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

Ro’yxatga olindi

№_____

“TASDIQLAYMAN”
Direktor:
_____ Sh.R.Urakov
2023 yil “__”_____

Matematik analiz

FAN DASTURI

Bilim sohasi:	500000- Tabiiy fanlar matematika va statestika
Ta’lim sohasi:	540000 –Matematika va statistika
Ta’lim yo‘nalishi:	60110600 — Matematika va informatika

Kattaqo‘rg‘on- 2023

CamScanner yordamida skanerlangan

Fan/modul kodi	O‘quv yili	Semestr	ECTS – Kreditlar
MATA109	2023-2024 2024-2025 2025-2026	1-2-3-4-5	1-semestr-5 2-semestr-4 3-semestr-4 4-semestr-4 5-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 5-semestr-4

1.	Fan nomi	Semestr	Auditoriya mashg‘ulotlari (soat)	Mustaqil ta’lim (soat)	Jami yuklama (soat)
	MATEMATIK ANALIZ	1-2-3-4-5	300	330	630

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 axamiyatga 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.

CamScanner yordamida skanerlangan

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.I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:(150 soat)

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

To'plam tushunchasi. Qism to'plam tushunchasi. Qism to'plamga oid misollar va masalalarni o'rganish.To'plamlar haqida tariflar va tushunchalar. To'plamlarga oid misol va masalalarni o'rganish.

2-Mavzu. Akslantirishlar va ularning turlari

Akslantirish. To`plmning aksi. To`plmning asli Ichiga akslantirish . Ustiga akslantirish (syur'ektiv akslantirish) . In'ektiv akslantirish . O'zaro bir qiymatli akslantirish (moslik) . Ekvivalent to'plamlar . Sanoqli to'plam

3-mavzu. Haqiqiy sonlar

Ratsional son. Manfiy bo'lmagan haqiqiy son . Irratsional son . Arximed aksiomasi

4-mavzu. Haqiqiy sonlar to'plamining chegaralari. Haqiqiy sonlar ustida amallar

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. Bernulli tengsizligi. Nyuton binomi formulasi .Ichma-ich joylashgan segmentlar prinsipi

5-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 δ-atrofi. Ketma-ketlikning limiti

6-mavzu. Yaqinlashuvchi ketma-ketliklarning xossalari

Yaqinlashuvchi ketma-ketlik . Ikki mirshab haqidagi teorema . Cheksiz kichik miqdor . Cheksiz katta miqdor

7-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

8-mavzu. Qismiy va fundamental ketma-ketliklar. Ketma-ketliklarning

CamScanner yordamida skanerlangan

quyi hamda yuqori limitlari

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

9-mavzu. Funksiya tushunchasi. Funksiya limiti.

Chegaralangan funksiya. Davriy funksiya. Funksiya. Funksiyaning analitik usulda berilishi. Funksiyaning grafik ko'rinishida berilishi. Funksiyaning jadval ko'rinishida berilishi. Juft funksiya. Kamayuvchi 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. Funksiyaning nuqtadagi limiti (Geyne bo'yicha). Funksiyaning nuqtadagi limiti (Koshi bo'yicha). Funksiyaning nuqtadagi o'ng limiti. Limit nuqta. O'ng (chap) limit nuqtasi.

10-mavzu. Limitga ega bo'lgan funksiyalarning xossalari

Funksiyaning nuqtadagi limiti (Geyne bo'yicha). Funksiyaning nuqtadagi limiti (Koshi bo'yicha). Koshi sharti. Limitning yagonaligi.

11-mavzu. Funksiyalarni taqqoslash.

Cheksiz katta funksiya. Cheksiz kichik funksiya. Cheksizlikda funksiyaga nisbatan chegaralangan (O). Ekvivalent funksiyalar. Funksiyaga nisbatan chegaralangan (O). Funksiyaga nisbatan yuqori tartibli cheksiz kichik funksiya. Funksiyaning asimptotik yoyilmasi. Funksiyaning bosh qismi.

12-mavzu. Funksiyaning uzluksizligi

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.

13-mavzu. Uzluksiz funksiyalarning lokal xossalari

Funksiya orttirmasi. Funksiyaning nuqtadagi sakrashi. Ishorani saqlash xossasi. Murakkab funksiya uzluksizligi. Uzluksiz funksiya (nuqtada) (Geyne bo'yicha). Uzluksiz funksiya (nuqtada) (Koshi bo'yicha). Uzluksiz funksiya (nuqtada). Uzluksiz funksiya (to'plamda). Uzluksiz funksiyalar to'plami.

CamScanner yordamida skanerlangan

Uzluksiz funksiyalarning chegaralanganligi.

14-mavzu. Uzluksiz funksiyalarning global xossalari

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.

15-mavzu. Tekis uzluksizlik

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

2-semestr

16-mavzu. Funksiyaning hosilasi. Hosilani hisoblash qoidalari

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

17-mavzu. Funksiyaning differensiali. Funksiyaning yuqori tartibli hosila va differensiallari

Funksiyaning differinsiali deb funksiya orttirmasining argument orttirmasi nisbatiga bo`lishini tekshirib chiqamiz. Funksiyaning differinsiali funksiya orttirmasining argument orttirmasi nisbatiga yuqori tartibli hosila funksiyaning n-tartiblisini o'rganamiz.

18-mavzu. Asosiy teoremalar. Asosiy teoremalar natijalari. Koshi teoremasi. Teylor formulasi

Ferma teoremasi. Roll teoremasi. Lagranj teoremasi. Koshi teoremasi. 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

19-mavzu. Differensial hisobning ba'zi tadbiqlari. Funksiyaning ekstremumlari

Funksiyaning monotonligi. O'suvchi (qat'iy o'suvchi). Kamayuvchi (qat'iy kamayuvchi) maksimum (minimum) nuqtasi. Botiq (qat'iy botiq) funksiya. Qavariq (qat'iy qavariq) funksiya. Egilish nuqtasi. Vertikal asimptotasi. Og'ma asimptotasi

CamScanner yordamida skanerlangan

$x \to x_0$ да $f(x) \to 0$, $g(x) \to 0$: $\frac{f(x)}{g(x)}$ нинг лимити $\left(\frac{0}{0}\right)$,

