



Samarqand davlat universitetning kattaqo'rg'on filiali Aniq va tabiiy fanlar fakulteti 1-bosqich Matematika ta'lim yo'nalishi talabalariga 1-semestr uchun «Matematik analiz » fanidan yakuniy nazorat savollari

Imtihon shakli: yozma

№	Mavzu	1-QISM “NAZARIY SAVOLLAR 1”	2-QISM “NAZARIY SAVOLLAR 2”	3-QISM “AMALIY SAVOLLAR 1”	4-QISM “AMALIY SAVOLLAR 2”	5-qism “AMALIY SAVOLLAR 3”
1.	To'plam tushunchasi. To'plamlar ustida amallar.	To'plam tushunchasi. Qism to'plamlar	To'plamlar ustida amallar	Ixtiyoriy A, B, C va D to'plamlar uchun quyidagi munosabat isbotlansin. $(A \cap C) \cup (B \cap D) \subset (A \cup B) \cap (C \cup D)$	$(A \setminus B) \setminus C = (A \setminus C) \setminus (B \setminus C)$ ayniyatni isbotlang	Ayniyatni isbot qiling. $A \cap (B \Delta C) = (A \cap B) \Delta (A \cap C)$
2.	Davriy o'nli kasrlar. Irratsional sonlar. Haqiqiy sonlar. Haqiqiy sonlarni taqqoslash.	Davriy o'nli kasrlar. Irratsional sonlar.	Haqiqiy sonlar. Haqiqiy sonlarni taqqoslash	$A \cup B, A \cap B, A \setminus B, B \setminus A$ larni toping, agar $A = \{-1, 0, 3, 4\}, B = \{0, 4, 6\}$ ga teng bo'lsa.	$x = 5$ nuqtaning $f(x) = \frac{x^2 + 5}{30} + 29$ akslantirish orqali aksini toping.	Ayniyatni isbot qiling. $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$.
3.	Chegaralangan va chegaralanmag	Chegaralangan va chegaralanmag	Chegaralangan to'plamning aniq chegaralari	To'plamning aniq quyi va aniq yuqori chegaralarini toping	To'plamning aniq quyi va aniq yuqori chegaralarini toping	$B = \left\{ \frac{1}{2} \pm \frac{n}{2n+1} : n \in \mathbb{N} \right\}$ to'plam berilgan. $\sup B = 1, \inf B = 0$ bo'lishini isbotlang.

	an sonli to'plamlar.	an sonli to'plamlar.	va ular haqidagi teoremlar.	$A = \left\{ \frac{1}{n}, n \in N \right\}$	$B = \left\{ 1 + \frac{1}{n}, n \in N \right\}$	
4.	Chegaralangan to'plamning aniq chegaralari va ular haqidagi teorema.	To'plamning aniq yuqori chegaralarining xossalari.	To'plamning aniq quyi chegaralarining xossalari	To'plamning aniq quyi va aniq yuqori chegaralarini toping $D = \left\{ n + \frac{1}{n}, n \in N \right\}$	To'plamning aniq quyi va aniq yuqori chegaralarini toping. $(a, b) = \{x: a < x < b\}$	To'plamning aniq quyi va aniq yuqori chegaralarini toping. $A = \{x: x > 1\}$.
5.	Haqiqiy sonlar ustida arifmetik amallar. Haqiqiy sonlar to'plamining xossalari.	Haqiqiy sonlarni qo'shish va ayirish	Haqiqiy sonlarni ko'paytirish va bo'lish	$b = 101001000100001\dots$ irratsional sonning kami bilan va ortig'i bilan o'ninchi, yuzinchi va minginchi o'nli yaqinlashishlarini toping	$a = 1,12245678910111213\dots$ irratsional sonning beshinchi, oltinchi, o'n beshinchi o'nli yaqinlashishlarni (ortig'i bilan va kami bilan) toping.	$1^3 + 2^3 + \dots + n^3 = (1 + 2 + 3 + \dots + n)^2$ tenglikni isbotlang.
6.	To'raligi (zichligi). Chekli va cheksiz (sanoqli) to'plamlar. Sanoqli va kontinum quvvatli to'plamlar.	Haqiqiy sonning moduli. Haqiqiy sonlarning xossalari.	Chekli va cheksiz (sanoqli) to'plamlar. Sanoqli va kontinum quvvatli to'plamlar	$[0; 1]$ va $[1; 12]$ to'plamlarning bir xil quvvatli ekanligini isbotlang.	$[a; b]$ va $[0; 1]$ to'plamning bir xil quvvatli ekanligini isbotlang.	$1 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + 3 \cdot 4 + \dots + n(n+1) = \frac{n(n+1)(n+2)}{3}$ tenglikni isbotlang.
7.	Funksiya tushunchasi. Aniqlanish va qiymatlar sohasi.	Akslantirishlar va ularning turlari.	Funksiya tushunchasi. Aniqlanish va qiymatlar sohasi	$y = \frac{1}{x^2 + 5x - 6}$ funksiyaning aniqlanish sohasini toping	$y = \frac{3x + 5}{x^4 - 8x}$ funksiyaning aniqlanish sohasini toping.	$x = 5$ nuqtaning akslantirish orqali aksini toping. $f(x) = \frac{x^2 + 5}{30} + 29$
8.	Funksiyaning grafigi. Funksiyalarning	Funksiyaning grafigi. Funksiyalarning	Chegaralangan va	$f: X \rightarrow R_+, f(x) = x^2 + 1$ funksiya berilgan. X	$y = x^2 - 5x + 6$ funksiya berilgan. Shu funksiya grafigiga koordinatalari	Funksiyaning grafigini chizing: $y = \frac{3x+2}{2x-3}$.

