

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA'LIM, FAN VA
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
SAMARAQAND DAVLAT UNIVERSITETINING
KATTAQO'RG'ON FILIALI**

Ro'yxatga olindi

№ _____

“TASDIQLAYMAN”

Diraktor:

Sh.R.Urakov

2024 yil “ ”



Matematik analiz

FAN DASTURI

Bilim sohasi:	500000- Tabiiy fanlar matematika va statestika
Ta'lim sohasi:	540000 –Matematika va statistika
Ta'lim yo'nalishi:	60540100 — Matematika

Kattaqo'rg'on- 2024

Fan/modul kodi MAN1123424		O'quv yili 2024-2025 2025-2026	Semestr 1-2-3-4	ECTS – Kreditlar 1-semestr-4 2-semestr-5 3-semestr-4 4-semestr-4	
Fan/modul turi Majburiy		Ta'lim tili O'zbek		Haftadagi dars soatlari 1-semestr-4 2-semestr-4 3-semestr-4 4-semestr-4	
1.	Fan nomi	Semestr	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
	MATEMATIK ANALIZ	1-2-3-4	320	400	720
2.	I. Fanning mazmuni Matematik analiz – bu matematikaning fundamental bo‘limlaridan bo‘lib, oliy o‘quv yurtlarida o‘qitiladigan matematika kursining asosiy qismi hisoblanadi. Ushbu fan Matematika yo‘nalishi talabalariga dastlabki o‘quv yillarida o‘qitiladi va o‘quvchini keyinchalik o‘qitiladigan boshqa ixtisoslik fanlari va maxsus fanlarni o‘rganishda zarur bo‘ladigan eng asosiy tushuncha va ma’lumotlar bilan tanishtiradi. Bu kursda asosan, limitlar nazariyasi, bir va ko‘p o‘zgaruvchi funksiyalarning differensial va integral hisobi, qatorlar nazariyasi hamda kompleks o‘zgaruvchili funksiyalar nazariyasining ba’zi kabi bo‘limlar o‘rgatiladi. Matematik analiz fani – muhandislik, fizika, texnika, iqtisod va boshqa sohalarni o‘rganishda, ularning masalalarini echishda, ayniqsa turli jarayonlarning matematik modellarini tahlil qilishda muxim ahamiyatga ega. Fanni o‘qitishdan maqsad – talabalarni matematikaning zaruriy ma’lumotlari majmuasi (tushunchalar, tasdiqlar va ularning isboti, amaliy masalalarni echish usullari va boshqalar) bilan tanishtirishdan iboratdir. Ayni paytda u talabalarni mantiqiy fikrlashga, to‘g‘ri xulosa chiqarishga, matematik madaniyatini oshirishga xizmat qiladi. Fanning vazifasi – Yuqoridagi maqsadlarga erishish uchun fan, talabalarni nazariy bilimlar, amaliy ko‘nikmalar, mantiqiy fikrlash, to‘g‘ri xulosa chiqarish, matematik madaniyatini oshirish hamda ilmiy dunyoqarashini				

shakllantirish vazifalarni bajaradi.

II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)

II.1. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:(150 soat)

1-mavzu. To'plamlar va ular ustida amallar.

To'plam tushunchasi. Qism to'plam tushunchasi. Qism to'plamga oid misollar va masalalarni o'rganish. To'plamlar haqida tariflar va tushunchalar. Cheksiz to'plam, Bo'sh to'plam, Simmetrik ayirma, Qarama qarshi sonlar, Natural sonlar to'plami, Butun sonlar to'plami. To'plamlarga oid misol va masalalarni o'rganish.

2-mavzu. Akslantirishlar va ularning turlari.

Akslantirish, To'plamning aksi, To'plamning asli, Ichiga akslantirish, Ustiga akslantirish (syur'ektiv akslantirish), In'ektiv akslantirish, O'zaro bir qiymatli akslantirish (moslik), Ekvivalent to'plamlar, Sanoqli to'plam, Aniqlanish va qiymatlar sohasi. Koordinatalar sistemasi. Funksiyaning grafigi. Funksiya tarifi va aniqlanish va qiymatlar sohasiga oid misol va masalalarni o'rganish. Juft va toq funksiyalar haqida tushunchalar va teoremlar. Juft va toq funksiyalarga oid misol va masalalarni o'rganish.

3-Mavzu. Haqiqiy sonlar. Haqiqiy sonlar to'plamining chegaralari. Haqiqiy sonlar ustida amallar.

Ratsional son, Manfiy bo'lmagan haqiqiy son, Irratsional son, Arximed aksiomasi, Haqiqiy songa kami bilan va ortig'i bilan o'nli yaqinlashtirish. Haqiqiy sonlar va ularni taqqoslash. Haqiqiy sonlar to'plami. Chegaralangan to'plamning aniq chegaralari va ular haqidagi teorema. To'plamning eng katta elementi. To'plamning eng kichik elementi. Chegaralangan to'plam. To'plamning aniq yuqori chegarasi. To'plamning aniq quyi chegarasi. Haqiqiy sonning absolyut qiymati, Nuqtalar orasidagi masofa, Nyuton binomi formulasi, Ichma-ich joylashgan segmentlar prinsipi.

4-mavzu. Sonlar ketma-ketligi va uning limiti.

Sonlar ketma-ketligi. Yuqoridan chegaralangan ketma-ketlik. Quyidan chegaralangan ketma-ketlik. Chegaralangan ketma-ketlik. Yuqoridan chegaralanmagan ketma-ketlik. Nuqtaning ε -atrofi. Sonli ketma-ketlik limitining ta'rifi. Misollar. Berilgan son ketma-ketlikning limiti bo'lishi yoki bo'lmashini ta'rif bo'yicha ko'rsatish.

5-mavzu. Yaqinlashuvchi ketma-ketliklarning xossalari

Yaqinlashuvchi ketma-ketlik. Ikki mirshab haqidagi teorema. Ketma-ketlik yaqinlashishining zaruriy sharti. Limitlar haqida teoremlar. Cheksiz kichik va cheksiz katta ketma-ketliklar.

6-mavzu. Monoton ketma-ketliklar va ularning limiti.

Monoton ketma-ketlik. O'suvchi ketma-ketlik. Qat'iy o'suvchi ketma-ketlik.

Kamayuvchi ketma-ketlik. Qat'iy kamayuvchi ketma-ketlik. Quyidan chegaralangan ketma-ketlik. Yuqoridan chegaralangan ketma-ketlik. e soni.

7-mavzu. Qisman va fundamental ketma-ketliklar. Ketma-ketliklarning quyi hamda yuqori limitlari

Qisman ketma-ketlik. Boltsano–Veyershtrass teoremasi. Fundamental ketma-ketlik. Koshi teoremasi. Ketma-ketlikning yuqori limiti. Ketma-ketlikning quyi limiti.

8-mavzu. Funksiya tushunchasi. Funksiya limiti.

Chegaralangan funksiya. Davriy funksiya. Dirixle funksiyasi. Funksiya. Funksiyaning analitik usulda berilishi. Funksiyaning grafik ko'rinishida berilishi. Funksiyaning jadval ko'rinishida berilishi. Juft funksiya, Kamayuvchi funksiya. Monoton funksiya. Murakkab funksiya. O'suvchi funksiya. Qat'iy kamayuvchi funksiya. Qat'iy o'suvchi funksiya. Quyidan chegaralangan funksiya. Teskari funksiya. Toq funksiya. Yuqoridan chegaralangan funksiya. Funksiyaning cheksizlikdagi limiti. Funksiyaning limiti cheksizlik bo'lishi. Funksiyaning nuqtadagi chap limiti.