$x \to x_0$ да $f(x) \to +\infty$, $g(x) \to +\infty$: $\frac{f(x)}{g(x)}$ нинг лимити $\left(\frac{\infty}{\infty}\right)$,

$x \to x_0$ да $f(x) \to +\infty$, $g(x) \to +\infty$: $f(x) - g(x)$ нинг лимити $(\infty - \infty)$,

$x \to x_0$ да $f(x) \to 0$, $g(x) \to 0$: $(f(x))^{g(x)}$ нинг лимити $\left(0^0\right)$,

$x \to x_0$ да $f(x) \to 1$, $g(x) \to +\infty$: $(f(x))^{g(x)}$ нинг лимити $\left(1^\infty\right)$

20-mavzu. Boshlang'ich funksiya va aniqmas integral tushunchalari

Boshlang'ich funksiya. Aniqmas integral. Boshlang'ich funksiya haqida tushuncha berish. Integrallash usullari

21-mavzu. Sodda kasrlarni integrallash. Ratsional funksiyalarni integrallash

Sodda kasrlar. O'zgaruvchilarni almashtirib integrallash. Yangi o'zgaruvchi kiritib integrallash. n-darajali ko'phad. Ratsional funksiya.

22-mavzu. Ba'zi irratsional funksiyalarni integrallash. Trigonometrik funksiyalarni integrallash

Irratsional funksiyalarni integrallash – $R\left(x, \left(\frac{ax+b}{cx+d}\right)^{r_1}, \left(\frac{ax+b}{cx+d}\right)^{r_2}, \dots, \left(\frac{ax+b}{cx+d}\right)^{r_n}\right)$. Trigonometrik funksiyalarni integrallash – $F(\sin x, \cos x)$

23-mavzu. Aniq integral tushunchasi. Funksiyaning integrallanuvchanlik mezoni (kriteriysi)

Aniq integral – funksiyadan biror chekli segmentda olingan integral.

Integral yig'indi – $\sum_{k=0}^{n-1} f(\xi_k) \cdot \Delta x_k$ ushbu yig'indiga integral yg'indi deyiladi.

Darbu yig'indilari – Ushbu $s = \sum_{k=0}^{n-1} m_k \Delta x_k, \quad S = \sum_{k=0}^{n-1} M_k \Delta x_k$ yig'indilar mos ravishda Darbuning quyi hamda yuqori yig'indilari deb ataladi.

24-mavzu. Integrallanuvchi funksiyalar sinfi. Aniq integrallarning xossalari

Uzluksiz funksiyalarning integrallanuvchanligi. Monoton funksiyalarning integrallanuvchanligi. Uziladigan funksiyalarning integrallanuvchanligi. Integralning chiziqlilik hamda additivlik xossalari. Integral tengsizliklar. O'rta qiymat haqidagi teoremalar

25-mavzu. Chegaralari o'zgaruvchi bo'lgan aniq integrallar. Aniq integrallarni hisoblash

Uzluksizligi. Differensiallanuvchanligi. Nyuton-Leybnits formulasi. O'zgaruvchilarni almashtirish formulasi. Bo'laklab integrallash formulasi.

CamScanner yordamida skanerlangan

26-mavzu. Tekis shaklning yuzi va uni hisoblash. Yoy uzunligi va uni hisoblash

Tekis shaklning yuzi tushunchasi. Egri chizikli trapetsiyaning yuzini hisoblash. Egri chiziqli sektorning yuzini hisoblash. Yoy uzunligi tushunchasi. $y = f(x)$ tenglama bilan berilgan egri chiziq uzunligini hisoblash. Parametrik ko'rinishda berilgan egri chiziq uzunligini hisoblash. Aylanma jism yuzi. Inersiya momenti. O'zgaruvchi kuchning bajargan ishi.

27-mavzu. Xosmas integrallar. Chegaralari cheksiz xosmas integrallar

Chegaralari cheksiz xosmas integral tushunchasi. Yaqinlashuvchi xosmas integralning sodda xossalari. Xosmas integralning yaqinlashuvchiligi. Manfiy bo'lmagan funksiya xosmas integralining yaqinlashuvchiligi. Taqqoslash teoremalari. Xosmas integralning absolyut yaqinlashuvchiligi.

28-mavzu. Chegaralanmagan funksiyaning xosmas integrallari. Xosmas integralining yaqinlashish a`lomatlari

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

29-mavzu. Soni qatorlar. Asosiy tushunchalar. Musbat qatorlar.

Asosiy tushunchalar. Yaqinlashuvchi qator haqida teoremalar. Musbat qatorlar va ularning yaqinlashuvchi bo'lishi. Musbat qatorlarni taqqoslash haqida teoremalar. Musbat qatorlar uchun yaqinlashuvchilik alomatlari.

30-mavzu. Ixtiyoriy hadli qatorlar va ularning yaqinlashuvchanligi

Ixtiyoriy hadli qatorlar va ularning yaqinlashuvchiligi haqidagi teorema. Qatorlarning absolyut va shartli yaqinlashuvchiligi. Leybnits teoremasi. Yaqinlashuvchi qatorlarning xossalari.

3-semestr

31-mavzu. Funktsional ketma-ketliklar

Funktsional ketma-ketliklar va ularning yaqinlashuvchiligi. Funktsional ketma-ketliklarning tekis yaqinlashuvchiligi. Funktsional ketma-ketlik limiti. Funktsional ketma-ketlikda hadlab limitga o'tish. Funktsional ketma-ketlikni hadma had differentsiallash va integrallash

32-mavzu. Funktsional qatorlar.

Funktsional qatorlar va ularning yig'indisi, tekis yaqinlashuvchi qatorlar, tekis yaqinlashish sharti. tekis yaqinlashuvchi qatorning xossalari (qator yig'indisining uzluksizligi, qatorni hadma had differentsiallash va integrallash)

33-mavzu. Darajali qatorlar.

