

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR
VAZIRLIGI**

**AJINIYOZ NOMIDAGI
NUKUS DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI**

«TASDIQLAYMAN»



Quy ishlar bo'yicha prorektor

M. Ibragimov

2025 yil

MATEMATIK ANALIZ

fani bo'yicha

SILLABUS

Kunduzgi ta'lim uchun

(2-kurs, o'zbek)

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

Nukus – 2025

Modul / fan sillabusi
60540100 — Matematika

Fan/modul:	Matematik analiz
Fan/modul turi:	Majburiy fan
Fan/modul kodi:	MAN1123424
Yil:	2025-2026
Semestr:	III-IV
Ta'lim shakli:	Kunduzgi
Mashg'ulotlar shakli va semestrga ajratilgan soatlar:	360=180+180
Ma'ruza	88=44+44
Amaliy mashg'ulotlar	92=46+46
Laboratoriya mashg'ulotlari	-
Mustaqil ta'lim	180=90+90
Kredit miqdori:	12=6+6
Baholash shakli:	Sinov va imtihon
Kurs tili:	O'zbek

1. Fan/modulning maqsadi (MM)	
F/MM1	<p>I. Fanning mazmuni</p> <p>Fanni o'qitishdan maqsad – 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 xizmat qiladi.</p> <p>Fanning vazifasi – talabalarni nazariy bilimlar, amaliy ko'nikmalar, mantiqiy fikrlash, to'g'ri xulosa chiqarish, matematik madaniyatini oshirish hamda ilmiy dunyoqarashini shakllantirishdan iborat.</p>

2. Fanni o'zlashtirish uchun zarur boshlang'ich bilimlar	
3. Ta'lim natijalari (TN)	
TN1	“Matematik analiz” fanini o'qitishda zamonaviy yondashuvlar va innovatsiyalarni tatbiq qilish uchun zarur bo'ladigan bilim va ko'nikmalarni
TN2	“Matematik analiz” matematika darslarida zamonaviy ta'lim vositalardan foydalanishni
TN3	Zamonaviy talablar asosida matematika darslarini samarali tashkil qilish yo'llarini
TN4	ta'lim sohasidagi innovatsion faoliyat asoslarini
TN5	Fanni o'qitishda hamda ilmiy tadqiqotlar olib borishda qo'llaniladigan zamonaviy yondashuvlar va innovatsion texnologiyalardan xabardor bo'lishi
TN6	Fanni o'qitishda qo'yiladigan hozirgi zamon talablarini bilishi
TN7	Fanning mazmuni, vositalari, metodlari va shakllarining uzviyligi va izchilligini ta'minlash
TN8	Mashg'ulotlarda ta'lim resurslaridan samarali foydalanish
TN9	O'qitish mazmuniga oid axborotlarni qayta ishlash, umumlashtirish va o'quvchilarga etkazish ko'nikmalariga ega bo'lishi
TN10	Darslarda zamonaviy innovatsion pedagogik texnologiyalarni qo'llash
TN11	Darslarda zamonaviy talablar asosida darslarini tashkil qilish tajribasiga ega bo'lishi
TN12	Zamonaviy yondashuvlar va innovatsion texnologiyalardan foydalanish

TN13	Fanning yutuqlari, fanning amaliyotda qo'llanilishi bo'yicha izlanishlardan xabardor bo'lishi
------	---