9-mavzu. Limitga ega bo'lgan funksiyalarning xossalari. Funksiyalarni taqqoslash

Funksiyaning nuqtadagi limiti (Geyne bo'yicha). Funksiyaning nuqtadagi limiti (Koshi bo'yicha). Funksiyaning nuqtadagi o'ng limiti. Limit nuqta. O'ng (chap) limit nuqtasi. Cheksiz katta funksiya. Cheksiz kichik funksiya. Cheksizlikda funksiyaga nisbatan chegaralangan (O). Ekvivalent funksiyalar. Funksiyaga nisbatan chegaralangan (O). Funksiyaga nisbatan yuqori tartibli cheksiz kichik funksiya.

10-mavzu. Funksiyaning uzluksizligi. Uzluksiz funksiyalarning lokal xossalari

Funksiyaning asimptotik yoyilmasi. Funksiyaning bosh qismi. Argument orttirmasi. Bir tomonlama uzluksizlik. Birinchi tur uzilish nuqtasi. Funksiya orttirmasi. Funksiyaning nuqtadagi sakrashi. Ikkinchi tur uzilish nuqtasi. Uzilish nuqtasi. Uzluksiz funksiya (nuqtada) (Geyne bo'yicha). Uzluksiz funksiya (nuqtada) (Koshi bo'yicha). Uzluksiz funksiya (nuqtada). Uzluksiz funksiya (to'plamda). Uzluksiz funksiyalar to'plami.

11-mavzu. Uzluksiz funksiyalarning global xossalari. Tekis uzluksizlik

Uzluksiz funksiyalarning chegaralanganligi. Bolsano–Koshining birinchi teoremasi. Bolsano–Koshining ikkinchi teoremasi. Funksiya nuqtada eng katta (eng kichik) qiymatga erishishi. Funksiya orttirmasi. Funksiyaning nuqtadagi sakrashi. Uzluksiz funksiya (nuqtada) (Geyne bo'yicha). Uzluksiz funksiya (nuqtada) (Koshi bo'yicha). Uzluksiz funksiya (nuqtada). Uzluksiz funksiya (to'plamda). Uzluksiz funksiyalar to'plami. Veyershtrassning birinchi

teoremasi. Veyershtrassning ikkinchi teoremasi. Funksiyaning to'plamdagi tebranishi. Funksiyaning to'plamdagi uzluksizlik moduli. Kantor teoremasi. Tekis uzluksizlik. Uzluksiz funksiya (nuqtada). Uzluksiz funksiya (to'plamda).

12-mavzu. Funksiyaning hosilasi. Funksiya hosilasining geometrik hamda mexanik ma'nolari.

Argument orttirmasi. Funksiya orttirmasi. Funksiyaning nuqtadagi chap hosilasi. Funksiyaning nuqtadagi hosilasi. Funksiyaning nuqtadagi o'ng hosilasi. Hosilaning geometrik ma'nosi. Hosilaning mexanik ma'nosi. Uzluksiz funksiya (nuqtada). Uzluksiz funksiya (to'plamda). Funksiyaning hosilasini o'rganishda berilgan funksiyaning argument orttirmasi bo'yicha hosilasi argument orttirmasi ixtiyoriy ravishda nolga intiladigan funksiya orttirmasining argument orttirmasi hisoblashni o'rganamiz.

13-mavzu. Hosilani hisoblash qoidalari va formulalari.

Murakkab funksiyaning hosilasi. Teskari funksiyaning hosilasi. Hosilani hisoblash qoidalarini hamda hisoblash formulalari keltiriladi hamda isbot qilinadi

14-mavzu. Funksiyaning differensial. Yuqori tartibli hosila va differensiallar.

Funksiya differensial tushunchasi. Funksiyaning differensial deb funksiya orttirmasining argument orttirmasi nisbatiga bo'lishini tekshirib chiqamiz. Funksiyaning yuqori tartibli hosilalari. ikkinchi tartibli hosilasi. Leybnits formulasi. ikkinchi tartibli differensial. Differensial shaklining invariantligi. Funksiyaning differensial funksiya orttirmasining argument orttirmasi nisbatiga yuqori tartibli hosila funksiyaning n-tartiblisini o'rganamiz.

15-mavzu. Asosiy teoremlar natijalari. Koshi teoremasi. Teylor formulasi.

1-teorema (Ferma teoremasi). 2-teorema (Roll teoremasi). 3-teorema (Lagranj teoremasi). 4-teorema (Koshi teoremasi). Teylor formulasi. Teylor formulasining qoldiq hadi. Koshi ko'rinishidagi qoldiq hadli Teylor formulasi. Lagranj ko'rinishidagi qoldiq hadli Teylor formulasi. Peano ko'rinishidagi qoldiq hadli Teylor formulasi.

2-semestr

16-mavzu. Aniqmasliklarni ochishning Lopital qoidalari

$$x \rightarrow x_0 \text{ da } f(x) \rightarrow 0, g(x) \rightarrow 0: \frac{f(x)}{g(x)} \text{ ning limiti } \left(\frac{0}{0} \right),$$

$$x \rightarrow x_0 \text{ da } f(x) \rightarrow +\infty, g(x) \rightarrow +\infty: \frac{f(x)}{g(x)} \text{ ning limiti } \left(\frac{\infty}{\infty} \right),$$

$x \rightarrow x_0$ да $f(x) \rightarrow +\infty$, $g(x) \rightarrow +\infty$: $f(x) - g(x)$ нинг limiti $(\infty - \infty)$,

$x \rightarrow x_0$ да $f(x) \rightarrow 0$, $g(x) \rightarrow 0$: $(f(x))^{g(x)}$ нинг limiti (0^0) ,

$x \rightarrow x_0$ да $f(x) \rightarrow 1$, $g(x) \rightarrow +\infty$: $(f(x))^{g(x)}$ нинг limiti (1^∞)

$x \rightarrow x_0$ да $f(x) \rightarrow \infty$, $g(x) \rightarrow 0$: $f(x) g(x)$

17-mavzu. Funksiyaning ekstremum qiymatlari. Funksiya grafigining qavariqligi va botiqligi.

O'suvchi (qat'iy o'suvchi), kamayuvchi (qat'iy kamayuvchi), maksimum, minimum, qat'iy maksimum, qat'iy minimum, botiq (qat'iy botiq) funksiya. qavariq (qat'iy qavariq) funksiya. botiq (qat'iy botiq). qavariq (qat'iy qavariq). egilish nuqtasi. vertikal asimptotasi. og'ma asimptotasi.

18-mavzu. Aniqmas integralning ta'rifi, asosiy xossalari va integrallash jadvali. Aniqmas integrallarni o'zgaruvchini almashtirib va bo'laklab integrallash.

Boshlang'ich funksiya berilgan funksiyaning tenglik bajariladigan funksiyasi bo'lishini o'rgatadi.

19-mavzu. Ratsional kasrlarni sodda kasrlarga yoyib integrallash.

Ratsional kasrlarni sodda kasrlarga yoyib integrallash.

20-mavzu. Irratsional funksiyalarni integrallash. Binomial differensiallarni integrallash. Trigonometrik funksiyalarni integrallash.

Trigonometrik va ba'zi irratsional funksiyalarni integrallashda matematik analiz fanida ularni integrallash qonunlaridan foydalanamiz. Trigonometrik funksiyalar qatnashgan integrallarni yechishni o'rganamiz.

21-mavzu. Aniq integral tushunchasi. Integrallanuvchanlikning zaruriy sharti. Darbu yig'indilari va ularning xossalari. Aniq integralning mavjudlik shartlari.