Darajali qator tushunchasi. Abel teoremasi. Darajali qatorning xossalari. Teylor qatori. Funksiyani ko'phad bilan yaqinlashtirish

CamScanner yordamida skanerlangan

34-ma'ruza. Ko'p o'zgaruvchili funksiya va uning limiti.
R^m fazo va uning muhim to'plamlari. R^m fazoda ochiq va yopiq to'plamalr. Ko`p o`zgaruvchili funksiya tushunchasi. Ko`p o`zgaruvchili funksiya limiti.
35-mavzu. Ko`p o`zgaruvchili funksiyaning uzluksizligi va xossalari.
Ko`p o`zgaruvchili funksiyaning uzluksizligi. Uzluksiz funksiyaning xossalari. Nuqtada uzluksiz funksiyaning xossalari. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning tekis uzluksizligi. Kantor teoremasi.
36-mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning hosilasi va differensiali.
Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning xususiy hosilalari. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning differentsiyanlanuvchiligi. Ko'p o'zgaruvchili murakkab funksiyalarning differentsiyanlanuvchiligi. Murakkab funksiyaning hosilasi.
37-mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning yuqori tartibli hosila va differensiali.
Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning yuqori tartibli hosila va differensiali. O'rta qiymat haqidagi teorema. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning Teylor formulasi.
38-mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning ekstremum qiymatlari.
Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning ekstremum qiymatlari. Ekstremumning zaruriy sharti. Funktsiya ekstremumining yetarli sharti. Oshkormas funksiya.
39-mavzu. Parametrga bog'liq xosmas integrallarni tekis yaqinlashishi va ularning funksional xossalari. Eyler integrallari
Parametrga bog`liq xosmas integrallar. Tekis yaqinlashish. Funksional xossalari turli xildagi funksiyalarni integrallarini topish. Eyler integrallari. Parametrga bog`liq integrallarni hisoblash. Har xil soha yuzalarini hisoblash.
40-mavzu. Ikki karrali integrallar.
Ikki karrali integral ta'rifi. Darbu yig'indi. Ikki karrali integralning mavjudligi. Ikki karrali integral xossalari.
41-mavzu. Ikki karrali integralni hisoblash.
Ikki karrali integralni hisoblash. Ikki karrali integralda o'zgaruvchilarni almashtirish.
42-mavzu. Ikki karrali integralni taqribiy hisoblash.
Ikki karrali integralni taqribiy hisoblash. Ikki karrali integralning ba'zi bir tadbiqlari.
43-mavzu. Uch karrali integrallar.
Uch karrali integral ta'rifi. Uch karrali integralning mavjudligi. Uch karrali integral xossalari. Uch karrali integralni hisoblash.
44-mavzu. Egri chiziqli integrallar.
Birinchi tur egri chiziqli integrallar. Ikkinchi tur egri chiziqli integrallar. Grin formulasi va uning tadbiqlari. Birinchi va ikkinchi tur egri chiziqli integrallar orasidagi bog'lanish.
45-mavzu. Sirt integrallar.
Birinchi tur sirt integrallar. Ikkinchi tur sirt integrallar. Stoks formulasi. Ostrogradskiy formulasi.

4-semestr

46-mavzu. Kompleks sonlar va ular ustida amallar. Kompleks sonning

CamScanner yordamida skanerlangan

geometrik tasviri. Modul va argument haqidagi teorema
Kompleks son tushunchasi. Kompleks sonlarni qo'shish va ko'paytirish amallari. Kompleks sonlarni ayirish va bo'lish amallari. Kompleks sonlarning tekislikdagi nuqtalar yoki vektorlar orqali tasvirlash. Qo'shish va ayirish amallarinng geometrik ma'nosi. Modul va argument haqida teorema.

47-mavzu. Muavr formulasi va n-tartibli ildiz chiqarish formulasi. Kompleks sonlarni darajaga ko'tarish.
Muavr formulasi. n-tartibli ildiz chiqarish formulasi. n-darajaga ko'tarish formulasi.

48-mavzu. Ketma-ketlikning limitik nuqtasi. Bolsano-Veyershtrass teoremasi. Limitlar nazariyasining asosiy teoremalari. Koshi kriteriyasi.
Kompleks sonlar limitlari nazariyasining asosiy prinsipi. Kompleks sonli ketma-ketlikning limitik nuqtasi tushunchasi. Chegaralangan va chegaralanmagan kompleks sonli ketma-ketliklar. Bolsano-Veyershtrass teoremasi. Yaqinlashuvchi ketma-ketlik tushunchasi. Limitlar nazariyasining asosiy teoremalari. Koshi alomati.

49-mavzu. Kompleks sonlarning Riman sferasidagi tasviri. Cheksiz usoqlashgan nuqta. Steoreografik proyeksiya formulalari. Steoreografik proyeksiyaning asosiy xossasi.
Kompleks sonlarning Riman sferasidagi tasviri. Steriografik proyeksiya formulalari. Steriografik proyeksiyaning ososiy xossasi.

50-mavzu. Sonli qatorlar. Qatorlar ustida amallar. Karrali qatorlar haqida teorema. Qatorlarni ko'paytirish.
Yaqinlashuvchi va uzoqlashuvchi sonli qatorlar tushunchasi. Qator yaqinlashishing zaruruiy sharti. Absolyut yaqinlashuvchi qator tushunchasi. Qatorlarni qo'shish va ayirish. Ikkilangan qatorlar haqida teorema. Qatorlarni ko'paytirish. Koshi kriteriyasi.

51-mavzu. Kompleks qiymatli funksiya. Egri chiziq va soha tushunchasi. Jordan chizig'i. Kompleks o'zgaruvchili funksiya tushunchasi.
Kompleks tekislikda chiziqning parametrik holda berilishi, uning sodda xossalari, unda yo'nalishni tanlash kabi yangi bilimlar berish, Jordan chizig'i va soha tushunchasini kiritib, unga oid bir qancha misollar yordamida ko'nikmalarni hosil qilish. Kompleks o'zgaruvchili va kompleks qiymatli funksiya, uning uzluksizligi va integral haqida bilim berish

52-mavzu. Funksiya limiti. Funksiyaning uzluksizligi. Tekis uzluksizlik tushunchalari. Kantor teoremasi. Geyne –Borell lemmasi.
Kompleks o'zgaruvchili funksiyasi limiti, uzluksizligi va tekis uzluksizligi haqida tushunchalar berish ular orasidagi bog'lanishlarni tushuntirish, xossalarini o'rgatish va talabalarning matematik analizdan haqiqiy o'zgaruvchili funksiyalar haqidagi bilimlarini kompleks o'zgaruvchili funksiyalar uchun umumiylashtirish va tatbiq etishga o'rgatish orqali ularni mustaqil va ijodiy mushohada yuritishga o'rgatish.

