

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
CHIRCHIQ DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI**



**MATEMATIK ANALIZ
O'QUV DASTURI**

Bilim sohasi:	500000	– Tabiiy fanlar matematika va statistika
Ta'lim sohasi:	540000	– Matematika va statistika
Ta'lim yo'nalishlari:	60540100	– Matematika

Chirchiq – 2024

Fan/model kodi	O'quv yili	Semestr	ECTS - Kreditlar
MAN1123424	2024-2025 2025-2026	1-2 3-4	6-6 6-6
Fan/modul turi	Ta'lim tili	Haftadagi dars soatlari	
Majburiy	O'zbek/rus	6	
1.	Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)
	Matematik analiz	360	360
			Jami yuklama (soat)
			720
2.	1. Fanning mazmuni.		
	Fanni o'qitishdan maqsad: Matematik analiz kursining asosiy maqsadi talabalarni matematikaning zaruriy ma'lumotlari majmuasi (tushunchalar, tasdiqlar va ularning isboti, amaliy masalalarni yechish usullari va boshqalar) bilan tanishtirishdan iboratdir. Ayni paytda u talabalarni mantiqiy fikrlashga, to'g'ri xulosa chiqarishga, matematik madaniyatini oshirishga va shu bilan birgalikda talabalarni zamonaviy matematika asoslari bilan tanishtirish, kasbiy faoliyatga oid masalalarini ongli ravishda tadqiq etish, muammolar yechimini topishda matematik analiz imkoniyatlari mohiyatini tushuntirish va ularni qo'llay olishga o'rnatishga xizmat qiladi. Kurs orqali talabalar matematik analiz fanining funksiyalar, ketma-ketliklar, yaqinlashuvchanlik, funksiya limiti, funksiya uzilksizligi, hosila, differensial, boshlang'ich funksiya va integral kabi bir qator mavzular haqida chuqur ma'lumotlarga ega bo'lishadi. Fanni o'qitishning vazifalari: Matematik analiz fani matematik tushunchalar mazmunini, qoidalarini va usullarni ongli o'zlashtirish orqali fikrlash madaniyatini egallash, axborotlarni tushunish, umumlashtirish va tahlil qilish, maqsadni qo'yish va unga erishish yo'llarini tanlash; -og'zaki va yozma nuqtni asoslagan holda o'z fikrlarini mantiqan to'g'ri, aniq va rational ifodalash; -matematik analizning asosiy usullarini, jumladan nazariy va eksperimental tadqiqotlar usullarini kasbiy faoliyatga qo'llash kompetensiyalariga erishish va shu orqali matematik analiz fanining muhandislik, fizika, texnika, iqtisod va boshqa sohalarni o'rganishda, ularning masalalarini yechishda, ayniqsa turli jarayonlarning matematik modelarini tahlil qilishda muhim ahamiyatga ega bo'lgan anglash.		

II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)
Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:
I semester
1-mavzu. Matematik analiz fanining predmeti. To'plamlar va akslantirishlar.
Matematik analiz faning predmeti. Tarixiy ma'lumotlar. Fanning rivojlanish tendensiyalari. O'zbekistonda matematik analiz fanining rivoji. To'plamlar va ular ustida amallar. Akslantirishlar va ularning turlari.
2-mavzu. Haqiqiy sonlar to'plami.
Ratsional sonlar to'plami va uning xossalari, ratsional sonlar to'plamining kesimi, irratsional son tushunchasi, haqiqiy sonlar to'plamining asosiy xossalari. Haqiqiy sonning moduli va uning xossalari. Yuqoridan va quyidan chegarlangan to'plamlar, ularning chegaralari.
3-mavzu. Yaqinlashuvchi ketma-ketliklar ularning xossalari.
Soni ketma-ketlik haqida tushuncha. Ketma-ketlikning berilish usullari. Chegaralangan ketma-ketliklar. Monoton ketma-ketliklar. Ketma-ketlik limitining ta'rifi. Yaqinlashuvchi ketma-ketliklarning xossalari. Oraliq o'zgaruvchining limiti haqidagi teorema.
4-mavzu. Yaqinlashuvchi ketma-ketliklar ular ustida arifmetik amallar.
Cheksiz kichik va cheksiz katta ketma-ketliklar va ularning xossalari. Yaqinlashuvchi ketma-ketliklarning chegaralanganligi, limitining yagonaligi. Cheksiz katta ketma-ketliklar. Ketma-ketliklar yig'indisi, ko'paytmasi va bo'linmasining limiti. Aniqmasliklar va ularni ochildish.
5-mavzu. Yaqinlashish prinsipi.
Monoton ketma-ketlikning limiti, e soni. Ichma-ich joylashgan segmentlar prinsipi. Qisimiy ketma-ketlik. Bolzano-Veyershtass teoremasi. Ketma-ketlik yaqinlashishining Koshi kriteriyasi.
6-mavzu. Bir o'zgaruvchili funksiya va uning xossalari.
Funksiyaning ta'rif va berilish usullari. Funksiyaning grafi. Funksiyalar ustida arifmetik amallar. Funksiyaning juft va toqiligi, chegaralanganligi, davriyligi tushunchalari. Teskari va murakkab funksiyalar.
7-mavzu. Funksiyaning limitining ta'rifi.
Funksiyaning nuqtadagi limitining Geyne va Koshi ta'riflari. Limitga ega bo'lgan funksiyalarning soddaxossalari. Bir tomonli limitlar. Bir tomonli limitlar asosida funksiyaning chekli limitga ega bo'lish sharti.
8-mavzu. Limitga ega bo'lgan funksiyaning xossalari.
Ikki funksiya yig'indisi, ko'paytmasi va bo'linmasining limiti. Murakkab