Aniq integral va ba'zi irratsional funksiyalarni integrallashda matematik analiz fanida ularni integrallash qonunlaridan foydalanamiz. Trigonometrik funksiyalar qatnashgan integrallarni yechishni o'rganamiz. Nyuton-Leybnits formulasi matematik analiz fanida aniq integrallarni hisoblashda foydalaniladi. Bunda biz har qanday yuzalarni hisoblashda bu formuladan foydalanamiz.

22-mavzu. Integrallanuvchi funksiyalar sinflari. Aniq integralning xossalari. O'rta qiymat haqidagi teorema.

Aniq integrallarning mavjudligi va ba'zi integrallanuvchi funksiyalarni integrallashda matematik analiz fanida ularni integrallash qonunlaridan foydalanamiz. Trigonometrik funksiyalar qatnashgan integrallarni yechishni o'rganamiz.

23-mavzu. Yuqori chegarasi o'zgaruvchi bo'lgan aniq integral. Aniq integralni hisoblash.

Trigonometrik va ba'zi irratsional funksiyalarni integrallashda matematik analiz fanida ularni integrallash qonunlaridan foydalanamiz. Trigonometrik funksiyalar qatnashgan integrallarni yechishni o'rganamiz.

24-mavzu. Aniq integralning tatbiqlari: Egri chiziqli trapetsiya yuzini, jism hajmini aniq integral orqali hisoblash.

Aniq integral va ba'zi irratsional funksiyalarni integrallashda matematik analiz fanida ularni integrallash qonunlaridan foydalanamiz. Trigonometrik funksiyalar qatnashgan integrallarni yechishni o'rganamiz. Nyuton-Leybnits formulasi matematik analiz fanida aniq integrallarni hisoblashda foydalaniladi. Bunda biz har qanday yuzalarni hisoblashda bu formuladan foydalanamiz.

25-mavzu. Egri chiziq uzunligi. Egri chiziq uzunligini aniq integral orqali ifodalash. Aniq integralni fizik masalalarni yechishga tatbiqlari

Aniq integrallarning mavjudligi va ba'zi integrallanuvchi funksiyalarni integrallashda matematik analiz fanida ularni integrallash qonunlaridan foydalanamiz. Trigonometrik funksiyalar qatnashgan integrallarni yechishni o'rganamiz.

26-mavzu. Xosmas integral ta'rifi. Xosmas integralning xossalari va uni hisoblash

Xosmas integrallarning mavjudligi va ba'zi integrallanuvchi funksiyalarni integrallashda matematik analiz fanida ularni integrallash qonunlaridan foydalanamiz va ularning xossasidan foydalanib integrallarni yechishni o'rganamiz.

27-mavzu. Manfiy bo'lmagan funksiyaning xosmas integrali. Taqqoslash teoremlari

Ixtiyoriy funksiya xosmas integralining yaqinlashuvchanligiga tekshirish usullari o'rganiladi hamda tegishli teoremlar isbotlanadi

28-mavzu. Xosmas integrallarning yaqinlashish uchun Koshi alomati.

Absolut va shartli yaqinlashuvchi xosmas integrallar. Abel va Dirixle alomatlari

Xosmas integrallarning mavjudligi va ba'zi integrallanuvchi funksiyalarni integrallashda matematik analiz fanida ularni integrallash qonunlaridan foydalanamiz.

29-mavzu. R^n fazo. R^n fazoda ketma-ketliklar. R^n fazoda ochiq va yopiq to'plamlar. To'plamning limitik nuqtasi, chegara nuqtalari. Qavariq to'plamlar.

R^n fazoni matematik analiz fanida ko'p o'zgaruvchili funksiya va uning limitini hisoblashni va uning tekis uzluksizligini o'rganamiz. Natural sonlar

to'plami N va fazoda berilgan bo'lib, fazoning biror muayyan nuqtasini mos qo'yuvchi akslantirish bo'lishini o'rganamiz.

30-mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funksiya, uning xossalari va limiti

Matematik analiz fanida ko'p o'zgaruvchili funksiya va uning limitini hisoblashni o'rganamiz. Matematik analiz fanida ko'p o'zgaruvchili funksiya va uning limitini hisoblashni va uning tekis uzluksizligini o'rganamiz.

31-mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning uzluksizligi. Uzluksiz funksiylarning xossalari. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning tekis uzluksizligi. Kantor teoremasi.

Uzluksiz funksiyaning xossalarini matematik analiz fanida funksiyaning grafigini uzluksiz ekanini ko'rsatib beradi. Funksiya grafiklarini tekshirishda foydalanamiz. Ko'p o'zgaruvchili funksiya va uning limitini hisoblashni va uning tekis uzluksizligini o'rganamiz. Kantor teoremasi ham bizga uning limitini hisoblashda qo'l keladi.

32-mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning hususiy hosilalari. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning differensial.

Ko'p o'zgaruvchili funksiya va uning limitini hisoblashni va uning tekis uzluksizligini o'rganamiz. Yo'nalish bo'yicha hosilasi ham bizga bu funksiyaning qiymatini hisoblashda qo'l keladi. Ko'p o'zgaruvchili funksiya va uning limitini hisoblashni va uning tekis uzluksizligini o'rganamiz. Yo'nalish bo'yicha hosilasi ham bizga bu funksiyaning qiymatini hisoblashda qo'l keladi.

33-mavzu. Murakkab funksiyaning differensiallanuvchanligi. Logranj teoremasi, urinma tekislik, yo'nalish bo'yicha hosila.

Ko'p o'zgaruvchili funksiya va uning limitini hisoblashni va uning tekis uzluksizligini o'rganamiz. Yo'nalish bo'yicha hosilasi ham bizga bu funksiyaning qiymatini hisoblashda qo'l keladi.

34-mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning yuqori tartibli hosila va differensial.

Ko'p o'zgaruvchili funksiya va uning limitini hisoblashni va uning tekis uzluksizligini o'rganamiz. Yo'nalish bo'yicha hosilasi ham bizga bu funksiyaning qiymatini hisoblashda qo'l keladi. Ko'p o'zgaruvchili funksiya va uning limitini hisoblashni va uning tekis uzluksizligini o'rganamiz. Yo'nalish bo'yicha hosilasi ham bizga bu funksiyaning qiymatini hisoblashda qo'l keladi.

35-mavzu. Oshkormas funksiyalar. Oshkormas funksiylarning mavjudligi, uzluksizligi va differensiallanuvchiligi.

Ko'p o'zgaruvchili funksiya va uning limitini hisoblashni va uning tekis uzluksizligini o'rganamiz. Yo'nalish bo'yicha hosilasi ham bizga bu funksiyaning qiymatini hisoblashda qo'l keladi.

Oshkormas funksiyalarning mavjudligini matematik analiz fanida o'rganamiz. Bunda funksiyalarning uzluksizligi va differensiallanuvchiligini o'rganamiz.

3-semestr

36-mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning Teylor formulasi. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning ekstremum qiymatlari. Ekstremumning zaruriy va etarli shartlari.

Lagranj ko'rinishidagi qoldiq hadli Teylor formulasi. Peano ko'rinishidagi qoldiq hadli Teylor formulasi. Funksiyaning o'rta qiymatini har xil kesmalarning o'rta qiymatlarini, n ta sonlar berilgan bo'lsa, bu sonlarning o'rta arifmetik qiymatlarini topishni o'rganamiz. Ekstremumning zaruriy shartlari. Ekstremumning yetarli shartlari.

37-mavzu. Sonli qatorlar. Sonli qatorlarning yaqinlashishi va xossalari. Koshi kriteriyasi. Musbat qatorlar va ularning yaqinlashishi. Taqqoslash alomatlari.