53-mavzu. Funksional ketma-ketlik,qator va ularning tekis yaqinlashishi. Qatorlar yig'indisining uzluksizligi haqidagi teorema.

CamScanner yordamida skanerlangan

Qator tekis yaqinlashishining yetarli sharti (Veyershtrass alomati).
Hadlari kompleks o'zgaruvchili funksiyalardan iborat funksional qatorlar, yaqinlashish nuqtasi va sohasi, absolyut va tekis yaqinlashish tushinchalari va xossalari haqida talabalarda bilim va ko'nikma hosil qilish. Haqiqiy analizdagi ko'nikmalarini kompleks holga tatbiq etishga o'rgatish.

54-mavzu. Darajali qatorlar. Abelning birinchi teoremasi. Darajali qatorning yaqinlashish sohasi, Koshi-Adamar formulasi.
Kompleks o'zgaruvchili funksional qatorning xususiy holidan iborat darajali qator, uning yaqinlashish sohasi, yaqinlashish radiusi haqida umumiy ma'lumotlar berish, darajali qatorning yaqinlashish radiusi va yaqinlashish doirasi haqida tasdiqlarni o'rgatish va uni misollar orqali o'quvchiga tushuntirish bilan talabada kompleks hadli darajali qator haqida bilim va ko'nikma hosil qilish.

55-mavzu. Kompleks o'zgaruvchili funksiyaning hosilasi. Hosila mavjud bo'lishining zaruriy va yetarli shartlari (Koshi-Riman shartlari).
Kompleks o'zgaruvchili funksia orttirmasi va hosilasi tushunchasini haqiqiy o'zgaruvchili funksiya kabi kiritish, muhim farqlarni ajratish, sohada regulyar, monogen va analitik funksiya tushunchalarini berish, kompleks o'zgaruvchili funksiyaning diffrernsiallanuvchanligini ta'minlaydigan zaruriy va yetarli shartlarni bayon qilish, talabaga bu tushunchalarni yetkazib berish, ularda komplek o'zgaruvchili funksiya diffrensiali, analitik, regulyar funksiyalar haqida ko'nikma hosil qilish.

56-mavzu. Analitik funksiyalar. Analitik funksiyaning haqiqiy va mavhum qismlari qo'shma garmonik funksiyalar. Analitik funksiyani berilgan haqiqiy yoki mavhum qismi bo'yicha tiklash.
Analitik funksiyaning haqiqiy va mavhum qismlari, garmonik funksiyalar, ularning qo'shma garmonik funksiyalar haqida tushuncha hosil qilish, qo'sma garmonik funksiya sifatida ifodalanuvchi haqiqiy yoki mavhum qismi orqali analitik funksiyani tiklash usulini o'rgatish.

57-mavzu. Ko'rsatkichli, trigonometrik , giperbolik funksiyalar va ularning asosiy xossalari. Eyler formulalari.
Ko'rsatkichli, trigonometrik va giperbolik trigonometrik funksiyalar, ularning xossalari hamda Eyler formulalari haqida ma'lumot berish.

58-mavzu. Teskari funksiyalarning asosiy xossalari. Logarifmik funksiya, teskari trigonometrik funksiyalar va ularning xossalari
Ko'rsatkichli funksiya, trigonometrik funksiyalar, Eyler formulalari, kosinus va sinus funksiyalarning qo'shish va ayirish formulalari, trigonometrik funksiyalarning nollari, giperbolik trigonometrik funksiyalar.

59-mavzu. Kompleks funksiyaning integrali. Integralning mavjudlik sharti. Integralni xisoblash. Kompleks funksiya integralining xossalari.
To'g'rilanuvchi chiziqlar. Kompleks funksiyaning integrali. Integralning mavjudlik sharti. Integralni hisoblash. Integralning xossalari. Integralning sohaning funksiyasi sifatida additivligi. Integral belgisi ostida limitga o'tish va takroriy integrallarning tergligi haqidagi teoremalar.

CamScanner yordamida skanerlangan

60-mavzu. Asosiy lemma. Oddiy kontur uchun Koshining integral teoremasi. Gursa metodi.

Asosiy lemma va uning isboti. Oddiy kontur uchun Koshinning integral teoremasi uning isbotini soda holga keltirish. Oddiy kontur uchun Koshinning integral teoremasining sodda hol uchun isboti. Teorema shartlarining muhimligini ko'rsatuvchi misollar.

5-semestr

61-mavzu. Bir bog'lamli va ko'p bog'lamli sohalar uchun Koshining integral formulalari. Koshi tipidagi integral va uning xosilasi uchun formula. Analitik funksiyalarning cheksiz differensiallanuvchanligi.

Bir bog'lamli va ko'p bog'lamli sohalar uchun Koshining integral formulalari, analitik funksiyaning cheksiz differensiallanuvchanligi o'rgatish.

62-mavzu. Boshlang'ich funksiyaning mavjudligi haqidagi teorema. Nyuton-Leybnits formulasi.

Analitik funksiyalarni darajali qatorga yoyish. Koshi tengsizligi (darajali qator koeffisentlari uchun). Yagonalik teoremasi. Analitik davom ettirish prinsipi.

63-mavzu. Analitik funksiyalarni Teylor qatoriga yoyish. Analitiklik va regulyarlik tushunchalarining ekvivalentligi. Koshi tengsizligi.

Bir nuqtadagi maxsuslikni yo'qotish haqidagi teorema. Liuvill teoremasi. yakkalangan maxsus nuqtalar, qutb maxsus nuqta, muhim maxsus nuqta, butun funksiya, meromorf funksiya.

64-mavzu. Regulyar funksiyaning nollari. Yagonalik teoremasi. Analitik davom ettirish prinsipi.

Regilyar funksiyalarning yakkalangan maxsus nuqtalari va ularning xillari.

65-mavzu. Eksponenta, trigonometrik va giperbolik funksiyalarning analitik davomi. Butun va meromorf funksiyalar, ularning asosiy xossalari.

Butun va meromorf funksiyalar. ko'p bog'lamli sohalar uchun Koshining integral formulasi, analitik davom, hosilalar uchun Koshining integral formulasi,

66-mavzu. Loran qatori. Uning regulyar va asosiy qismlari hamda yagonaligi.