funksiyaning limiti. Monoton funksiyaning limiti. Koshi kriteriyasi. Ba'zi bir ajoyib limitlar. Cheksiz kichik funksiyalar va ularni taqqoslash. 9-mavzu. Uzlaksiz funksiya va uning xossalari. Funksiyaning nuqtadagi va to'plamdagi uzluksizligi. Yig'indi, ko'paytma va bo'linmaning uzluksizligi. Funksiyaning uzilish nuqtalari va ularning klassifikatsiyasi. 10-mavzu. Kesmada uzluksiz bo'lgan funksiyalarning xossalari. Kesmada uzluksiz bo'lgan funksiyaning xossalari. Monoton funksiyaning uzluksizligi. Teskari funksiyaning mavjudligi va uzluksizligi. Tekis uzluksiz funksiyalar. 11-mavzu. Asosiy elementar funksiyalar va ularning uzluksizligi. Haqiqiy ko'rsatkichli daraja. Ko'rsatkichli, logarifmik, darajali funksiyalar va ularning xossalari. Trigonometrik funksiyalar. Teskari trigonometrik funksiyalar va ularning xossalari. 12-mavzu. Bir o'zgaruvchili funksiyaning hosilasi. Hosila tushunchasiga olib keladigan masalalar. Hosilaning ta'rif, uning geometrik va mexanik ma'nolari. Egri chiziq urinmasi va normalning tenglamalari. 13-mavzu. Hosilani hisoblash qoidalar. Hosilani hisoblash qoidalari. Murakkab va teskari funksiyaning hosilasi. Asosiy elementar funksiyalarning hosilalari. Logarifmik hosila. Daraja ko'rsatkichli funksiyaning hosilasi. 14-mavzu. Funksiyaning differensial. Differensiallanuvchanlik va hosilaning orasidagi bog'lanish. Funksiya differensialining geometrik va fizik ma'nolari. Differensial formasining invariantligi. Differensialning taqribiy hisoblashlarga ta'biqlari. 15-mavzu. Yuqori tartibli hosila va differensiallar. Yuqori tartibli hosilalar. Ikkinchi tartibli hosilaning mexanik ma'nosi. Yuqori tartibli differensiallar. Parametrik ko'rinishda berilgan funksiyaning differensiallash. 16-mavzu. Differensial hisobning asosiy teoremlari. Femma, Roll, Lagranj va Koshi teoremlari. Lopital qoidasi. Teylor formulasi. Teylor formulasi limitlarni hisoblashlarga va taqribiy hisoblashlarga ta'biqlari. 17-mavzu. Hosilaning ta'biqlari. Funksiyaning o'zgarish sharti. Funksiyaning monotonligi. Funksiyaning ekstremumlari. Birinchi tartibli hosila yordamida funksiyaning ekstremumga tekshirish. Yuqori tartibli hosila yordamida funksiyaning ekstremumga tekshirish. Funksiyaning eng katta va eng kichik qiymatlari.	
--	--

18-mavzu. Hosila yordamida funksiyaning to'la tekshirish. Funksiyaning bo'liq va qavariqligi, egilish nuqtalari. Funksiyaning asimptotalari. Funksiyaning to'la tekshirish va grafigini yasash. 19-mavzu. Aniqmas integral va uni topishning sodda usullari. Boshlang'ich funksiya va aniqmas integral tushunchalari. Aniqmas integralning xossalari. Aniqmas integral jadvali. Integral usullari: o'zgaruvchilarni almashirish va bo'laklab integrallash. 20-mavzu. Ratsional funksiyalarni integrallash. Sodda ratsional kasrlar va ularni integrallash. To'g'ri ratsional kasrlarni integrallash. Kasr ratsional funksiyalarni integrallash. 21-mavzu. Trigonometrik funksiyalarni integrallash. Trigonometrik ifodalarni integrallash. Universal usul. 22-mavzu. Sodda irratsional va transcendent funksiyalarni integrallash. Sodda irratsional ifodalarni integrallash. Binomial differensialni integrallash. Eyler almashirishlari. II semestr 1-mavzu. Aniq integralning ta'rif. Aniq integral tushunchasiga olib keladigan masalalar. Yuza haqidagi va o'zgaruvchan kuch bajaradigan masalalar. Aniq integralning ta'rif. 2-mavzu. Aniq integral mavjud bo'lishining zaruriy va yetarli shartlari. Aniq integral mavjud bo'lishining zaruriy sharti. Darbu yig'indilari va ularning xossalari. Aniq integral mavjud bo'lishining zaruriy va yetarli shartlari. 3-mavzu. Integrallanuvchi funksiyalar sinfi. Uzlaksiz funksiyalarning integrallanuvchanligi. Monoton funksiyalarning integrallanuvchanligi. Chekli sondagi uzilishga ega bo'lgan funksiyalar. 4-mavzu. Aniq integralning xossalari. Aniq integralning tenglik va tengsizlik bilan ifodalanadigan xossalari. O'rta qiymat haqidagi teoremlar. Yuqori chegarasi o'zgaruvchi bo'lgan aniq integral. 5-mavzu. Aniq integralni hisoblash usullari. Nyuton – Leybnits formulasi. Aniq integralda o'zgaruvchilarni almashirish va bo'laklab integrallash usullari. Aniq integralni taqribiy hisoblash. 6-mavzu. Chegaralari cheksiz xosmas integrallar. Integrallash sohasi chegaralanmagan xosmas integral tushunchasi. Xosmas integralning xossalari. Absolyut yaqinlashuvchi integrallar. Xosmas integralni hisoblash. 7-mavzu. Chegaralanmagan funksiyaning xosmas integrali. Chegaralanmagan funksiyaning xosmas integrali. Chegaralanmagan funksiya	
--	--