	g berilish usullari. Funksiyalar bilan arifmetik amallar bajarish.	g berilish usullari.	chegaralanmagan funksiyalar	to'plam qanday tanlansa, f inyektiv akslantirish bo'ladi?	1)(1;2), 2) (-2;0), 3) (-2;20), 4) (3;0) bo'lgan nuqta tegishli bo'lish yoki bo'lmasligini aniqlang.	
9.	Sonli ketma-ketlik tushunchasi. Sonli ketma-ketlik limitining ta'rifi.	Sonli ketma-ketlik tushunchasi. Sonli ketma-ketlik limitining ta'rifi.	Yaqinlashuvchi ketma-ketliklarning xossalari	$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2^n - 1}{2^n + 1}$ limitni hisoblang.	$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+2)! + (n+1)!}{(n+3)!}$ limitni hisoblang.	$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{n+3} - \sqrt{n^2-3}}{\sqrt[3]{n^5-4} - \sqrt[4]{n^4+1}}$ limitni hisoblang.
10.	Yaqinlashuvchi ketma-ketliklarning xossalari. Cheksiz kichik va cheksiz katta ketma-ketliklar. Yaqinlashuvchi ketma-ketliklar ustida arifmetik amallar.	Cheksiz kichik va cheksiz katta ketma-ketliklar.	Yaqinlashuvchi ketma-ketliklar ustida arifmetik amallar.	limitni hisoblang $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{n^5+3} - \sqrt{n-3}}{\sqrt[5]{n^5+3} + \sqrt{n-3}}$	$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{2n^3-7} + \sqrt[3]{2n^2+3}}{\sqrt[4]{n^5+5} + \sqrt{n}}$ limitni hisoblang.	$\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n+1} - \sqrt{n})$ limitni hisoblang.
11.	Chegaralangan va chegaralanmagan ketma-ketliklar. Monoton	Chegaralangan va chegaralanmagan ketma-ketliklar.	Qisman ketma-ketliklar va qisman limitlar. Koshi kriteriyasi.	Chegaralanganlikka tekshiring: $E = \left\{ x = \frac{n}{1+n^2} : n \in N \right\}$	Chegaralanganlikka tekshiring: $E = \left\{ x = [1+(-1)^n] \cdot n + \frac{1-(-1)^n}{n} : n \in N \right\}$	Ushbu $E = \left\{ x = \frac{n^2}{n^2+4} : n \in N \right\}$ to'plamning aniq yuqori hamda aniq quyi chegaralari topilsin.