Sonli qatorlar. Sonli qatorlarning yaqinlashishi. Yaqinlashuvchi qatorlarning xossalari. Koshi kriteriyasi. Haqiqiy va kompleks sonlar. Funksional sonli qatorlar tekis yaqinlashuvchilikka tekshirish. Qatorni yaqinlashishi. Nolga intilishi

38-mavzu. Musbat qatorlar uchun yaqinlashish alomatlari. Dalamber, Koshi, Raabe alomatlari.

Koshi teoremasi. Qator yaqinlashuvchiligining integral alomati. Taqqoslash alomatlari. Yaqinlashuvchi qator xossalari o'rganiladi. Yaqinlashuvchi qatorlar xossalari. Chekli son chiqishi cheksiz chiqishga oid xossalar o'rganiladi.

39-mavzu. Ixtiyoriy hadli qatorlar va ularning yaqinlashishi. Dirixle va Abel alomatlari

Musbat hadli va ixtiyoriy hadli qatorlar. Yaqinlashish alomatlarini tekshirish. Yaqinlashuvchi qator xossalari. Ishorasi almashinuvchi qatorlarni yaqinlashuvchilikka tekshirish o'rganiladi. Ishora almashinuvchi qatorlar. Dirixle va Abel alomatlari. Absolyut va shartli yaqinlashuvchanlik. Yaqinlashuvchi qator xossalari. Qatorlarni yaqinlashuvchi ekanlikka tekshirish

40-mavzu. Absolyut va shartli yaqinlashuvchi qatorlarning xossalari. Riman teoremasi.

Absolyut yaqinlashuvchi qatorlar va ularning xossalari. Shartli yaqinlashuvchi qatorlar. Riman teoremasi

41-mavzu. Funksional ketma-ketlik va qator tushunchasi va uning yaqinlashishi. Funksional ketma-ketliklarning va qatorlarning nuqtali va tekis yaqinlashishi.

Funksional ketma-ketliklar. Tekis yaqinlashuvchilikka tekshirish. Yaqinlashuvchi qator xossalari. Qatorlarni yaqinlashuvchi ekanlikka tekshirish. Haqiqiy va kompleks funksional qatorlar. Tekis yaqinlashuvchilikka tekshirish. Yaqinlashuvchi qator xossalari. Yatorlarni yaqinlashuvchi ekanlikka tekshirish.

42-mavzu. Funksional ketma-ketliklar va funksional qatorlarning tekis yaqinlashish kriteriyalari. Funksional qatorlarning tekis yaqinlashish alomatlari.

Funksional ketma-ketliklar. Tekis yaqinlashuvchilikka tekshirish. Yaqinlashuvchi qator xossalari. Qatorlarni yaqinlashuvchi ekanlikka tekshirish.

43-mavzu. Funksional ketma-ketlik va qatorlarning funksional xossalari. Haqiqiy va kompleks hadli darajali qatorlar.

44-ma'ruza. Darajali qatorlar. Yaqinlashish radiusi va yaqinlashish sohasi.

Koshi-Adamar formulasi. Darajali qator yaqinlashish radiusini hisoblash formulasi.

45-mavzu. Darajali qatorlarning xossalari. Teylor qatori. Elementar funksiyalarni Teylor qatoriga yoyish.

Teylor va Makleron qatorlari. n -tartibli hosilalarni sodda yig'indi. Elementar funksiyalarni darajali qatorlarga yoyish. Teylor qatoridan foydalaniladi. Funksiyaning o'rta qiymatini har xil kesmalarning o'rta qiymatlarini, n ta sonlar berilgan bo'lsa, bu sonlarning o'rta arifmetik qiymatlarini topamiz.

46-mavzu. Parametrga bog'liq xos integral tushunchasi va ularning xossalari. Parametrga bog'liq xos integralning funksional xossalari.

Parametrga bog'liq xos integral tushunchasi va ularning xossalari. Parametrga bog'liq xos integralning funksional xossalari.

47-mavzu. Parametrga bog'liq xosmas integral tushunchasi. Parametrga bog'liq xosmas integralning yaqinlashishi va tekis yaqinlashishi.

Parametrga bog'liq xosmas integral tushunchasi. Parametrga bog'liq xosmas integralning yaqinlashishi va tekis yaqinlashishi.

48-mavzu. Parametrga bog'liq xosmas integrallarning tekis yaqinlashishi uchun Koshi kriteriyasi hamda Veyershtrass, Dirixle va Abel alomatlari.

Parametrga bog'liq xosmas integrallarning tekis yaqinlashishi uchun Koshi kriteriyasi hamda Veyershtrass, Dirixle va Abel alomatlari.

49-mavzu. Parametrga bog'liq xosmas integrallarda integral belgisi ostida

limitga o'tish hamda parameter bo'yicha uzluksizligi. Parametrga bog'liq xosmas integrallarda parameter bo'yich differensiallash hamda parameter bo'yicha integrallash.

Parametrga bog'liq xosmas integrallar. Tekis yaqinlashish. Funktsional xossalari turli xildagi funksiyalarni integrallarini topish.

50-mavzu. Eyler integrallari va ularning xossalari, Ular orasidagi bog'lanish

Eyler integrallari. Parametrga bog'liq integrallarni hisoblash. Har xil soha yuzalarini hisoblash.

4-semestr

51-mavzu. Jordan bo'yicha o'lchovli to'plam va ularning xossalari.

Jordan bo'yicha o'lchovli to'plam va ularning xossalari.

52-mavzu. R^n fazoda to'plamning o'lchovli bo'lishligi kriteriyasi.

R^n fazoda to'plamning o'lchovli bo'lishligi kriteriyasi.

53-mavzu. Egri chiziqli trapetsiyaning Jordan bo'yicha o'lchovli bo'lishligi. Uning o'lchovini topish.

Egri chiziqli trapetsiyaning Jordan bo'yicha o'lchovli bo'lishligi. Uning o'lchovini topish.

54-mavzu. Darbu yigindilari. Riman karrali integrali. Funktsiyalarning integrallanuvchanligi kriteriyasi.

Karrali integral. Tekislikning ma'lum sohasi. 3 o'lchovli yoki n o'lchovli fazoda berilgan funksiyalar. Karrali integrallarni hisoblashda foydalaniladi. Tekislikning ma'lum sohasi. 3 o'lchovli yoki n o'lchovli fazoda berilgan funksiyalar. Karrali integrallarni hisoblashda foydalaniladi.

55-mavzu. Integrallanuvchi funksiyalar sinfi. Karrali integrallarning xossalari.

Karrali integral. Tekislikning ma'lum sohasi. 3 o'lchovli yoki n o'lchovli fazoda berilgan funksiyalar. Karrali integrallarni hisoblashda foydalaniladi. Tekislikda karrali integrallar. Tekislikning ma'lum sohasi. 3 o'lchovli yoki n o'lchovli fazo. Berilgan funksiyalardan olingan integral. Karrali integrallarni hisoblashda foydalaniladi.

56-mavzu. Ikki karrali integralni takroriy integralga keltirish.

Berilgan funksiyalardan olingan integral. Karrali integrallarni hisoblashda foydalaniladi. Tekislikda karrali integrallar. Tekislikning ma'lum sohasi. 3 o'lchovli yoki n o'lchovli fazo.

57-mavzu. Uch karrali va n - karrali integrallarni takroriy integralga keltirish.

Berilgan funksiyalardan olingan integral. Karrali integrallarni hisoblashda foydalaniladi. Tekislikda karrali integrallar. Tekislikning ma'lum sohasi. 3

o'Ichovli yoki n o'Ichovli fazo.

58-mavzu. Karrali integrallarda o'zgaruvchilarni almashtirish

Berilgan funksiyalardan olingan integral. Karrali integrallarni hisoblashda foydalaniladi. Tekislikda karrali integrallar. Tekislikning ma'lum sohasi. 3 o'Ichovli yoki n o'Ichovli fazo.