xosmas integralining xossalari. Chegaralannagan funktsiyaning xosmas integralini hisoblash. 8-mavzu. Chegaralannagan funktsiyaning xosmas integrali. Chegaralannagan funktsiyaning xosmas integrali. Chegaralannagan funktsiya xosmas integralining xossalari. Chegaralannagan funktsiyaning xosmas integralini hisoblash. 9-mavzu. Aniq integralning geometrik kattaliklarni hisoblashga tatbiqlari. Yuzani hisoblash formulalari. Qub koordinatalari sistemasida figuraning yuzini hisoblash. Fazoviy jism hajmini hisoblash. Egri chiziq yoyi uzunligini hisoblash. Yoy uzunligining differensial. Aylanna sirt yuzini hisoblash. 10-mavzu. Aniq integralning mexanika va fizikaga tatbiqlari. O'zgaruvchi kuchning bajargan ishini aniq integral yordamida hisoblash. Yassi yoy va figuraning og'irlik markazlarini va inersiya momentlarini hisoblash formulalari. 11-mavzu. Yaqinlashuvchi sonli qatorlar va ularning xossalari. Sonli qator tushunchasi. Yaqinlashuvchi qator va uning yig'indisi. Qatorning qoldig'i. Geometrik qator. Qator yaqinlashishining zaruriy sharti. Garmonik qator. Yaqinlashuvchi qatorlarning sodda xossalari. Koshi kriteriyasi. 12-mavzu. Musbat hadli qatorlar. Musbat hadli qatorlarning yaqinlashish sharti. Musbat hadli qator yaqinlashishining zaruriy va yetarli sharti. Taqqoslash teoremlari. Koshi va Dalamber alomatlari. Koshining integral alomati. 13-mavzu. Ixtiyoriy hadli qatorlar. Ishorasi almashinuvchi qatorlar. Leybnits teoremasi. Absolyut va sharti yaqinlashuvchi qatorlar va ularning xossalari. 14-mavzu. Funktsional ketma-ketliklar. Funktsional ketma-ketlik tushunchasi, yaqinlashuvchi ketma-ketlik va uning limiti. Tekis yaqinlashuvchi funktsional ketma-ketlik. Tekis yaqinlashuvchi funktsional ketma-ketlik. 15-mavzu. Tekis yaqinlashuvchi funktsional ketma-ketliklarning xossalari. Tekis yaqinlashish alomati. Tekis yaqinlashuvchi funktsional ketma-ketlikning xossalari. (Limit funktsiyaning uzluksizligi, uni differensiallash va integrallash). 16-mavzu. Funktsional qatorlar. Funktsional qatorlar va uning yig'indisi, tekis yaqinlashuvchi qatorlar, tekis yaqinlashish sharti. 17-mavzu. Funktsional qatorlar.	
---	--

Funktsional qatorlar va uning yig'indisi, tekis yaqinlashuvchi qatorlar, tekis yaqinlashish sharti. 18-mavzu. Tekis yaqinlashuvchi funktsional qatorlarning xossalari. Tekis yaqinlashuvchi qatorning xossalari. Qator yig'indisining uzluksizligi, qatorni hadma-had differensiallash va integrallash. 19-mavzu. Tekis yaqinlashuvchi funktsional qatorlarning xossalari. Tekis yaqinlashuvchi qatorning xossalari. Qator yig'indisining uzluksizligi, qatorni hadma-had differensiallash va integrallash. 20-mavzu. Darajali qatorlar. Darajali qator tushunchasi. Abel teoremasi. Darajali qatorning yaqinlashish radiusi, yaqinlashish intervali va sohasi. Darajali qatorning tekis yaqinlashishi. 21-mavzu. Teylor qatori. Funktsiyalarni darajali qatorga yoyish masalasi. Teylor qatori. $\sin x$, $\cos x$, e^x, $\ln(1+x)$ va $(1+x)^a$ funktsiyalarni darajali qatorga yoyish. Darajali qatorning taqribiy hisobga tatbiqi. 22-mavzu. Furiye qatori. Furiye ko'effitsiyentlari va Furiye qatori. Funktsiyani Furiye qatoriga yoyish masalasi. Dirixle teoremasi (isbotsiz). Davriy, juft va toq funktsiyalar uchun Furiye qatori.	III semestr 1-mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funktsiyalar. R^m fazo va uning muhim to'plamlari. Ko'p o'zgaruvchining funktsiyasi haqida tushuncha. R^m fazoning qism to'plamlari. m o'zgaruvchili funktsiyaning aniqlanish sog'asi sifatida. Ikki o'zgaruvchili funktsiyaning grafigi. Sath chiziqlari va sirtlari tushunchalari. 2-mavzu. R^m fazoda ketma-ketlik va uning limiti. R^m fazoda nuqtaning atrofi. R^m fazodagi nuqtalar ketma-ketligi va uning limiti. 3-mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funktsiyaning limiti. m o'zgaruvchili funktsiyaning limiti. Takroriy limitlar. 4-mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funktsiyaning uzluksizligi. Uzluksizlik ta'riflari. Ko'p o'zgaruvchili funktsiyaning oraliq qiymatlari haqidagi teoremlar. Veyershtass teoremlari. Tekis uzluksizlik va Kantor teoremasi. 5-mavzu. Uzluksiz funktsiyalarning xossalari. Ko'p o'zgaruvchili uzluksiz funktsiyaning xossalari. 6-mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funktsiya differensialning taqribiy hisoblashlariga tatbiqlari.
---	--