12.	ketma-ketliklar limiting mavjudligi haqidagi teorema. Aniqmasliklar va ularni ochish. e-soni. Qisman ketma-ketliklar va qisman limitlar. Koshi kriteriyasi.	Monoton ketma-ketliklar limiting mavjudligi haqidagi teorema	Aniqmasliklar va ularni ochish qoidalari	$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{5n+2} - \sqrt[3]{8n^3+5}}{\sqrt[4]{n+7} - n}$ limitni hisoblang	$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^5 \sqrt{n} - \sqrt[3]{27n^6 + n^2}}{(n + \sqrt[4]{n}) \sqrt{9 + n^2}}$ limitni hisoblang	$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n! + (n+2)!}{(n-1)! + (n+2)!}$ limitni hisoblang
13.	Funksiya limitining ta'riflari.	Funksiya limitining ta'riflari.	Cheksiz kichik va cheksiz katta funksiyalar.	Limitni hisoblang: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2-1}{2x^2-x-1};$	Limitni hisoblang: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2-1}{2x^2-x-1}$	Limitni hisoblang: $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2-1}{2x^2-x-1}$
14.	Cheksiz kichik va cheksiz katta funksiyalar. Funksiyalarni taqqoslash.	Funksiyalarni taqqoslash qoidalari	Funksiya limiti ta'riflari va ekvivalentligi	Ushbu $f(x) = \frac{x}{1+x^2}$ funksiyaning $X = [1, +\infty)$ to'plamda kamayuvchi ekanligi isbotlansin.	Agar $f(x) = \frac{1}{1-x}$ bo'lsa, $f(f(f(x)))$ topilsin	Agar $f(x) = \frac{1}{1-x}$ bo'lsa, $f(f(f(x))) = x$ tenglik x ning qanday qiymatlarida o'rinli bo'ladi?
15.	Limitlar haqidagi teoremlar. Murakkab funksiyaning limiti.	Limitlar haqidagi teoremlar.	Murakkab funksiyaning limiti.	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x + x^2 + x^3 + \dots + x^n - n}{x - 1}$ limit hisoblansin.	Ushbu $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2}$ limit hisoblansin.	Ushbu $f(x) = x \sin \frac{1}{x}$ funksiya uchun $x_0 = 0$ nuqtada Koshi sharti bajariladi. Isbotlang.
16.	Monoton funksiyaning limiti. Aniqmasliklar. Ajoyib va	Monoton funksiyaning limiti.	Aniqmasliklar. Ajoyib va muhim limitlar.	Ushbu $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - \cos 2x}{x^2}$	Cheksiz katta funksiyaning tartibi n aniqlansin:	$x \rightarrow 0$ da cheksiz kichik funksiyaning tartibi n aniqlansin $f(x) = 3 \sin^2 x^2 - 5x^2$

	muhim limitlar.			limit hisoblansin.	$f(x) = \frac{x^5}{2 - x + 3x^2},$ $x \rightarrow \infty$	
17.	Funksiya uzluksizligi ta'riflari. Funksiyaning uzulishi va uzilish turlari.	Funksiya uzluksizligi ta'riflari.	Funksiyaning uzulishi va uzilish turlari.	Berilgan $f(x)$ funksiyaning x_0 nuqtada uzluksiz ekanligi ta'rif yordamida isbotlansin. $f(x) = 2x^2 - 4, x_0 = 3$	Berilgan funksiyaning o'zining aniqlanish sohasida uzluksiz bo'lishi ko'rsatilsin. $f(x) = \sin x$	Quyidagi funksiyalar uzluksizlikka tekshirilsin va grafiklari chizilsin. $f(x) = \frac{ x+2 }{x+2}$
18.	Uzluksiz funksiyalar ustida arifmetik amallar bajarish.	Uzluksiz funksiyalar ustida arifmetik amallar bajarish.	Monoton funksiyaning uzilish nuqtasi	Quyidagi funksiya A ning qanday qiymatlarida uzluksiz bo'lishi aniqlansin $f(x) = \begin{cases} \frac{(1+x)^n - 1}{x}, & \text{agar } x \neq 0 \text{ бўлса,} \\ A, & \text{agar } x = 0 \text{ бўлса.} \end{cases}$	Quyidagi funksiyalar uzluksizlikka tekshirilsin va grafiklari chizilsin $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 9}{x - 3}, & \text{agar } x \neq 3 \text{ бўлса,} \\ A, & \text{agar } x = 3 \text{ бўлса.} \end{cases}$	Quyidagi funksiya A ning qanday qiymatlarida uzluksiz bo'lishi aniqlansin $f(x) = \begin{cases} (1+x)^{\frac{1}{x}}, & \text{agar } x \neq 0 \text{ бўлса,} \\ A, & \text{agar } x = 0 \text{ бўлса.} \end{cases}$
19.	Uzluksiz funksiyalarning asosiy xossalari: lokal chegaralanganlik, ishorani saqlashi, oraliq qiymat va nol haqida. Veyershtass teoremlari.	Uzluksiz funksiyalarning lokal xossasi	Uzluksiz funksiyalarning global xossasi	<i>Uzluksiz funksiya xossalariidan foydalanib, ushbu</i> $\sin x - \cos x > 0$ <i>tengsizlik echilsin.</i>	Quyidagi funksiya uzluksizlikka tekshirilsin va ularning grafigi chizilsin $f(x) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{1 + x^n} \quad (x \geq 0)$	Agar $f(x)$ va $g(x)$ funksiyalar $[a, b]$ kesmada uzluksiz bo'lsa, u holda $p(x) = \max\{f(x), g(x)\}, \quad q(x) = \min\{f(x), g(x)\}, \quad x \in [a, b]$, funksiyalar ham $[a, b]$ da uzluksiz bo'lishi ko'rsatilsin
20.	Bolsano-Koshining birinchi teoremlari.	Bolsano-Koshining birinchi teoremlari	Bolsano-Koshining ikkinchi teoremlari	$f(g(x))$ va $g(f(x))$ funksiyalar uzluksizlikka tekshirilsin $f(x) = \operatorname{sgn} x,$ $g(x) = 1 + x^2$	<i>Uzluksiz funksiya xossalariidan foydalanib, ushbu</i> $\sin x - \cos x > 0$ <i>tengsizlik echilsin.</i>	$f(x)$ va $g(x)$ funksiyalar uzluksiz va bir xil davrli bo'lsin. Agar $\lim_{x \rightarrow \infty} [f(x) - g(x)] = 0$