59-mavzu. Ikki karrali integrallarni hisoblash qutb kordinatlarida

Berilgan funksiyalardan olingan integral. Karrali integrallarni hisoblashda foydalaniladi. Tekislikda karrali integrallar. Tekislikning ma'lum sohasi. 3 o'Ichovli yoki n o'Ichovli fazo.

60-mavzu. Uch karrali integrallarni hisoblashda silindrik va sferik kordinatalaridan foydalanish

Uch karrali integrallarni hisoblashda silindrik va sferik kordinatalaridan foydalanish

61-mavzu. Karrali integrallarning tadbiqlari

Berilgan funksiyalardan olingan integral. Karrali integrallarni hisoblashda foydalaniladi. Tekislikda karrali integrallar. Tekislikning ma'lum sohasi. 3 o'Ichovli yoki n o'Ichovli fazo.

62-mavzu. Birinchi tur egri chiziqli integral va uni hisoblash.

Birinchi va ikkinchi tur egri chiziqlar. Integrallar aniq integrallar. Ichma-ich joylashgan integrallar.

63-mavzu. Ikkinchi tur egri chiziqli integral va uni hisoblash. Birinchi va ikkinchi tur egri chiziqli integrallar orasidagi bog'lanish.

Birinchi va ikkinchi tur egri chiziqlar. Integrallar aniq integrallar. Ichma-ich joylashgan integrallar.

64-mavzu. Grin formulasi va uning tadbiqlari

Grin formulasi. Matematik analizning umumiy mavzulariga bog'lanib qatorlar integrallar. Funksiyalar va ularni bir biri bilan bog'lash.

65-mavzu. Sirt tushunchasi va uning berilish usullari

Birinchi va ikkinchi tur sirt integrallari. Matematik analizning umumiy mavzulari.

66-mavzu. Birinchi tur sirt integrali va uni hisoblash.

Bog'liq qatorlar. Integrallar. Sirt integrallari. Matematik analizning umumiy mavzulari. Bog'liq qatorlar. Integral funksiyalar va ularni bir biri bilan bog'lash.

67-mavzu. Ikkinchi tur sirt integrali va uni hisoblash. Birinchi va ikkinchi tur sirt integrallari orasidagi bog'lanish.

Birinchi va ikkinchi tur sirt integrallari. Matematik analizning umumiy mavzulari. Bog'liq qatorlar. Integrallar. Sirt integrallari. Matematik analizning umumiy mavzulari. Bog'liq qatorlar. Integral funksiyalar va ularni bir biri

bilan bog'lash.

68-mavzu. Stoks va Gauss- Ostragradskiy formulalari.

Stoks va Gauss-Ostrogradskiy formulalari. Berilgan aniq integrallar. Ichma-ich joylashgan funksiyalar. Umumiy tushuncha yuzalarni topish.

69-mavzu. Skalyar va vektor maydonlar. Vektor maydon divergensiyasi va rotori

Skalyar va vektor maydonlar. Vektor maydon divergensiyasi va rotori

70-mavzu. Integral formulalarning vektor ko'rinishida yozilishi. Potensial va solenoidal vektor maydonlar

Integral formulalarning vektor ko'rinishida yozilishi. Potensial va solenoidal vektor maydonlar

71-mavzu. Funksiyalarning ortogonal sistemasi, ortogonal sistema bo'yicha Furiye qatori, funksiyaning Furiye trigonometrik qatori.

Davriy funksiyalar. Matematik analiz turli xil funksiyalari. Davrini hisoblash.

72-mavzu. Riman lemmasi.

Juft va toq funksiyalar. Furiye qatoriga yoyish. Matematik analizning asosiy tushunchalari. Sonli qator. Darajali qatorlar. Furiye qatori. Dirixli integrali. Qatorga yoyish. Sonli qator. Qatorlarni umumlashgan holi. Dirixli qatori.

73-mavzu. Furiye trigonometrik qatori qisman yig'indisini topish formulasi.

Ma'lum qiymatda berilgan funksiyalarni aniq integrallari. Chegaralari yordamida berilgan yuzalar hisoblash. Juft va toq funksiyalar. Furiye qatoriga yoyish. Matematik analizning asosiy tushunchalari. Sonli qatorlar. Darajali qatorlarni umumlashgan holi. Furiye qatori.

74-mavzu. Furiye qatorining nuqtada yaqinlashishi.

Ixtiyoriy davriy funksiyalar. Furiye qatoriga yoyish. Darajali qatorlar. Umumlashgan holda Furiye qatoriga yoyish.

75-mavzu. Furiye qatorini hadma-had differensiallash va integrallash.

Furiye integrali. Almashtirishlar. Matematik analizning asosiy tushunchalari. Sonli qatorlar. Darajali qatorlar. Umumlashgan holda Furiye qatori.

III. Amaliy mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar.

((Seminar mashg'ulotlari), (Mustaqil ta'lim) (fan bo'yicha laboratoriya ishlari va kurs ishlari mo'ljallanmagan))

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:(170 soat)

1-semestr

1-mavzu. To'plamlar va ular ustida amallar.

2-mavzu. Akslantirishlar va ularning turlari.

3-Mavzu. Haqiqiy sonlar. Haqiqiy sonlar to'plamining chegaralari. Haqiqiy sonlar ustida amallar.

4-mavzu. Sonlar ketma-ketligi va uning limiti.

- 5-mavzu. Yaqinlashuvchi ketma-ketliklarning xossalari
 6-mavzu. Monoton ketma-ketliklar va ularning limiti.
 7-mavzu. Qisman va fundamental ketma-ketliklar.
 8-mavzu. Ketma-ketliklarning quyi hamda yuqori limitlari
 9-mavzu. Funksiya tushunchasi. Funksiya limiti.
 10-mavzu. Limitga ega bo'lgan funksiyalarning xossalari. Funksiyalarni taqqoslash
 11-mavzu. Funksiyaning uzluksizligi.
 12-mavzu. Uzluksiz funksiyalarning lokal xossalari
 13-mavzu. Uzluksiz funksiyalarning global xossalari.
 14-mavzu. Tekis uzluksizlik
 15-mavzu. Funksiyaning hosilasi. Funksiya hosilasining geometrik hamda mexanik ma'nolari.
 16-mavzu. Hosilani hisoblash qoidalari va formulalari.
 17-mavzu. Funksiyaning differensial.
 18-mavzu. Yuqori tartibli hosila va differensiallar.
 19-mavzu. Asosiy teoremlar natijalari. Koshi teoremasi.
 20-mavzu. Teylor formulasi.

2-semestr

- 21-mavzu. Aniqlasliklarni ochishning Lopital qoidalari
 22-mavzu. Funksiyaning ekstremum qiymatlari. Funksiya grafigining qavariqligi va botiqligi.
 23-mavzu. Aniqlas integralning ta'rif, asosiy xossalari va integrallash jadvali. Aniqlas integrallarni o'zgaruvchini almashtirib va bo'laklab integrallash.
 24-mavzu. Ratsional kasrlarni sodda kasrlarga yoyib integrallash.
 25-mavzu. Irratsional funksiyalarni integrallash. Binomial differensiallarni integrallash. Trigonometrik funksiyalarni integrallash.
 26-mavzu. Aniq integral tushunchasi. Integrallanuvchanlikning zaruriy sharti. Darbu yig'indilari va ularning xossalari. Aniq integralning mavjudlik shartlari.
 27-mavzu. Integrallanuvchi funksiyalar sinflari. Aniq integralning xossalari. O'rta qiymat haqidagi teorema.
 28-mavzu. Yuqori chegarasi o'zgaruvchi bo'lgan aniq integral. Aniq integralni hisoblash.
 29-mavzu. Aniq integralning tatbiqlari: Egri chiziqli trapetsiya yuzini, jism hajmini aniq integral orqali hisoblash.
 30-mavzu. Egri chiziqli uzunligi. Egri chiziqli uzunligini aniq integral orqali ifodalash. Aniq integralni fizik masalalarni yechishga tatbiqlari
 31-mavzu. Xosmas integral ta'rif. Xosmas integralning xossalari va uni

hisoblash

32-mavzu. Manfiy bo'lmagan funksiyaning xosmas integrali. Taqqoslash teoremlari

33-mavzu. Xosmas integrallarning yaqinlashish uchun Koshi alomati. Absolut va shartli yaqinlashuvchi xosmas integrallar. Abel va Dirixle alomatlari

34-mavzu. R^n fazo. R^n fazoda ketma-ketliklar. R^n fazoda ochiq va yopiq to'plamlar. To'plamning limitik nuqtasi, chegara nuqtalari. Qavariq to'plamlar.