Ko'p o'zgaruvchili funksiya differensialining taqribiy hisoblashlarga tadbirlari. 7-mavzu Ko'p o'zgaruvchili funksiyalarni differensiallash. Ko'p o'zgaruvchili funksiyalarni differensiallash. 8-mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funksiya differensialining taqribiy hisoblashlarga tadbirlari. Ko'p o'zgaruvchili funksiya differensialining taqribiy hisoblashlarga tadbirlari. 9-mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning yuqori tartibli hosila va differensiallari. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning yuqori tartibli hosila va differensiallari. 10-mavzu. Oshkormas funksiyalarni differensiallash. Oshkormas funksiyalarni differensiallash. 11-mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning ekstremumlari. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning ekstremumlari. Ekstremumning zaruriy sharti. Ikki o'zgaruvchili funksiya uchun ekstremumning yetarli sharti. 12-mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning eng katta va eng kichik qiymatlari. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning eng katta va eng kichik qiymatlari. 13-mavzu. Yo'nalish bo'yicha hosila. Yo'nalish bo'yicha hosila. Gradyent. 14-mavzu. Ikki o'zgaruvchili integral ta'rifi. Ikki o'zgaruvchili integralda o'zgaruvchilarni almashitish. Qutb koordinatalarda ikki o'zgaruvchili integral. Ikki o'zgaruvchili integralning tadbirlari. 15-mavzu. Ikki o'zgaruvchili integralning mavjudligi. Ikki o'zgaruvchili integralda o'zgaruvchilarni almashitish. Qutb koordinatalarda ikki o'zgaruvchili integral. Ikki o'zgaruvchili integralning tadbirlari. 16-mavzu. Ikki o'zgaruvchili integralning xossalari. Ikki o'zgaruvchili integralda o'zgaruvchilarni almashitish. Qutb koordinatalarda ikki o'zgaruvchili integral. Ikki o'zgaruvchili integralning tadbirlari. 17-mavzu. Ikki o'zgaruvchili integrallarda o'zgaruvchilarni almashitish. Ikki o'zgaruvchili integralda o'zgaruvchilarni almashitish. Qutb koordinatalarda ikki o'zgaruvchili integral. Ikki o'zgaruvchili integralning tadbirlari. 18-mavzu. Ikki o'zgaruvchili integralni taqribiy hisolash. Yoy uzunligi bo'yicha olingan egri chiziqi integralar 19-mavzu. Ikki o'zgaruvchili integralning tadbirlari. Yoy uzunligi bo'yicha olingan egri chiziqi integralning tadbirlari. 20-mavzu. Uch o'zgaruvchili integral. Uch o'zgaruvchili integral tushunchasi. Uch o'zgaruvchili integralning xossalari.	
--	--

21-mavzu. Uch o'zgaruvchili integralning tadbirlari. Uch o'zgaruvchili integral tushunchasi. Uch o'zgaruvchili integralning xossalari. 22-mavzu. Yoy uzunligi bo'yicha olingan egri chiziqi integralar. Yoy uzunligi bo'yicha olingan egri chiziqi integralar. IV semestr 1-mavzu. Birinchi tur egri chiziqi integralar. Birinchi tur egri chiziqi integralar. 2-mavzu. Ikkinchi tur egri chiziqi integralar. Ikkinchi tur egri chiziqi integralar. 3-mavzu. Grin formulasi va uning tadbirlari. Grin formulasi va uning tadbirlari. 4-mavzu. Birinchi tur va ikkinchi tur egri chiziqi integralar orasidagi bog'lanish. Birinchi tur va ikkinchi tur egri chiziqi integralar orasidagi bog'lanish. 5-mavzu. Sirt integralari. Birinchi tur sirt integralari. Sirt integralari. Birinchi tur sirt integralari. 6-mavzu. Sirt integralari. Ikkinchi tur sirt integralari. Sirt integralari. Ikkinchi tur sirt integralari. 7-mavzu. Stoks formulasi. Stoks formulasi. 8-mavzu. Ostrogradskiy formulasi. Ostrogradskiy formulasi. 9-mavzu. Furey qatorlari ba'zi muhim tushunchalar. Furey qatorlari ba'zi muhim tushunchalar. 10-mavzu. Furey qatorlarining ta'rifi. Furey qatorlarining ta'rifi. 11-mavzu. Lemmalar. Lemmalar. 12-mavzu. Direkli integrali. Direkli integrali. 13-mavzu. Furey qatorlarining yaqinlashuvchiligi. Furey qatorlarining yaqinlashuvchiligi. 14-mavzu. Qisimiy yig'indilarning bir ekstremal xossasi. Qisimiy yig'indilarning bir ekstremal xossasi. 15-mavzu. Bessel tengsizligi. Bessel tengsizligi. 16-mavzu. Yaqinlashuvchi Fureyqatori yig'indisining funksional	
---	--