						bo'lsa, $f(x) = g(x)$ bo'lishi isbotlansin
21.	Murakkab va teskari funksiyaning uzluksizligi.	Funksiyaning tekis uzluksizligi	Kantor teoremasi	Ushbu $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\log_a(1+x)}{x} = \log_a e$ ($a > 0, a \neq 1$) munosabat isbotlansin.	Ushbu $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{a^x - 1}{x} = \ln a$ ($a > 0$) munosabat isbotlansin	Quyidagi funksiyalarning berilgan oraliqdagi uzluksizlik modullari topilsin $f(x) = 2x - 1, X = (-\infty; +\infty)$
22.	Murakkab va teskari funksiyaning uzluksizligi. Tekis uzluksizlik. Kantor teoremasi.	Funksiyaning to'plamdagi tebranishi	Funksiyaning to'plamdagi uzluksizlik moduli	Ushbu $f(x) = \sin x$ funksiyaning $(-\infty; +\infty)$ da tekis uzluksiz bo'lishi isbotlansin	$y = f(x)$ funksiyaning X to'plamda tekis uzluksiz ekanligi ta'rif yordamida ko'rsatilsin ($\delta = \delta(\varepsilon)$ topilsin). $f(x) = 3x - 5$ $X = (-\infty; +\infty)$	$y = f(x)$ funksiyaning X to'plamda tekis uzluksiz emasligi isbotlansin. $f(x) = \frac{1}{x}$ $X = (0; 1)$
23.	Hosilaning ta'rifi, geometrik va fizik ma'nosi. Hosilani hisoblashning	Funksiya hosilasining ta'rifi	Hosilaning geometrik va fizik ma'nosi	Agar $f(x) = x \cdot x $ bo'lsa, $f'(x_0)$ topilsin	Berilgan funksiyaning $f'(x)$ topilsin: $y = \sin[\cos^2(\operatorname{tg}^3 x)]$	Hosilalar jadvalidan foydalanib, quyidagi funksiyalarning hosilalari topilsin: $y = \sqrt[3]{\frac{1+x^3}{1-x^3}}$