35-mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funksiya, uning xossalari va limiti

36-mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning uzluksizligi. Uzluksiz funksiylarning xossalari. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning tekis uzluksizligi. Kantor teoremasi.

37-mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning hususiy hosilalari. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning differensial.

38-mavzu. Murakkab funksiyaning differensiallanuvchanligi. Logranj teoremasi, urinma tekislik, yo'nalish bo'yicha hosila.

39-mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning yuqori tartibli hosila va differensial.

40-mavzu. Oshkormas funksiylar. Oshkormas funksiylarning mavjudligi, uzluksizligi va differensiallanuvchiligi.

3-semestr

41-mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning Teylor formulasi. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning ekstremum qiymatlari. Ekstremumning zaruriy va etarli shartlari.

42-mavzu. Sonli qatorlar. Sonli qatorlarning yaqinlashishi va xossalari. Koshi kriteriyasi. Musbat qatorlar va ularning yaqinlashishi. Taqqoslash alomatlari.

43-mavzu. Musbat qatorlar uchun yaqinlashish alomatlari. Dalamber, Koshi, Raabe alomatlari.

44-mavzu. Ixtiyoriy hadli qatorlar va ularning yaqinlashishi. Dirixle va Abel alomatlari

44-mavzu. Absolyut va shartli yaqinlashuvchi qatorlarning xossalari. Riman teoremasi.

45-mavzu. Funksional ketma-ketlik va qator tushunchasi va uning yaqinlashishi. Funksional ketma-ketliklarning va qatorlarning nuqtali va tekis yaqinlashishi.

46-mavzu. Funksional ketma-ketliklar va funksional qatorlarning tekis yaqinlashish kriteriyalari. Funksional qatorlarning tekis yaqinlashish alomatlari.

- 47-mavzu. Funksional ketma-ketlik va qatorlarning funksional xossalari.
- 48-ma'ruza. Darajali qatorlar. Yaqinlashish radiusi va yaqinlashish sohasi.
- 49-mavzu. Darajali qatorlarning xossalari. Teylor qatori. Elementar funksiyalarni Teylor qatoriga yoyish.
- 50-mavzu. Parametrga bog'liq xos integral tushunchasi va ularning xossalari.
- 51-mavzu. Parametrga bog'liq xos integralning funksional xossalari.
- 52-mavzu. Parametrga bog'liq xosmas integral tushunchasi.
- 53-mavzu. Parametrga bog'liq xosmas integralning yaqinlashishi va tekis yaqinlashishi.
- 54-mavzu. Parametrga bog'liq xosmas integrallarning tekis yaqinlashishi uchun Koshi kriteriyasi hamda Veyershtass alomatlari.
- 55-mavzu. Parametrga bog'liq xosmas integrallarning tekis yaqinlashishi uchun Dirixle va Abel alomatlari.
- 56-mavzu. Parametrga bog'liq xosmas integrallarda integral belgisi ostida limitga o'tish hamda parametr bo'yicha uzluksizligi.
- 57-mavzu. Parametrga bog'liq xosmas integrallarda parametr bo'yicha differensiallash.
- 58-mavzu. Parametrga bog'liq xosmas integrallarda parametr parametr bo'yicha integrallash.
- 59-mavzu. Eyler integrallari va ularning xossalari
- 60-mavzu. Eyler integrallari orasidagi bog'lanish

4-semestr

- 61-mavzu. Jordan bo'yicha o'lchovli to'plam va ularning xossalari.
- 62-mavzu. R^n fazoda to'plamning o'lchovli bo'lishligi kriteriyasi.
- 63-mavzu. Egri chiziqli trapetsiyaning Jordan bo'yicha o'lchovli bo'lishligi. Uning o'lchovini topish.
- 64-mavzu. Darbu yigindilari. Riman karrali integrali. Funksiyalarning integrallanuvchanligi kriteriyasi.
- 65-mavzu. Integrallanuvchi funksiyalar sinfi. Karrali integrallarning xossalari.
- 66-mavzu. Ikki karrali integralni takroriy integralga keltirish.
- 67-mavzu. Uch karrali va n - karrali integrallarni takroriy integralga keltirish.
- 68-mavzu. Karrali integrallarda o'zgaruvchilarni almashtirish
- 69-mavzu. Ikki karrali integrallarni hisoblash qutb kordinatlarida
- 70-mavzu. Uch karrali integrallarni hisoblashda silindrik va sferik kordinatalaridan foydalanish
- 71-mavzu. Karrali integrallarning tadbiqlari
- 72-mavzu. Birinchi tur egri chiziqli integral va uni hisoblash.
- 73-mavzu. Ikkinchi tur egri chiziqli integral va uni hisoblash. Birinchi va ikkinchi tur egri chiziqli integrallar orasidagi bog'lanish.

- 74-mavzu. Grin formulasi va uning tadbiqlari
- 75-mavzu. Sirt tushunchasi va uning berilish usullari
- 76-mavzu. Birinchi tur sirt integrali va uni hisoblash.
- 77- mavzu. Ikkinchi tur sirt integrali va uni hisoblash. Birinchi va ikkinchi tur sirt integrallari orasidagi bog'lanish.
- 78-mavzu. Stoks va Gauss- Ostragradskiy formulalari.
- 79-mavzu. Skalyar va vektor maydonlar. Vektor maydon divergensiya va rotori
- 80-mavzu. Integral formulalarning vektor ko'rinishida yozilishi. Potensial va solenoidal vektor maydonlar
- 81-mavzu. Funktsiyalarning ortogonal sistemasi, ortogonal sistema bo'yicha Furiye qatori, funktsiyaning Furiye trigonometrik qatori.
- 82-mavzu. Riman lemmasi.
- 83-mavzu. Furiye trigonometrik qatori qisman yig'indisini topish formulasi.
- 84-mavzu. Furiye qatorining nuqtada yaqinlashishi.
- 85-mavzu. Furiye qatorini hadma-had differensiallash va integrallash.

IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'limni tashkil etish shakli va mazmuni: (400 soat)

- 1-To'plam tushunchasi hamda misol va masalalar.
- 2-Qism to'plam tushunchasi. Qism to'plamga oid misollar va masalalarni o'rganish.
- 3-To'plamlar haqida tariflar va tushunchalar. To'plamlarga oid misol va masalalarni o'rganish.
- 4-Haqiqiy songa kami bilan va ortig'i bilan o'nli yaqinlashtirish. Haqiqiy sonlar va ularni taqqoslash.
- 5-Haqiqiy sonlar to'plami. Chegaralangan to'plamning aniq chegaralari va ular haqidagi teorema.
- 6- Funktsiya tushunchasi. Funktsiyaning aniqlanish va qiymatlar sohasi.
- 7-Koordinatalar sistemasi. Funktsiyaning grafigi.
- 8-Funksiya tarifi va aniqlanish va qiymatlar sohasiga oid misol va masalalarni o'rganish.
- 9-Juft va toq funktsiyalar haqida tushunchalar va teoremlar. Juft va toq funktsiyalarga oid misol va masalalarni o'rganish.
- 10-Davriy va davriymas funktsiyalarga oid tushuncha va tariflar.
- 11-Chegaralangan va chegaralanmagan funktsiyalar.
- 12-Berilgan funktsiyaga teskari funktsiya tushunchasi, chegaralari cheklangan va cheklanmagan funktsiyalar haqida tushuncha.
- 13- $y = ax^a$ va $y = \log_a x$ funktsiyalarning xossalari, funktsiyalarning grafiklari.
- 14-mavzu. $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$ funktsiyalar va ularning xossalari,

grafigi.