hosilalari. Yaqinlashuvchi Fureqatori yig'indisining funksional hosilalari.	
17-mavzu. Funksiyalarning trigonametrik ko'phad bilan yaqinlashtirish.	
Funksiyalarning trigonametrik ko'phad bilan yaqinlashtirish.	
18-mavzu. O'rtaacha yaqinlashish.	
O'rtaacha yaqinlashish.	
19-mavzu. Fure qatorlarining o'rtaacha yaqinlashishi.	
Fure qatorlarining o'rtaacha yaqinlashishi.	
20-mavzu. Fure qatorlarining o'rtaacha yaqinlashishi.	
Fure qatorlarining o'rtaacha yaqinlashishi.	
21-mavzu. Funksiyalarning ortogonal sistemasi.	
Funksiyalarning ortogonal sistemasi.	
22-mavzu. Umumlashgan Fure qatori.	
Umumlashgan Fure qatori.	
III. Amaliy mashg'ulotlari buyicha ko'rsatma va tavsiyalar	
Amaliy mashg'ulotlar bir akademik guruhga bir professor-o'qituvchi tomonidan o'tkazilishi zarur. Mashg'ulotlar faol va interaktiv usullar yordamida o'tilishi, mos ravishda munosib pedagogik va axborot texnologiyalar qo'llanilishi maqsadga muvofiq.	
III.1. Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:	
I semestr	
1-mavzu. Matematik analiz fanining predmeti. To'plamlar va akslantirishlar.	
2-mavzu. Haqiqiy sonlar to'plami. Haqiqiy sonlar ustida amallar.	
3-mavzu. Yaqinlashuvchi ketma-ketliklar ularning xossalari.	
4-mavzu. Yaqinlashuvchi ketma-ketliklar ustida arimetik amallar. Aniqmasliklarni ochish.	
5-mavzu. Yaqinlashish prinsipi.	
6-mavzu. Bir o'zgaruvchili funksiya va uning xossalari.	
7-mavzu. Funksiyaning limiti va uni hisoblash.	
8-mavzu. Limitga ega bo'lgan funksiyaning xossalari.	
9-mavzu. Uzluksez funksiya va uning xossalari.	
10-mavzu. Kesmada uzluksez bo'lgan funksiyalarning xossalari.	
11-mavzu. Asosiy elementar funksiyalar va ularning uzluksizligi.	
12-mavzu. Bir o'zgaruvchili funksiyaning hosilasi.	
13-mavzu. Hosilani hisoblash qoidalari.	

14-mavzu. Funksiyaning differensialli.	
15-mavzu. Yuqori tartibli hosila va differensiallar.	
16-mavzu. Differensial hisobning asosiy teoremlari.	
17-mavzu. Hosilaning tatbiqlari.	
18-mavzu. Hosila yordamida funksiyaning to'la tekshirish.	
19-mavzu. Aniqmas integral va uni topishning soddasi usullari.	
20-mavzu. Ratsional funksiyalarni integrallash.	
21-mavzu. Trigonametrik funksiyalarni integrallash.	
22-mavzu. Soddasi irratsional va transcendent funksiyalarni integrallash.	
23-mavzu. Soddasi irratsional va transcendent funksiyalarni integrallash.	
II semestr	
1-mavzu. Aniq integralning ta'rif.	
2-mavzu. Aniq integral mavjud bo'lishining zaruriy va yetarli shartlari.	
3-mavzu. Integrallanuvchi funksiyalar sinfi.	
4-mavzu. Aniq integralning xossalari.	
5-mavzu. Aniq integralni hisoblash usullari.	
6-mavzu. Chegaralari cheksiz xosmas integrallar.	
7-mavzu. Chegaralari cheksiz xosmas integrallar.	
8-mavzu. Chegaralanmagan funksiyaning xosmas integrali.	
9-mavzu. Chegaralanmagan funksiyaning xosmas integrali.	
10-mavzu. Aniq integralning geometrik kattaliklarni hisoblashga tatbiqlari.	
11-mavzu. Aniq integralning mexanika va fizikaga tatbiqlari.	
12-mavzu. Yaqinlashuvchi sonli qatorlar va ularning xossalari.	
13-mavzu. Musbat hadli qatorlar.	
14-mavzu. Ixtiyoriy hadli qatorlar.	
15-mavzu. Funksional ketma-ketliklar.	
16-mavzu. Tekis yaqinlashuvchi funksional ketma-ketliklarning xossalari.	
17-mavzu. Funksional qatorlar.	
18-mavzu. Funksional qatorlar.	
19-mavzu. Tekis yaqinlashuvchi funksional qatorlarning xossalari.	
20-mavzu. Tekis yaqinlashuvchi funksional qatorlarning xossalari.	
21-mavzu. Darajali qatorlar.	
22-mavzu. Teylor qatori.	
23-mavzu. Fure qatori.	
III semestr	

1-mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funksiyalar. R^n fazo va uning muhim to'plamlari. 2-mavzu. R^n fazoda ketma-ketlik va uning limiti. 3-mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaniing limiti. 4-mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaniing uzluksizligi. 5-mavzu. Uzluksiz funksiyalarniing xossalari. 6-mavzu. Ko'p o'zgaruvchili uzluksiz funksiyaniing tekis uzluksizligi. 7-mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funksiyalarni differensiallash. 8-mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funktsiya differensialniing taqribiy hisoblashlarga tadbirlari. 9-mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaniing yuqori tartibli hosila va differensiallari. 10-mavzu. Oshkormas funksiyalarni differensiallash. 11-mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaniing ekstremumlari. 12-mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaniing eng katta va eng kichik qiymatlari. 13-mavzu. Yo'nalish bo'yicha hosila. 14-mavzu. Ikki o'lehovli integral ta'riflari. 15-mavzu. Ikki o'lehovli integralniing mavjudligi. 16-mavzu. Ikki o'lehovli integralniing xossalari. 17-mavzu. Ikki o'lehovli integrallarda o'zgaruvchilarni almashitirish. 18-mavzu. Ikki o'lehovli integralni taqribiy hisolash. 19-mavzu. Ikki o'lehovli integralniing taqribiy. 20-mavzu. Uch o'lehovli integral. 21-mavzu. Uch o'lehovli integral. 22-mavzu. Uch o'lehovli integralniing taqbiqlari. 23-mavzu. Yoy uzunligi bo'yicha olingan egri chiziqli integral.	IV semester 1-mavzu. Birinchi tur egri chiziqli integral. 2-mavzu. Ikkinchi tur egri chiziqli integral. 3-mavzu. Grin formulasi va uning tadbirlari. 4-mavzu. Birinchi tur va ikkinchi tur egri chiziqli integral orasidagi bog'lanish. 5-mavzu. Sirt integrali. Birinchi tur sirt integrali. 6-mavzu. Sirt integrali. Ikkinchi tur sirt integrali. 7-mavzu. Stoks formulasi. 8-mavzu. Ostrogradskiy formulasi.
---	--

