalarda bo'lgan uchburchak.
25.	Ikki karrali integralni taqribiy hisoblash	Ikki karrali integrallarning tadbiqlari va ularga oid misollar	Ikki karrali integral yordamida jismning hajmini topish	Ikki karrali integralni hisoblang: $\int_1^3 dx \int_{-1}^2 (4-y^2)dy$	Quyida berilgan $f(x,y)$ funksiyaning (D) sohada Darbu yig'indilarini tuzing: $f(x,y) = xy, (D) = \{(x,y)\epsilon R^2 \colon x\epsilon[0;1], y\epsilon[0;1]\}$	Ikki karrali integralni taqkroriy integralga keltirishda birinchi va ikkinchi tip sohalarga o'zgartiring: $\int_0^1 dx \int_0^x f(x,y)dy$
26.	Uch karrali integrallar	Uch karrali integral tushunchasi va unga oid misollar	Uch karrali integralning xossalari	Uch karrali integralni hisoblang: $\int_0^3 dx \int_0^2 dy \int_1^2 (x+y^2-z)\, dz$	Quyida berilgan $f(x,y)$ funksiyaning (D) sohada Darbu yig'indilarini tuzing: $f(x,y,z) = xy, (D) = \{(x,y)\epsilon R^2 \colon x\epsilon[0;1], y\epsilon[0;1], z\epsilon[0;1]\}$	Uch karrali integralni hisoblang: $\int_0^1 dx \int_1^2 dy \int_2^3 (x^2+y-z^2)\, dz$
27.	Egri chiziqli integrallar	Birinchi tur egri chiziqli integral tushunchasi va unga oid misollar	Ikkinchi tur egri chiziqli integral tushunchasi va unga oid misollar	Quyidagi birinchi tur egri chiziqli integralni ko'rsatilgan egri chiziq bo'ylab hisoblang: $\int_{(K)} (x+y)ds$, bunda (K) uchlari D(0;0), A(1;0), B(0;1) nuqtalarda bo'lgan uchburchak chegarasi	Quyidagi birinchi tur egri chiziqli integralni ko'rsatilgan egri chiziq bo'ylab hisoblang: $\int_{(K)} (xy)ds$, bu yerda (K)-uchlari A(-2;2), B(6;1), C(2;5) nuqtalarda bo'lgan uchburchak chegarasi	Quyidagi ikkinchi tur egri chiziqli integralni hisoblang: $\int_{(\gamma)} ydx + xdy$, bu yerda $(\gamma) = \{(x;y) \colon x = rcost, y = rsint,\ 0 \le t \le \frac{\pi}{2}\}$-aylana
28.	Sirt integrallar	Sirt tushunchasi va unga oid misollar	Sirtning oshkormas ko'rinishidagi tenglamasi va unga oid misollar	Ushbu $J = \iint_{(S)} (x^2+y^2)ds$, 1-tur sirt integralini hisoblang: $(S) \colon x^2 + y^2 + z^2 = R^2$ sfera	Birinchi tur sirt integralini hisoblang: $\iint_{(S)} (x+y+z)ds$ bunda $(S) \colon x \ge 0, y \ge 0, z \ge 0$ ajratilgan shartda $x + 2y + 4z = 4$ tekislikning qismi	Ushbu $J = \iint_{(S)} (6x+4y+3z)ds$, 1-tur sirt integralini hisoblang: $(S) \colon x + 2y + 3z = 6$ tekislikning birinchi oktantadagi qismi

29.		Sirtning parametrik ko'rinishidagi tenglamasi va unga oid misollar	Sirtning yuzi va uni ikki karrali integral yordamida hisoblash	Ushbu $J=\iint_{(S)}\left(y+z+\sqrt{4-x^2}\right)ds$, 1-tur sirt integralini hisoblang: $(S): x^2+y^2=4$ silindrik sirtning z=0 va z=3 tekisliklar orasidagi qismi	Ushbu $J=\iint_{(S)}\left(2y-z+\sqrt{4-x^2}\right)ds$, 1-tur sirt integralini hisoblang: $(S): x^2+y^2=4$ silindrik sirtning z=0 va z=3 tekisliklar orasidagi qismi	Ushbu $J=\iint_{(S)}(2x-4y+5z)ds$, 1-tur sirt integralini hisoblang: $(S): x+2y+3z=6$ tekislikning birinchi oktantadagi qismi
30.		Birinchi tur sirt integrallari ta'rifi va unga oid misollar	Birinchi tur sirt integralining fizikaga qo'llanilishi	Ushbu $J=\iint_{(S)}(2x^2+2y^2)ds$, 1-tur sirt integralini hisoblang: $(S): x^2+y^2+z^2=4$ sfera	Birinchi tur sirt integralini hisoblang: $\iint_{(S)}(x-y+2z)ds$ bunda $(S): x\geq 0, y\geq 0, z\geq 0$ ajratilgan shartda $x+2y+4z=5$ tekislikning qismi	Ushbu $J=\iint_{(S)}(x^2+2y^2)ds$, 1-tur sirt integralini hisoblang: $(S): x^2+y^2+z^2=9$ sfera