15-Sonli ketma-ketlik limitining ta'rifi. Misollar.

16-Berilgan son ketma-ketlikning limiti bo'lishi yoki bo'lmasligini ta'rif bo'yicha ko'rsatish.

17-Ketma-ketlik yaqinlashishining zaruriy sharti. Limitlar haqida teoremlar.

18-Cheksiz kichik va cheksiz katta ketma-ketliklar.

19-Ixtiyoriy sonly ketma-ketliklar. Qisman ketma-ketliklar va qisman limitlar.

20-Yuqori va quyi limitlar. Limitlarga doir tushunchalarni o'rganish va ularga misollar keltirish.

21-Ichma-ich joylashgan segmentlar prinsipi. Chegaralangan funksiyalarning yaqinlashishi haqida tushunchalar.

22-Chegaralangan funksiyalarga oid misol va masalalarni o'rganish.

23-Ta'rif bo'yicha berilgan son berilgan funksiyaning limiti ekanligini ko'rsatish.

24-Funksiyaning limitiga oid tushunchalar va tariflar. Ularga oid misollar va masalalarni o'rganish.

25-Cheksizlikdagi limit. Bir tomonli limitlar.

26-Cheksiz kichik va cheksiz kattalar. Aniqmasliklarga oid tushunchalar va tariflar. Limitlar haqida tushunchalar. Aniqmasliklarga oid misollar va masalalarni o'rganish

27-Uzilish turlari, sakrash tushunchasi. Uzluksiz funksiyalar ustida arifmetik amallar bajarish. Uzluksiz funksiyalar haqida tushunchalar va tariflar.

28-Veyershtass teoremasi haqida tariflar va tushunchalar. Tekis uzluksizlik haqida tariflar vaular haqida ma'lumotlar. Kantor teoremasiga oid misol va masalalarni o'rganish va tushunchalar berish.

29-Uzilishga ega bo'lgan funksiyalarni, uzilish nuqtalari, uzilish turlari, bir yoki bir nechta elementiga biror qonun yoki qoidaga asosan to'plamdan yagona elementi mos qo'yilishiga funksiya o'rganiladi.

30-Funksiyaning nuqtada uzluksiz bo'lishi u holda nuqtaning yetarli kichik atrofi o'rganiladi. Teskari funksiyaning mavjudligi va uzluksizligini tekshirishda natijasida hosil bo'ladigan funksiya teskari funksiya teskarisini topish o'rganiladi.

31-Funksiyaning hosilasi

32-Funksiyaning differensial

33-Funksiyaning differensial funksiya orttirmasining argument orttirmasi nisbatiga yuqori tartibli hosila funksiyaning n-tartiblisini o'rganish.

34-Funksiyaning differensial funksiya orttirmasining argument orttirmasi nisbatiga yuqori tartibli hosila funksiyaning n-tartiblisini o'rganish.

35-Hosila yordamida funksiyaning monotonlikka tekshirish.

- 36-Funksiya ekstremumi, ularni hosila yordamida topish.
- 37-Funksiya grafigining qavariqligi
- 38-Funksiya grafigining botiqligi.
- 39-Funksiya grafigining asimptotalari.
- 40-Boshlang'ich funksiya
- 41-Aniqmas integral tushunchalari.
- 42-Trigonometrik funksiyalarni integrallash
- 43-Ba'zi irratsional funksiyalarni integrallash.
- 44-Aniq integral (Riman integrali) ta'riflari.
- 45-Nyuton-Leybnits formulasi.
- 46-Aniq integralning mavjudligi .
- 47-Integrallanuvchi funksiyalar sinfi.
- 48- Sonli qatorlar.
- 49-Haqiqiy va kompleks sonli qatorlar.
- 50-Yaqinlashuvchi qatorlarning xossalari.
- 51-Musbat hadli va Ixtiyoriy hadli qatorlar va ular yaqinlashish alomatlari.
- 52-Absolyut va shartli yaqinlashuvchi qatorlarning xossalari. .
- 53-Riman teoremasi.
- 54-Funksional qatorlar.
- 55-Funksional ketma-ketlik (qator)larning tekis yaqinlashishi alomatlari.
- 56-Funksional qatorlarning D'alamber alomatiga ko'ra yaqinlashishi
- 57-Funksional ketma-ketlik (qator)larning funksional xossalari.
- 58-Haqiqiy va kompleks hadli darajali qatorlarning yaqinlashish soxasi.
- 59-Koshi—Adamar formulasi
- 60-Darajali qatorlarning funksional xossalari.
- 61-Teylor va Makloron qatorlari.
- 62-Elementar funksiyalarni darajali qatorlarga yoyish.
- 63-Funksiyaning o'rta qiymati.
- 64-O'rta qiymat haqidagi teorema va tadbiqi.
- 65-Birinchi tur xosmas integrallar va ularning yaqinlashishi.
- 66-Chegaralari cheksiz xosmas integralning yaqinlashuvchiligi.
- 67-Ixtiyoriy funksiya xosmas integralining yaqinlashuvchanligi
- 68-Integral uchun Koshi kriteriyasi,
- 69-Dirixle alomati. Abel alomati
- 70-Ikkinchi tur xosmas integrallar haqida tushunchalar.
- 71-Ikkinchi tur xosmas integrallar haqida tushunchalar.
- 72-Ikkinchi tur xosmas integrallar va ularning yaqinlashishi.
- 73-Xosmas integralning absolyut va shartli yaqinlashuvchiligi.
- 74- Xosmas integralning yaqinlashuvchilik alomatlari.

- 75- R^n fazo va uning muhim to'plamlari. R^n fazoda ketma-ketlik va uning limiti.
- 76-Ko'p o'zgaruvchili funksiya va uning limiti.
- 77-Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning uzluksizligi.
- 78-Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning uzluksizligi.
- 79- Uzluksiz funksiyalarning xossalari.
- 80- Uzluksiz funksiyalarning xossalari.
- 81-Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning tekis uzluksizligi.
- 82-Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning tekis uzluksizligi.
- 83-Kantor teoremasi.
- 84-Kantor teoremasi.
- 85-Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning hosilasi
- 86-Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning hosilasi
- 87-Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning differensial.
- 88-Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning differensial.
- 89-Yo'nalish bo'yicha hosila.
- 90-Yo'nalish bo'yicha hosila.
- 91-Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning yuqori tartibli hosilasi
- 92- Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning yuqori tartibli differensial.
- 93-O'rta qiymat haqidagi teorema.
- 94-O'rta qiymat haqidagi teorema.
- 95-Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning uzluksizligi.
- 96-Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning Teylor formulasi.
- 97-Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning Teylor formulasi.
- 98-Oshkormas funksiyalarning mavjudligi.
- 99-Oshkormas funksiyalarning mavjudligi.
- 100-Oshkormas funksiyalarning uzluksizligi
- 101-Oshkormas funksiyalarning uzluksizligi
- 102-Oshkormas funksiyalarning differensiallanuvchiligi.
- 103-Oshkormas funksiyalarning differensiallanuvchiligi.
- 104-Oshkormas akslantirish va teskari akslantirish haqidagi teoremlar.
- 105-Oshkormas akslantirish va teskari akslantirish haqidagi teoremlar.
- 106- Funksiyalar sistemasining bog'liq va bog'liqmasligi.
- 107-Ko'p o'zgaruvchili funksiyalar sistemasining bog'liq va bog'liqmasligi.
- 105- Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning ekstremum qiymatlari.
- 106-Funksiyalar sistemasining bog'liq va bog'liqmasligi.
- 107-Ekstremumning zaruriy va yetarli shartlari
- 108-Ko'p o'zgaruvchili Ekstremumning shartlari.