24.	sodda qoidalari. Teskari va murakkab funksiyaning hosilasi.	Hosilani hisoblashning sodda qoidalari	Teskari va murakkab funksiyaning hosilasi	Ta'rif yordamida $f'(x_0)$ topilsin: $y = \frac{x^p(1-x)^q}{1+x}$	Berilgan funksiyaning $f'(x)$ topilsin: $y = \sqrt[m+n]{(1-x)^m(1+x)^n}$	Hosilalar jadvalidan foydalanib, quyidagi funksiylarning hosilalari topilsin: $y = \left(\frac{1-x^2}{2} \cdot \sin x - \frac{(1-x)^2}{2} \cdot \cos x \right)$
25.	Funksiyaning differensiali. Yuqori tartibli hosilalar va differensiallar. Differensial hisobning asosiy teoremlari.	Funksiyaning differensiali	Yuqori tartibli hosilalar	<i>Ushbu</i> $f(x) = \cos \frac{x}{3} + \sin \frac{3}{x}$ <i>funksiyaning differensiali topilsin</i>	Funksiyaning ikkinchi differensiali topilsin $y = (x^2 + x + 1)e^{-x}$	Oshkormas ko'rinishda berilgan $y = y(x)$ funksiya uchun y'' topilsin $y^2 = e^{x^4 - y^2}$
26.	hisobning asosiy teoremlari.	Yuqori tartibli differensiallar	Differensial hisobning asosiy teoremlari	Quyidagi oshkormas berilgan $y = y(x)$ funksiyaning ko'rsatilgan nuqtadagi differensiali topilsin: $x^4 + y^4 - 8x^2 - 10y^2 + 16 = 0, (1;3)$	Differensial hisoblansin. $d(\ln(2x+1)) = ?$	Differensial hisoblansin. $d(x^{2016} \cdot \cos x) = ?$
27.	Taylor formulasi. Asosiy elementar funksiyalarning Taylor formulasi.	Ko'phad uchun Taylor formulasi	Ixtiyoriy funksiyaning Taylor formulasi va uning qoldiq hadlari	$f(x) = e^x$ funksiyaning $x=0$ nuqtada Taylor (Маклорен) qatoriga yoyilmasini toping.	$f(x) = \ln(1+x)$ funksiyaning $x=0$ nuqtada Taylor (Маклорен) qatoriga yoyilmasi to'g'ri berilgan qatorni toping.	$f(x) = \frac{1}{3x+2}$ funksiyaning $x=0$ nuqtada Taylor (Маклорен) qatoriga yoyilmasi to'g'ri berilgan qatorni toping.
28.	funksiyalarning Taylor formulasi.	Ba'zi funksiyalarning Taylor formulalari.	Koshi ko'rinishidagi qoldiq hadli Taylor formulasi	$f(x) = e^{2x}$ funksiyaning $x=0$ nuqtada Taylor (Маклорен) qatoriga yoyilmasini toping.	Quyidagi funksiya Taylor formulasi bo'yicha x_0 nuqtaning atrofida $o((x-x_0)^2)$ hadgacha yoyilsin	Quyidagi funksiya Taylor formulasi bo'yicha x_0 nuqtaning atrofida $o((x-x_0)^2)$ hadgacha yoyilsin $f(x) = \sin(x+1)\sin(x+2)$

					$x_0 = 1$ $f(x) = \sin(2x - 3)$	$x_0 = -1$
29.	Aniqmasliklar ni Lopital qoidasi bo'yicha ochish.	Aniqmasliklar ni Lopital qoidasi bo'yicha ochish	Funksiyaning ekstremum qiymatlari	Ushbu $f(x) = 2\sqrt[3]{x^5} - 5\sqrt[3]{x^2} + 1$ funksiya ekstremumga tekshirilsin	Ushbu $f(x) = \frac{x^2}{10} - \ln x$ funksiya o'suvchi, kamayuvchilikka tekshirilsin	Quyidagi funksiyaning ekstremumlari topilsin $y = \sqrt[3]{2x^3 + 3x^2 - 36x}$
30.	Funksiyaning ekstremum qiymatlari. Funksiya grafigining qavariqligi va botiqligi.	Funksiya grafigining qavariqligi.	Funksiya grafigining botiqligi.	Quyidagi funksiyaning eng katta va eng kichik qiymatlarining mavjudligi aniqlansin va mavjud bo'lgan holda ular topilsin $y = \sqrt[3]{(x^2 - 2x)^2}$ $(0 \leq x \leq 3)$	Quyidagi funksiyaning eng katta va eng kichik qiymatlari topilsin. $y = x^3 - 3x^2 - 9x + 35$ $(-4 \leq x \leq 4)$	Quyidagi ketma-ketlik nechanchi hadida eng katta qiymatiga ega bo'ladi? $x_n = \frac{\sqrt{n}}{n + 1985}$