Loran qatori, Loran koeffisientlari, ko'p bog'lamli sohalar uchun Koshining integral formulasi, tekis yaqinlashuvchi qator, qatorni hadlab integrallash haqidagi teorema, Loran qatorining regulyar qismi, Loran qatorining asosiy qismi. Loran qatorining yagonaligi.

67-mavzu. Regulyar funksiyaning ajralgan maxsus nuqtalari. Maxsuslikni yo'qotish haqidagi teorema. Liuvill teoremasi. Qutb va muhim maxsus nuqtalar

Regulyar funksiyaning ajralgan maxsus nuqtalari. Maxsuslikni yo'qotish haqidagi teorema. Liuvill teoremasi. Qutb va muhim maxsus nuqtalarni topish ko'nikmasini hosil qilish.

68-mavzu. Qoldiq tushunchasi. Qoldiqlar nazariyasining asosiy teoremasi. Qoldiqlarni hisoblash formulalari.

CamScanner yordamida skanerlangan

Funksiyaning nuqtadagi qoldig'i, ko'p bog'lamli soha, bo'lakli silliq yopiq Jordan chizig'i, yakkalangan maxsus nuqta, n-tartibli nol, hosilalar uchun Koshining integral formulasi, qutb maxsus nuqta, muhim maxsus nuqta, Loran qatori.

69-mavzu. Qoldiqlar nazariyasining aniq integrallarni hisoblashga tadbiqi.

Riman integrali, Rimanning xosmas integrali, qoldiqlar nazariyasining asosiy teoremasi, yakkalangan maxsus nuqta, funksiyaning nuqtadagi qoldig'i, funksiyaning $\arg z$ ga nisbatan tekis yaqinlashishi, $\arcsin z$ ning darajali qatorga yoyilmasi.

70-mavzu. Jordan lemmasi va uning yordamida xosmas integrallarni hisoblash.

Jordan lemmasi va uning yordamida xosmas integrallarni hisoblash ko'nikmasini hosil qilish.

71-mavzu. Logarifmik qoldiq. Argument prinsipi va Rushe teoremasi. Modulning maksimum prinsipi. Shvars lemmasi.

qutb maxsus nuqta,chekli bog'lamli soha, qutbning karrasi, nolning karrasi, nuqtada funksiya qoldig'i, k- tartibli nol, k- tartibli qutb, funksiyaning soha chegarasidagi o'zgarishi, Koshining integral formulasi, modulning maksimum prinsipi, Shvars lemmasi.

72-mavzu. Hosila moduli va argumentning geometrik ma'nosi. Komform akslantirish tushunchasi

Kompleks funksiyaning hosilasi, egri chiziqqa o'tkazilgan urinma, ikki chiziq orasidagi burchak, konform akslantirish, 1-tur konform akslantirishlar, 2- tur konform akslantirishlar.

73-mavzu. Chiziqli va kasr chiziqli akslantirishlar. Ularning xossalari

Chiziqli asklantirish, kasr – chiziqli akslantirish, bir yaproqli akslantirish, to'g'ri chiziqqa nisbatan simmetrik nuqtalar, aylanaga nisbatan simmetrik nuqtalar, teskari akslantirish, uchi cheksiz uzoqlashgan nuqtadagi burchak.

74-mavzu. Ba'zi muhim elementar funksiyalar: ko'rsatkichli, logarifmik va unga teskari funksiyalar orqali akslantirishlar.

Ko'rsatkichli funksiya, logarifm, to'g'ri chiziq, nol nuqtadan chiquvchi nur, gorizontal yo'lak, nol nuqtadan chiquvchi burchak, vertical yo'lak, doiraviy halqa, bir yaproqli va konform akslantirish, doiraviy sektor, Jukovskiy funksiyasi, Jukovskiy funksiyasiga teskari funksiya, ellips, giperbola.

75-mavzu. Jukovskiy, trigonometrik va unga teskari funksiyalar orqali akslantirishlar.

Darajali funksiya, n- tartibli ildiz, chiziqli akslantirish, kasr – chiziqli akslantirish, ko'rsatkichli funksiya orqali akslantirish, Jukovskiy funksiyasi orqali akslantirish, to'g'ri chiziqqa nisbatan simmetrik nuqtalar, aylanaga nisbatan simmetrik nuqtalar.

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)

CamScanner yordamida skanerlangan

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:(150 soat)

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

2-Mavzu. Akslantirishlar va ularning turlari

3-mavzu. Haqiqiy sonlar

4-mavzu. Haqiqiy sonlar to'plamining chegaralari. Haqiqiy sonlar ustida amallar

5-mavzu. Sonlar ketma-ketligi va uning limiti

6-mavzu. Yaqinlashuvchi ketma-ketliklarning xossalari

7-mavzu. Monoton ketma-ketliklar va ularning limiti

8-mavzu. Qismiy va fundamental ketma-ketliklar. Ketma-ketliklarning quyi hamda yuqori limitlari

9-mavzu. Funksiya tushunchasi. Funksiya limiti.

10-mavzu. Limitga ega bo'lgan funksiyalarning xossalari

11-mavzu. Funksiyalarni taqqoslash.

12-mavzu. Funksiyaning uzluksizligi

13-mavzu. Uzluksiz funksiyalarning lokal xossalari

14-mavzu. Uzluksiz funksiyalarning global xossalari

15-mavzu. Tekis uzluksizlik

2-semestr

16-mavzu. Funksiyaning hosilasi. Hosilani hisoblash qoidalari

17-mavzu. Funksiyaning differensiali. Funksiyaning yuqori tartibli hosila va differensiallari

18-mavzu. Asosiy teoremalar. Asosiy teoremalar natijalari. Koshi teoremasi. Teylor formulasi

19-mavzu. Differensial hisobning ba'zi tadbiqlari. Funksiyaning ekstremumlari

20-mavzu. Boshlang'ich funksiya va aniqmas integral tushunchalari

21-mavzu. Sodda kasrlarni integrallash. Ratsional funksiyalarni integrallash

22-mavzu. Ba'zi irratsional funksiyalarni integrallash. Trigonometrik funksiyalarni integrallash

23-mavzu. Aniq integral tushunchasi. Funksiyaning integrallanuvchanlik mezoni (kriteriysi)

24-mavzu. Integrallanuvchi funksiyalar sinfi. Aniq integrallarning xossalari

25-mavzu. Chegaralari o'zgaruvchi bo'lgan aniq integrallar. Aniq integrallarni hisoblash

26-mavzu. Tekis shaklning yuzi va uni hisoblash. Yoy uzunligi va uni hisoblash

27-mavzu. Xosmas integrallar. Chegaralari cheksiz xosmas integrallar

28-mavzu. Chegaralanmagan funksiyaning xosmas integrallari. Xosmas integralining yaqinlashish a`lomatlari

29-mavzu. Soni qatorlar. Asosiy tushunchalar. Musbat qatorlar.