9-mavzu. Fure qatorlari ha'zi muhim tushunchalar. 10-mavzu. Fure qatorlariing ta'riflari. 11-mavzu. Lemmalar. 12-mavzu. Direkli integrali. 13-mavzu. Fure qatorlariing yaqinlashuvchiligi. 14-mavzu. Qismiy yig'indilariing bir ekstremal xossasi. 15-mavzu. Bessel tengsizligi. 16-mavzu. Yaqinlashuvchi Fureqatori yig'indisiing funksional hosilalari. 17-mavzu. Funksiyalariing trigonometrik ko'phad bilan yaqinlashitirish. 18-mavzu. O'rta yaqinlashish. 19-mavzu. Fure qatorlariing o'rta yaqinlashishi. 20-mavzu. Fure qatorlariing o'rta yaqinlashishi. 21-mavzu. Funksiyalariing ortogonal sistemasi. 22-mavzu. Umumlashgan Fure qatori. 23-mavzu. Umumlashgan Fure qatori.	IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar Mustaqil ta'limni baholash – bu talabalariing jamoaviy tartibda va yakka tartibda berilgan amaliy misollar yoki masalalarni bajarishlari orqali amalga oshiriladi. Bunda har bir talabaga bita jamoaviy mavzu yoki masalalar beriladi. Talaba berilgan misol yoki masalalariing maqsad va vazifalarni, mohiyatini tushungan holda qo'yilgan masalani o'rganib, izlanishlar olib boradi. Olingan natijalarni tahlil qilib, yechimlari bilan taqdimotlar tayyorlab himoya qiladi. Mustaqil ta'limniing mazmuni talabalar tomonidan - ma'ruza va amaliy mashg'ulotlarga tayyorlik; - uy vazifalarni bajarish; - nazariy bilimlarni o'zlashtirish; - tabaqalashtirilgan yakka tartibdagi topshiriqlarni bajarish; - mustaqil ta'lim uchun mo'ljallangan mavzularni o'zlashtirishdan iboratdir. IV.1. Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular: I semester 1. To'plan tushunchasi hamda misol va masalalar. 2. Qism to'plan tushunchasi. Qism to'plan o'id misollar va masalalarni o'rganish. 3. To'planlar haqida tariflar va tushunchalar. To'planlarga o'id misol va masalalarni o'rganish.
---	--

4. Haqiqiy songa kami bilan o'rtig'i bilan o'qli yaqinlashtirish. Haqiqiy sonlar va ularni taqqoslash.
5. Haqiqiy sonlar to'plami. Chegaralangan to'planning 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 teoremlar. Juft va toq funksiyalarga oid misol va masalalarni o'rganish.
10. Davriy va davriyemas funksiyalarga oid tushuncha va tariflar.
11. Chegaralangan va chegaralanmagan funksiyalar.
12. Berilgan funksiyaga teskari funksiya tushunchasi, chegaralari cheklangan va cheklanmagan funksiyalar haqida tushuncha.
13. $y = ax^x$ va $y = \log_a x$ funksiyalarning xossalari, funksiyalarning graflari.
14. $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$ funksiyalar va ularning xossalari, grafigi.
15. Sonli ketma-ketlik limitining ta'rif. Misollar.
16. Berilgan son ketma-ketlikning limiti bo'lishi yoki bo'lmastligini 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 soniy ketma-ketliklar. Qismaniy ketma-ketliklar va qismaniy 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. Aniqliklarga oid tushunchalar va tariflar. Limitlar haqida tushunchalar. Aniqliklarga oid misollar va masalalarni o'rganish.
27. Uzunlik turlari, sakrash tushunchasi. Uzunlik funksiyalar ustida arifmetik amallar bajarish. Uzunlik funksiyalar haqida tushunchalar va tariflar.
28. Veyershtass teoremasi haqida tariflar va tushunchalar. Tekis uzunlik

haqida tariflar vaular haqida ma'lumotlar. Kantar teoremasiga oid misol va masalalarni o'rganish va tushunchalar berish.

29. Uzunlik ega bo'lgan funksiyalarni, uzunlik nuqtalari, uzunlik turlari, bir yoki bir nechta elementiga biror qonun yoki qoidaga asosan to'plandan yagona elementi mos qo'yilishiga funksiya o'rganiladi.

30. Funksiyaning nuqtada uzunlik bo'lishi u holda nuqtaning yetarli kichik atrofi o'rganiladi. Teskari funksiyaning mavjudligi va uzunligini tekshirishda natijasida hosil bo'ladigan funksiya teskari funksiya teskarsini topish o'rganiladi.