Mashg'ulotlar shakli: Ma'ruza (M) III-semestr	
M1	R^n fazo. R^n fazo va uning muxim to'plamlari. R^n fazoda ketma-ketlik va uning limiti. ¹
M2	R^n fazo va uning muxim to'plamlari. R^n fazoda ketma-ketlik va uning limiti. ¹
M3	Ko'p o'zgaruvchili funksiya va uning limiti. ¹
M4	Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning uzluksizligi. Uzluksiz funksiyalarning xossalari. ¹
M5	Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning tekis uzluksizligi. Kantor teoremasi. ¹
M6	Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning xususiy hosilalari. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning differensiallanuvchiligi. Yo'nalish bo'yicha hosila. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning differensiallanuvchiligi. Murakkab funkiya hosilasi. ¹
M7	Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning differensiallanuvchiligi. Yo'nalish bo'yicha hosila. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning differensiallanuvchiligi. Murakkab funkiya hosilasi.
M8	Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning differensial. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning yuqori tartibli hosila va differensial. O'rta qiymat xaqidagi teorema.
M9	Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning differensial. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning yuqori tartibli hosila va differensial. O'rta qiymat xaqidagi teorema.
M10	Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning Teylor formulasi. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning ekstremum qiymatlari. Ekstremumning zaruriy va yetarli shartlari.
M11	Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning Teylor formulasi. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning ekstremum qiymatlari. Ekstremumning zaruriy va yetarli shartlari.
M12	Oshkormas funksiyalar. Oshkormas funksiyalarning mavjudligi, uzluksizligi va differensiallanuvchiligi.
M13	Funksional ketma-ketliklar va qatorlar. Funksional ketma-ketliklar va qatorlarning tekis yaqinlashishi, Koshi kriteriyasi.
M14	Funksional ketma-ketliklar va qatorlarning tekis yaqinlashishi, Koshi kriteriyasi.
M15	Funksional ketma-ketliklar va qatorlarning tekis yaqinlashishi, Koshi kriteriyasi.
M16	Funksional ketma-ketlik va qatorlarning tekis yaqinlashishi alomatlari (Abel, Veyershtass, Dirixle, Dini).
M17	Funksional ketma-ketlik va qatorlarning tekis yaqinlashishi alomatlari (Abel, Veyershtass, Dirixle, Dini).
M18	Funksional ketma-ketlik va qatorlarning funksional xossalari (hadlab limitga o'tish, qator yig'indisining uzluksizligi, hadlab integrallash va differensiallash).
M19	Funksional ketma-ketlik va qatorlarning funksional xossalari (hadlab limitga o'tish, qator yig'indisining uzluksizligi, hadlab integrallash va differensiallash).
M20	Darajali qatorlar Darajali qatorlarning yaqinlashish radiusi va sohasi, Koshi—Adamar formulasi, darajali qatorlarning funksional xossalari.
M21	Darajali qatorlarning yaqinlashish radiusi va sohasi, Koshi—Adamar formulasi, darajali qatorlarning funksional xossalari.
M22	Teylor qatori. Elementar funksiyalarni darajali qatorlarga yoyish.
Mashg'ulotlar shakli: Ma'ruza (M) IV-semestr	
M1	Parametrga bog'liq integrallar.