30-mavzu. Ixtiyoriy hadli qatorlar va ularning yaqinlashuvchanligi

3-semestr

31-mavzu. Funksional ketma-ketliklar

32-mavzu. Funktsional qatorlar.

CamScanner yordamida skanerlangan

33-mavzu. Darajali qatorlar.
34-ma'ruza. Ko'p o'zgaruvchili funksiya va uning limiti.
35-mavzu. Ko`p o`zgaruvchili funksiyaning uzluksizligi va xossalari.
36-mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning hosilasi va differensiali.
37-mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning yuqori tartibli hosila va differensiali.
38-mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning ekstremum qiymatlari.
39-mavzu. Parametrga bog'liq xosmas integrallarni tekis yaqinlashishi va ularning funksional xossalari. Eyler integrallari
40-mavzu. Ikki karrali integrallar.
41-mavzu. Ikki karrali integralni hisoblash.
42-mavzu. Ikki karrali integralni taqribiy hisoblash.
43-mavzu. Uch karrali integrallar.
44-mavzu. Egri chiziqli integrallar.
45-mavzu. Sirt integrallar.

4-semestr

46-mavzu. Kompleks sonlar va ular ustida amallar. Kompleks sonning geometrik tasviri. Modul va argument haqidagi teorema
47-mavzu. Muavr formulasi va n-tartibli ildiz chiqarish formulasi. Kompleks sonlarni darajaga ko'tarish.
48-mavzu. Ketma-ketlikning limitik nuqtasi. Bolsano-Veyershtrass teoremasi. Limitlar nazariyasining asosiy teoremalari. Koshi kriteriyasi.
49-mavzu. Kompleks sonlarning Riman sferasidagi tasviri. Cheksiz uzoqlashgan nuqta. Steoreografik proyeksiya formulalari. Steoreografik proyeksiyaning asosiy xossasi.
50-mavzu. Sonli qatorlar. Qatorlar ustida amallar. Karrali qatorlar haqida teorema. Qatorlarni ko'paytirish.
51-mavzu. Kompleks qiymatli funksiya. Egri chiziq va soha tushunchasi. Jordan chizig'i. Kompleks o'zgaruvchili funksiya tushunchasi.
52-mavzu. Funksiya limiti. Funksiyaning uzluksizligi. Tekis uzluksizlik tushunchalari. Kantor teoremasi. Geyne –Borell lemmasi.
53-mavzu. Funksional ketma-ketlik,qator va ularning tekis yaqinlashishi. Qatorlar yig'indisining uzluksizligi haqidagi teorema. Qator tekis yaqinlashishining yetarli sharti (Veyershtrass alomati).
54-mavzu. Darajali qatorlar. Abelning birinchi teoremasi. Darajali qatorning yaqinlashish sohasi, Koshi-Adamar formulasi.
55-mavzu. Kompleks o'zgaruvchili funksiyaning hosilasi. Hosila mavjud bo'lishining zaruriy va yetarli shartlari (Koshi-Riman shartlari).
56-mavzu. Analitik funksiyalar. Analitik funksiyaning haqiqiy va mavhum qismlari qo'shma garmonik funksiyalar. Analitik funksiyani berilgan haqiqiy yoki mavhum qismi bo'yicha tiklash.
57-mavzu. Ko'rsatkichli, trigonometrik , giperbolik funksiyalar va ularning asosiy xossalari. Eyler formulalari.
58-mavzu. Teskari funksiyalarning asosiy xossalari. Logarifmik funksiya,

CamScanner yordamida skanerlangan

teskari trigonometrik funksiyalar va ularning xossalari
59-mavzu. Kompleks funksiyaning integrali. Integralning mavjudlik sharti. Integralni xisoblash. Kompleks funksiya integralining xossalari.
60-mavzu. Asosiy lemma. Oddiy kontur uchun Koshining integral teoremasi. Gursa metodi.

5-semestr

61-mavzu. Bir bog'lamli va ko'p bog'lamli sohalar uchun Koshining integral formulalari. Koshi tipidagi integral va uning xosilasi uchun formula. Analitik funksiyalarning cheksiz differensiallanuvchanligi.
62-mavzu. Boshlang'ich funksiyaning mavjudligi haqidagi teorema. Nyuton-Leybnits formulasi.
63-mavzu. Analitik funksiyalarni Teylor qatoriga yoyish. Analitiklik va regulyarlik tushunchalarining ekvivalentligi. Koshi tengsizligi.
64-mavzu. Regulyar funksiyaning nollari. Yagonalik teoremasi. Analitik davom ettirish prinsipi.
65-mavzu. Eksponenta, trigonometrik va giperbolik funksiyalarning analitik davomi. Butun va meromorf funksiyalar, ularning asosiy xossalari.
66-mavzu. Loran qatori. Uning regulyar va asosiy qismlari hamda yagonaligi.
67-mavzu. Regulyar funksiyaning ajralgan maxsus nuqtalari. Maxsuslikni yo'qotish haqidagi teorema. Liuvill teoremasi. Qutb va muhim maxsus nuqtalar
68-mavzu. Qoldiq tushunchasi. Qoldiqlar nazariyasining asosiy teoremasi. Qoldiqlarni hisoblash formulalari.
69-mavzu. Qoldiqlar nazariyasining aniq integrallarni hisoblashga tadbiqi.
70-mavzu. Jordan lemmasi va uning yordamida xosmas integrallarni hisoblash.
71-mavzu. Logarifmik qoldiq. Argument prinsipi va Rushe teoremasi. Modulning maksimum prinsipi. Shvars lemmasi.
72-mavzu. Hosila moduli va argumentning geometrik ma'nosi. Komform akslantirish tushunchasi
73-mavzu. Chiziqli va kasr chiziqli akslantirishlar. Ularning xossalari
74-mavzu. Ba'zi muhim elementar funksiyalar: ko'rsatkichli, logarifmik va unga teskari funksiyalar orqali akslantirishlar.
75-mavzu. Jukovskiy, trigonometrik va unga teskari funksiyalar orqali akslantirishlar.

IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'limni tashkil etish shakli va mazmuni: (330 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.

CamScanner yordamida skanerlangan

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- Funksiya tushunchasi. Funksiyaning aniqlanish va qiymatlar sohasi.

7-Koordinatalar sistemasi. Funksiyaning grafigi.

8-Funksiya tarifi va aniqlanish va qiymatlar sohasiga oid misol va masalalarni o'rganish.

9-Juft va toq funksiyalar haqida tushunchalar va teoremalar. Juft va toq funksiyalarga oid misol va masalalarni o'rganish.

10-Davriy va davriymas funksiyalarga oid tushuncha va tariflar.

11-Chegaralangan va chegaralanmagan funksiyalar.

12-Berilgan funksiyaga teskari funksiya tushunchasi, chegaralari cheklangan va cheklanmagan funksiyalar haqida tushuncha.

13- $y = ax^{\alpha}$ va $y = \log_a x$ funksiyalarning xossalari, funksiyalarning grafiklari.

14-mavzu. $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$ funksiyalar 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 teoremalar.

18-Cheksiz kichik va cheksiz katta ketma-ketliklar.

19-Ixtiyoriy sonly ketma-ketliklar. Qismiy ketma-ketliklar va qismiy limitlar.

20-Yuqori va quyi limitlar.

21-Limitlarga doir tushunchalarni o'rganish va ularga misollar keltirish.

22-Ichma-ich joylashgan segmentlar prinsipi.

23-Chegaralangan funksiyalarning yaqinlashishi haqida tushunchalar.

24- Chegaralangan funksiyalaga oid misol va masalalarni o'rganish.

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

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

27-Cheksizlikdagi limit.

28-Bir tomonli limitlar.

29-Cheksiz kichik va cheksiz kattalar.

30- Aniqmasliklarga oid tushunchalar va tariflar.

31- Limitlar haqida tushunchalar. Aniqmasliklarga oid misollar va masalalarni o'rganish

CamScanner yordamida skanerlangan

32-Uzulish turlari.
33-Sakrash tushunchasi.
34- Uzluksiz funksiyalar ustida arifmetik amallar bajarish.
35-Uzluksiz funksiyalar haqida tushunchalar va tariflar.
36-Veyershtass teoremasi haqida tariflar va tushunchalar.
37-Tekis uzluksizlik haqida tariflar va ular haqida ma'lumotlar.
38-Kantor teoremasiga oid misol va masalalarni o'rganish va tushunchalar berish.
39-Uzilishga ega bo'lgan funksiyalar
40- uzilish nuqtalari, uzilish turlari,
41-bir yoki bir nechta elementiga biror qonun yoki qoidaga asosan to`plamdan yagona elementi mos qo`yilishini o'rganish.
42-Funksiyaning nuqtada uzluksiz bo`lishi u holda nuqtaning yetarli kichik atrofini o'rganish.
43-Teskari funksiyaning mavjudligi
44-uzluksizligini tekshirishda natijasida hosil bo`ladigan funksiya
45-Teskari funksiya teskarisini topish.
46-Funksiyaning hosilasi
47-Funksiyaning differinsiali
48-Funksiyaning differinsiali funksiya orttirmasining argument orttirmasi nisbatiga yuqori tartibli hosila funksiyaning n-tartiblisini o'rganish.
49-Hosila yordamida funksiyani monotonlikka tekshirish.
50-Funksiya ekstremumi, ularni hosila yordamida topish.
51-Funksiya ekstremumi, ularni hosila yordamida topish.
52-Funksiya grafigining qavariqligi va botiqligi
53-Funksiya grafigining asimptotalari.
54-Funksiya grafigining asimptotalari.
55-Boshlang'ich funksiya. Aniqmas integral tushunchalari.
56-Boshlang'ich funksiya. Aniqmas integral tushunchalari.
57-Trigonometrik funksiyalarni integrallash
58-Ba'zi irratsional funksiyalarni integrallash.
59-Ba'zi irratsional funksiyalarni integrallash.
60-Aniq integral (Riman integrali) ta'riflari.
61-Nyuton-Leybnits formulasi.
62-Nyuton-Leybnits formulasi.
63-Aniq integralning mavjudligi .
64-Aniq integralning mavjudligi .
65-Integrallanuvchi funksiyalar sinfi.
66- Sonli qatorlar.

CamScanner yordamida skanerlangan

67- Sonli qatorlar.
68-Haqiqiy va kompleks sonli qatorlar.
69-Haqiqiy va kompleks sonli qatorlar.
70-Yaqinlashuvchi qatorlarning xossalari.
71-Musbat hadli va Ixtiyoriy hadli qatorlar va ular yaqinlashish alomatlari.
72-Musbat hadli va Ixtiyoriy hadli qatorlar va ular yaqinlashish alomatlari.
73-Absolyut va shartli yaqinlashuvchi qatorlarning xossalari. .
74-Riman teoremasi.
75-Funksional qatorlar.
76-Funksional ketma-ketlik (qator)larning tekis yaqinlashishi alomatlari.
77-Funksional qatorlarning Dalamber alomatiga ko'ra yaqinlashishi
78-Funksional ketma-ketlik (qator)larning funksional xossalari.
79-Haqiqiy va kompleks hadli darajali qatorlarning yaqinlashish soxasi.
80-Koshi--Adamar formulasi. Darajali qatorlarning funksional xossalari.
81-Teylor va Makloron qatorlari. Elementar funksiyalarni darajali qatorlarga yoyish.
82-Funksiyaning o'rta qiymati. O'rta qiymat haqidagi teorema va tadbiqi.
83-Birinchi tur xosmas integrallar va ularning yaqinlashishi.
84-Chegaralari cheksiz xosmas integralning yaqinlashuvchiligi.
85-Ixtiyoriy funksiya xosmas integralining yaqinlashuvchanligi
86-Integral uchun Koshi kriteriyasi, Dirixle alomati. Abel alomati
87-Ikkinchi tur xosmas integrallar haqida tushunchalar va ularning yaqinlashuvchanligi.
88-Xosmas integralning absolyut va shartli yaqinlashuvchiligi. Xosmas integralning yaqinlashuvchilik alomatlari.
89-R^n fazo va uning muhim to'plamlari. R^n fazoda ketma-ketlik va uning limiti. Ko'p o'zgaruvchili funksiya va uning limiti.
90-Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning uzluksizligi. Uzluksiz funksiyalarning xossalari. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning tekis uzluksizligi.
91-Kantor teoremasi. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning hosilasi va differensiali.
92-Yo'nalish bo'yicha hosila. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning yuqori tartibli hosilasi. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning Teylor formulasi.
93-Oshkormas funksiyalarning mavjudligi, uzluksizligi, differensiallanuvchiligi.
94-Oshkormas akslantirish va teskari akslantirish haqidagi teoremalar. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning ekstremum qiymatlari. Ekstremumning zaruriy va yetarli shartlari
95-Parametrga bog'liq xos integrallar va ularning funksional xossalari.