II semestr

1. Funksiyaning hosilasi
2. Funksiyaning differentsiali
3. Funksiyaning differentsiali funksiya ortittmasining argument ortittmasi nisbatiga yuqori tartibli hosila funksiyaning n-tartiblisini o'rganish.
4. Funksiyaning differentsiali funksiya ortittmasining argument ortittmasi nisbatiga yuqori tartibli hosila funksiyaning n-tartiblisini o'rganish.
5. Hosila yordamida funksiyaning monotonlikka tekshirish.
6. Funksiya ekstremumi, ularni hosila yordamida topish.
7. Funksiya grafigining qavariqligi
8. Funksiya grafigining botiqqligi.
9. Funksiya grafigining asimptotalari.
10. Boshlang'ich funksiya
11. Aniqlik integral tushunchalari.
12. Trigonometrik funksiyalarni integrallash
13. Ba'zi irratsional funksiyalarni integrallash.
14. Aniqlik integral (Riman integrali) ta'riflari.
15. Nyuton-Leybnits formulasi.
16. Aniqlik integralning mavjudligi.
17. Integrallanuvchi funksiyalar sinfi.
18. Sonli qatorlar.
19. Haqiqiy va kompleks sonli qatorlar.
20. Yaqinlashuvchi qatorlarning xossalari.
21. Musbat hadli va ixtiyoriy hadli qatorlar va ular yaqinlashish alomatlari.
22. Absolyut va shartli yaqinlashuvchi qatorlarning xossalari.
23. Riman teoremasi.
24. Funksional qatorlar.
25. Funksional ketma-ketlik (qator)larning tekis yaqinlashish alomatlari.

26. Funktsional qatorlarning Dalaiber alomatiga ko'ra yaqinlashishi 27. Funktsional ketma-ketlik (qator)larning funktsional xossalari. 28. Haqiqiy va kompleks hadi darajali qatorlarning yaqinlashish soxasi. 29. Koshi—Adamar formulasi 30. Darajali qatorlarning funktsional xossalari. III semestr 1. Teylor va Makloron qatorlari. 2. Elementar funktsiyalarni darajali qatorlarga yoyish. 3. Funktsiyaning o'ra qiymati. 4. O'ra qiymat haqidagi teorema va tadbiqu. 5. Birinchi tur xosmas integrallar va ularning yaqinlashishi. 6. Chegaralari cheksiz xosmas integralning yaqinlashuvchiligi. 7. Ixtiyoriy funktsiya xosmas integralining yaqinlashuvchanligi 8. Integral uchun Koshi kriteriyasi, 9. Dirixle alomati. Abel alomati 10. Ikkinchi tur xosmas integrallar haqida tushunchalar. 11. Ikkinchi tur xosmas integrallar haqida tushunchalar. 12. Ikkinchi tur xosmas integrallar va ularning yaqinlashishi. 13. Xosmas integralning absolyut va shartli yaqinlashuvchiligi. 14. Xosmas integralning yaqinlashuvchilik alomatlari. 15. R^n fazo va uning muhim to'plamlari. R^n fazoda ketma-ketlik va uning limiti. 16. Ko'p o'zgaruvchili funktsiya va uning limiti. 17. Ko'p o'zgaruvchili funktsiyaning uzluksizligi. 18. Uzluksiz funktsiyalarning xossalari. 19. Ko'p o'zgaruvchili funktsiyaning tekis uzluksizligi. 20. Kantor teoremasi. 21. Ko'p o'zgaruvchili funktsiyaning hosilasi. Ko'p o'zgaruvchili funktsiyaning differensial. 22. Yo'nalish bo'yicha hosila. 23. Ko'p o'zgaruvchili funktsiyaning yuqori tartibli hosilasi. Ko'p o'zgaruvchili funktsiyaning yuqori tartibli differensial. 24. O'ra qiymat haqidagi teorema. 25. Ko'p o'zgaruvchili funktsiyaning uzluksizligi. 26. Ko'p o'zgaruvchili funktsiyaning Teylor formulasi. 27. Oshkormas funktsiyalarning mavjudligi. Oshkormas funktsiyalarning uzluksizligi. Oshkormas funktsiyalarning differensiallanuvchiligi. 28. Oshkormas akslantirish va teskar akslantirish haqidagi teoremlar.	
--	--

29. Funktsiyalar sistemasining bog'liq va bog'liqmasligi. 30. Ko'p o'zgaruvchili funktsiyalar sistemasining bog'liq va bog'liqmasligi. Ko'p o'zgaruvchili funktsiyaning ekstremum qiymatlari. IV semestr 1. Ikki o'ichovli integralning mavjudligi. 2. Ikki o'ichovli integralning xossalari. 3. Ikki o'ichovli integrallarda o'zgaruvchilarni almashitirish. 4. Ikki o'ichovli integralni taqribiy hisolash. 5. Ikki o'ichovli integralning tadbiqu. 6. Uch o'ichovli integrallar. 7. Uch o'ichovli integrallar. 8. Uch o'ichovli integralning tadbiqu. 9. Yoy uzunligi bo'yicha olingan egri chiziqi integrallar. 10. Birinchi tur egri chiziqi integrallar. 11. Ikkinchi tur egri chiziqi integrallar. 12. Grin formulasi va uning tadbiqu. 13. Birinchi tur va ikkinchi tur egri chiziqi integrallar orasidagi bog'lanish. 14. Sirt integrallari. Birinchi tur sirt integrallari. 15. Sirt integrallari. Ikkinchi tur sirt integrallari. 16. Stoks formulasi. 17. Ostogradskiy formulasi. 18. Furiye qatorlari ba'zi muhim tushunchalar. 19. Furiye qatorlarining ta'rifi. 20. Lemmalar. 21. Direxli integrali. 22. Furiye qatorlarining yaqinlashuvchiligi. 23. Qisimiy yig'indilarning bir ekstremal xossasi. 24. Bessel tengsizligi. 25. Yaqinlashuvchi Furiyeqatori yig'indisining funktsional hosilalari. 26. Funktsiyalarning trigonometrik ko'phad bilan yaqinlashitirish. 27. O'rtaacha yaqinlashish. 28. Furiye qatorlarining o'rtaacha yaqinlashishi. 29. Funktsiyalarning orthogonal sistemasasi. 30. Umumlashgan Furiye qatori.	3. V. Ta'lim natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar)
---	---