- 109-Ko'p o'zgaruvchili funksiya va uning limiti
- 110-Yo'nalish bo'yicha hosila
- 111- Ko'p o'zgaruvchili funksiya tekis uzluksizligi
- 112-Funksiyaning o'rta qiymati
- 113-Sonlarning o'rta arifmetikk qiymatlari
- 114- Sonlarning o'rta arifmetikk qiymatlari
- 115- Funksiyaning o'rta qiymatini har xil kesmalarda hisoblash
- 116- Funksiyaning o'rta qiymatini har xil kesmalarda hisoblash
- 117- Oshkormas funksiyalarning mavjudli
- 118- Oshkormas funksiyalarning mavjudli
- 119- Bunda funksiyalarning uzluksizligi
- 120- Bunda funksiyalarning uzluksizligi
- 121- Bunda funksiyalarning differensiallanuvchiligi
- 122- Bunda funksiyalarning differensiallanuvchiligi
- 123- Ko'p o'zgaruvchili funksiyalar nazariyasi
- 124- Ko'p o'zgaruvchili funksiyalar nazariyasi
- 125- Ko'p o'zgaruvchili funksiyalarning limiti
- 126- Ko'p o'zgaruvchili funksiyalarning limiti
- 127- Ko'p o'zgaruvchili funksiyalarning uzluksizligi
- 128- Ko'p o'zgaruvchili funksiyalarning uzluksizligi
- 129- Ko'p o'zgaruvchili funksiyalarning uzluksizligi
- 130- O'zgaruvchili funksiyalar
- 131- O'zgaruvchili funksiyalar
- 132- O'zgaruvchili funksiyalarning limiti
- 133- O'zgaruvchili funksiyalarning limiti
- 134- O'zgaruvchili funksiyalarning uzluksizligi
- 135- O'zgaruvchili funksiyalarning uzluksizligi
- 136-Parametrga bog'liq xos integrallar va ularning funksional xossalari.
- 137-Parametrga bog'liq xosmas integrallarni tekis yaqinlashishi
- 137Parametrga bog'liq xosmas integrallar va ularning funksional xossalari.
- 138- Eyler integrallari
- 139-Eyler integrallarining xossalari,
- 140-Eyler integrallari orasidagi bog'lanish.
- 141-Karrali integral.
- 142- Darbu yig'indilari xossalari va mavjudligi.
- 143-Integrallanuvchi funksiyalar sinfi.
- 144-Karrali integrallarni hisoblash
- 145-Karrali integrallarning tadbiqlari.
- 146-Birinchi va ikkinchi tur egri chiziqli integrallar

	147-Grin formulasi va uning tadbiqlari. 148- Birinchi va ikkinchi tur sirt integrallari va ular orasidagi bog'lanish. 149-Stoks va Gauss- Ostrogradskiy formulalari 150-Davriy funksiyalar. 151-Funksiyalarni davriy davom ettirish. 152-Juft va toq funksiyalarning Fure qatori. 153-Dirixli integrali. Lokalizatsiyalash prinsipi. 154- Fure qatorlarining yaqinlashishi va xossalari. 155-Ixtiyoriy davrli funksiyaning Fure qatori 156-Fure integrali va almashtirishlari. 157- Laplas almashtirishlari 158-Sonli qatorlar. Darajali qatorlar. 159-Umumlashgan holda Furi qatori.
3	VI. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar) - me'yoriy-huquqiy xujjatlarni izlash, tahlil qilish va ulardan kasbiy faoliyatida foydalanish ko'nikmalariga ega bo'lishni <i>bilishi kerak</i>; - fanni o'rganishda talabalar yangi bilimlarni mustaqil egallay bilishi, mehnat faoliyatini ilmiy asosda tashkil qila olishi <i>ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak</i>; - tegishli bakalavriyat yo'nalishi bo'yicha raqobatbardosh umumkasbiy tayyorgarlikka ega <i>bo'lishi kerak</i>; Matematik paketlar yordamida (Maple, MathCad, Mathlab, Matematika va h.k.) masalalarni yechimini topa olishi lozim.
4	VII. Ta'lim texnologiyalari va metodlari: • ma'ruzalar; • interfaolkeys-stadilar; • seminarlar (mantiqiy fikrlash, tezkorsavol-javoblar); • guruhlarda ishlash; • taqdimotlarni qilish; • individual loyihalar; • jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar.
5	VIII. Kreditni olish uchun talablar: Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'liq o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat ishini topshirish
6	IX. Asosiy adabiyotlar: 1. M.Xushvaqtov Matematik analiz TOSHKENT 2008 2. A.GAZIYEV, I.ISROILOV, M. YAXSHIBOYEV. Matematik analizdan misol va masalalar Toshkent 2006

	3. SH.Alimov, R.Ashurov Matematik analiz Toshkent 2018 4. Otaboyev T.O'.Karimov J.A.Raximov K.X.Narzillayev N.X.Rajabov S.M.Karimov Matematik analiz Toshkent–2016 5. Matematik analiz Sh.O.Alimov, R.R.Ashurov; Y.E.Fayziyev. Toshkent:2018. 6. Istanbul University Faculty of Science, Department of Mathematics, Department of Algebra Number Theory, MATE1191, Linear algebra II, Topics 7. Istanbul University Faculty of Science, Department of Mathematics, Department of Algebra Number Theory, MATE2114, Algebra I, Topics. Qo'shimcha adabiyotlar: 1. Азларов Т.А., Мансуров Х.Т. Математик анализ, 1 қ. Т. “Ўқитувчи”. 1994. 2. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Математик анализ асослари, 1-қисм.- Тошкент, “Ўқитувчи”, 1981, 576 бет. 3. Тао Т. Analysis 1. Hindustan Book Agency, India, 2014. 4. Aksoy A.G., Khamsi M.A. A problem bool in real analysis. Springer, 2010. 5. Садуллаев А., Мансуров Х.Т., Худойбергенов Г., Ворисов А.К., Гуломов Р. Математик анализ курсидан мисол ва масалалар тўплами, 1қ. Т. “Ўқитувчи”. 1993, 1995. Axborot manbalari (saytlar): 1. http://lib.mexmat.ru; 2. http://www.mcce.ru, 3. http://lib.mexmat.ru 4. www.ziyonet.uz; 5. www.exponenta.ru
7	Fan dastur Samarqand davlat universiteti Kattaqo'rg'on filiali kengashining 2023-yil _____dagi _____-son bayonnomasi bilan ma'qullangan.
8	Fan/modul uchun mas'ullar: O.Turdimurodov – SamDUKF, “Aniq va tabiiy fanlar” kafedrasi asissent o'qituvchisi.
10	Taqrizchilar: Z.Q.Shukurov SamDUKF “Aniq va tabiiy fanlar” kafedrasi mudiri, (PhD) (ichki). G'.A.Xasanov – SamDU, “Matematik analiz” kafedrasi mudiri, fizika-matematika fanlari nomzodi, dotsent. (tashqi)