CamScanner yordamida skanerlangan

96-Parametrga bog'liq xosmas integrallarni tekis yaqinlashishi . arametrga bog'liq xosmas integrallar va ularning funksional xossalari.
97- Eyler integrallari. Eyler integrallarining xossalari. Eyler integrallari orasidagi bog'lanish.
98-Karrali integral. Darbu yig'indilari xossalari va mavjudligi. Integrallanuvchi funksiyalar sinfi.
99-Karrali integrallarni hisoblash Karrali integrallarning tadbiqlari.
100-Birinchi va ikkinchi tur egri chiziqli integrallar
101-Grin formulasi va uning tadbiqlari.
102- Birinchi va ikkinchi tur sirt integrallari va ular orasidagi bog'lanish.
103-Stoks va Gauss- Ostrogradskiy formulalari. Davriy funksiyalar.
104-Egri chiziqli integrallari
105-Sirt integrallari.
106- Kompleks sonlarga doir muhim tengsizliklar.
107-Kompleks sonlarning xossalari
108-Kompleks sonning geometrik tasviri. Modul va argument haqidagi teorema
104-Bolsano-Veyershtrass teoremasi. Limitlar nazariyasining asosiy teoremalari. Koshi kriteriyasi.
105-Cheksiz usoqlashgan nuqta. Steoreografik proyeksiya formulalari. Steoreografik proyeksiyaning asosiy xossasi
106- Qatorlarni ko'paytirishga doir muhim teoremalar

107-Umumiy holda stereografik proyeksiya formulalarini keltirib chiqarish

108-Koshi ketma ketligi va uning asosiy xossalari

109Jordan chizig'iga doir ba'zi misollar va ularning konpleks tekislikdagi tasviri

110- Kompleks o'zgaruvchili funksiyaning qutb koordinata sistemasidagi hosilasi va uning xossalari

111-Abelning ikkinchi teoremasi va uning isboti

112-Qatornin hadlab differensiallash haqidagi teorema va uning isboti

113-Ko'p bog'lamli soha uchun Koshi teoremasining natijalarini keltirib chiqarish

114-Loran qatori va maxsus nuqtalar orasidagi bog'liqlik haqidagi teoremalar va ularning isboti

115-Cheksiz uzoqlashgan tuqta atrofi tushunchasi.

CamScanner yordamida skanerlangan

	116-Cheksiz uzoqlashgan nuqtada Loran qatori 117-Cheksiz uzoqlashgan nuqta atrofidagi qoldiq tushunchasi va uni hisoblash 118-Soxotskiy teoremasi va uning isboti 119-O'rta qiymat haqodagi teorema. Gauss formulasi 120-Butun va meramorf funksiyalarning ba'zi xossalari 121- Kasr chiziqli akslantirishning doiraviy xossasi. 122-Simmetriyaning saqlanish prinsipi 123-Kop qiymatli funksiyalarning regulyar tarmoqlarini ajratish 124-Riman sirti haqida tushuncha va unga doir misollar 125-Hosila moduli va argumentning geometrik ma'nosi. Komform akslantirish tushunchasi.
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 ***bilishi kerak;*** - fanni o'rganishda talabalar yangi bilimlarni mustaqil egallay bilishi, mehnat faoliyatini ilmiy asosda tashkil qila olishi***ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak;*** - tegishli bakalavriyat yo'nalishi bo'yicha raqobatbardosh umumkasbiy tayyorgarlikka ega ***bo'lishi kerak;*** Matematik paketlar yordamida (Maple, MathCad, Mathlab, Mathematika va h.k.) masalalarni yechimini topa olishi lozim.
4	**VII. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:** • ma'ruzalar; • interfaolkeys-stadilar; • seminarlar (mantiqiyfiklash, tezkorsavol-javoblar); • guruhlardaishlash; • taqdimotlarniqilish; • individualloyihalar; • 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

CamScanner yordamida skanerlangan

	S.M.Karimov Matematik analiz Toshkent–2016 5. Matematik analiz Sh.O.Alimov, R.R.Ashurov; Y.E.Fayziyev. Toshkent:2018. **Qo'shimcha adabiyotlar:** 1. Азларов Т.А., Мансуров Х.Т. Математик анализ, 1 қ. Т. "Ўкитувчи". 1994. 2. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Математик анализ асослари, 1-қисм.-Тошкент, "Ўқитувчи", 1981, 576 бет. 3. Tao T. 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., Худойберганов Г., Ворисов А.К., Гуломов Р. Математик анализ курсидан мисол ва масалалар тўплами, 1к. Т. "Ўкитувчи". 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:** Z.Q.Shukurov SamDUKF "Aniq va tabiiy fanlar" kafedrasi mudiri, (PhD) O.Turdimurodov – SamDUKF, "Aniq va tabiiy fanlar" kafedrasi asissent o'qituvchisi.
10	**Taqrizchilar:** Z.K.Daliyev SamDULF "Raqamli texnologiyalar va iqtisodiyot" kafedrasi mudiri, (PhD) (ichki). G'.A.Xasanov – SamDU, "Matematik analiz" kafedrasi mudiri, fizika-matematika fanlari nomzodi, dotsent. (tashqi)

CamScanner yordamida skanerlangan