	Fanni o'zlashtirish natijasida talaba: Modul ma'ruzalar va amaliy auditoriya mashg'ulotlari hamda talabalarning mustaqil faoliyati orqali tashkil etiladi. Ma'ruzalarda matematik analiz kursi mavzularini tahlil qilish uchun zarur bo'lgan nazariy ma'lumotlar beriladi. Amaliy auditoriya mashg'ulotlarida matematik analiz kursi muammolari (misol va masalalari) taqdim etiladi va talabalarga ularni hal qilish uchun zarur matematik usullar va metodlarni qo'llash bo'yicha mashq qilish imkoniyati beriladi. Mustaqil ta'lim faoliyatida talabalar mavzularni chuqur o'rganib, adabiyotlar va ilmiy jumalalar hamda manbaalarda foydalanish holda mavzularni tahlil qilish. Talabalar bilimlarini nazorat qilish va baholash talabalarining faolligi, oralig, nazorat, yakuniy nazorat hamda mustaqil ta'limni baholash orqali amalga oshiriladi. Kursni tugatgan talabalar: Matematik analiz tushunchalari va tamoyillarini chuqur tushunishni namoyish etadi, matematik analiz metodlarining mohiyatini chuqur tahlil qiladi, kasbiy faoliyatida muammolarni hal qilish uchun mos matematik tahlil, algebra va sonlar nazariyasi, geometriya, differensial tenglamalar, ehtimollar nazariyasi fanlar sohalari bo'yicha bilim, malaka va ko'nikmalarga ega bo'ladi, ilmiy tadqiqot ishlarini bajarishda ishtirok etadi.
4.	VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari: • ma'ruzalar; • interfaol keys-stadlar; • amaliy mashg'ulotlar (manitqiy fikrlash, tezkor savol-javoblar); • guruhlarda ishlash; • taqdimotlarni qilish; • individual loyihalar; • jamoa bo'lib ishlash va hioya qilish uchun loyihalar
5.	VII. Kreditlarni olish uchun talabalar: Fanga oid nazariy va amaliy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, misol va masalalar natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan mavzular va tushunchalar haqida mustaqil mushohada yuritish, joriy va oralig nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha variantlar asosida yozma vazifalarni bajarishi zarur.
6.	VIII. Asosiy adabiyotlar 1. G.X.Djumabayev. Matematik analiz I. Chitrichiq 2023. 2. F.S.Aktamov. Matematik analiz. Chitrichiq 2023. 3. Azlarov T., Mansurov X. Matematik analiz, 1,2-tomlar, Toshkent, «Ўзбекистон», 1994, 1995. 4. Xudoyberganov G., Vorisov A. K., Mansurov H.T., Shoinpulov B. A. Matematik analiz, 1,2-tomlar, Toshkent, «O'zbekiston», 2010. 5. A.G. Абдурахмонов. Анимас ва аник интеграллар (математик анализ) Book Trade 2022. ЧДПУ.

IX. Qo'shimcha adabiyotlar

	1. Ilim V., Sadovnichiy V., Sendov B. Matematicheskij analiz, Moskva «Nauka», 1979. 2. Kudryavtsev L. Kurs matematicheskogo analiza TT, I, 1973. 3. Fikhtengolts G. Kurs differentsialnogo i integralnogo ischisleniya. TT, I, II, Moskva «Fizmat-lit», 2001. 4. Демилович Б. Сборник задач и упражнений по математическому анализу, Москва, «Наука», 1990. 5. Саъдуллаев А., Мансуров Х., Худойбергганов Г., Варисов А., Фуломов Р. Математик анализ курсидан мисол ва масалалар тўплами, I ва 2- томлар, Toshkent, «Ўзбекистон», 1993, 1996.
	Axborot manbalari http://www.edu.uz – O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim fan va innovatsiyalar vazirligi sayti. www.ziyounet.uz – O'zbekiston Respublikasi axborot ta'lim tarmog'i www.cspl.uz - CHDPU sayti www.natlib.uz - (A.Navoiy nomidagi O'z.MK)
7.	Chitrichiq davlat pedagogika universiteti tomonidan ishlab chiqilgan va universitet Kengashining 2024 yil “<u>28</u>” <u>avgust</u>” dagi qarori bilan tasdiqlangan
8.	Fan/modul uchun ma'sul: F.S.Aktamov CHDPU, “Algebra va matematik analiz” kafedasi o'qituvchisi.
9.	Taqrizchilar: I. Adashev – V. Ramonovskiy nomidagi Matematika instituti katta ilmiy hodini f.-m.f.d professori. G.B. Quzmanova – Chitrichiq davlat pedagogika universiteti, “Matematika va informatika” fakulteti “Matematika o'qitish metodikasi va geometriya” kafedasi o'qituvchisi p.f.f.d.