¹ <https://farabi.university/> - Al Farobiy Qozoq milliy universiteti THE 163

A7	Ko'p o'zgaruvchili funktsiyaning uzluksizligi va uzulishiga oid misollar. Ko'p o'zgaruvchili funktsiyaning tekis uzluksizlikga tekshirish.
A8	Ko'p o'zgaruvchili funktsiyaning xususiy hosilalarini topishga oid misollar. Ko'p o'zgaruvchili funktsiyaning differensiallanuvchilikga tekshirish va uning differensialini hisoblash. Murakkab funktsiya hosilasi.
A9	Ko'p o'zgaruvchili funktsiyaning xususiy hosilalarini topishga oid misollar. Ko'p o'zgaruvchili funktsiyaning differensiallanuvchilikga tekshirish va uning differensialini hisoblash. Murakkab funktsiya hosilasi.
A10	Ko'p o'zgaruvchili funktsiyaning xususiy hosilalarini topishga oid misollar. Ko'p o'zgaruvchili funktsiyaning differensiallanuvchilikga tekshirish va uning differensialini hisoblash. Murakkab funktsiya hosilasi.
A11	Ko'p o'zgaruvchili funktsiyaning yuqori tartibli hosila va differensiallarini topish. Ko'p o'zgaruvchili funktsiyaning Teylor formulasi.
A12	Ko'p o'zgaruvchili funktsiyaning yuqori tartibli hosila va differensiallarini topish. Ko'p o'zgaruvchili funktsiyaning Teylor formulasi.
A13	Ko'p o'zgaruvchili funktsiyaning yuqori tartibli hosila va differensiallarini topish. Ko'p o'zgaruvchili funktsiyaning Teylor formulasi.
A14	Ko'p o'zgaruvchili funktsiyalarni ekstremumga tekshirish.
A15	Ko'p o'zgaruvchili funktsiyalarni ekstremumga tekshirish.
A16	Oshkormas funktsiyalarning hosilalarini topish.
A17	Oshkormas funktsiyalarning hosilalarini topish.
A18	Funksional ketma-ketliklarni tekis yaqinlashishga tekshirish.
A19	Funksional ketma-ketliklarni tekis yaqinlashishga tekshirish.
A20	Funksional katorlarning yaqinlashish sohasini topish va ularni tekis yaqinlashishga tekshirish (Abel, Veyershtass, Dirixle alomatlar va Koshi kriteriyasi). Hadlab limitga o'tish, kator yig'indisining uzluksizligi, hadlab integrallash va differensiallashga oid misollar.
A21	Funksional katorlarning yaqinlashish sohasini topish va ularni tekis yaqinlashishga tekshirish (Abel, Veyershtass, Dirixle alomatlar va Koshi kriteriyasi). Hadlab limitga o'tish, kator yig'indisining uzluksizligi, hadlab integrallash va differensiallashga oid misollar.
A22	Darajali qatorlarning yaqinlashish radiusi va yaqinlashish sohasini topish. Darajali qatorlarning yig'indisini topish. Funktsiyalarni darajali qatorlarga yoyish.
A23	Darajali qatorlarning yaqinlashish radiusi va yaqinlashish sohasini topish. Darajali qatorlarning yig'indisini topish. Funktsiyalarni darajali qatorlarga yoyish.
Mashg'ulotlar shakli: Amaliy mashg'ulot (A) IV –semestr	
A1	Parametrga bog'liq xos integrallarning uzluksizligiga va hosilalarini topishga oid misollar. Parametrga bog'liq xos integrallarni hisoblash.
A2	Parametrga bog'liq xosmas integrallarni tekis yaqinlashishga tekshirish va ularning funksional xossalarga oid misollar.
A3	Parametrga bog'liq xosmas integrallarni tekis yaqinlashishga tekshirish va ularning funksional xossalarga oid misollar.
A4	Parametrga bog'liq xosmas integrallarni hisoblash. Eyler integrallarini hisoblashga oid misollar.
A5	Ikki karali integralni ta'rif yordamida hisoblash. Integrallash tartibini uzgartirishga oid misollar.
A6	Ikki karali integralni ta'rif yordamida hisoblash. Integrallash tartibini uzgartirishga oid misollar.
A7	Ikki karali integralni ta'rif yordamida hisoblash. Integrallash tartibini uzgartirishga oid misollar.
A8	Karrali integrallarni hisoblash. Karrali integrallarning tadbiqiga oid misollar.
A9	Karrali integrallarni hisoblash. Karrali integrallarning tadbiqiga oid misollar.

A10	Karrali integrallarni hisoblash. Karrali integrallarning tadbiqiga oid misollar.
A11	Karrali xosmas integrallarni hisoblash. Karrali xosmas integralning bosh qiymatini topish.
A12	Karrali xosmas integrallarni hisoblash. Karrali xosmas integralning bosh qiymatini topish.
A13	Karrali xosmas integrallarni hisoblash. Karrali xosmas integralning bosh qiymatini topish.
A14	Birinchi tur egri chiziqli integrallarni hisoblash.
A15	Ikkinchi tur egri chiziqli integrallarni hisoblash.
A16	Grin formulasini qo'llashga oid misollar.
A17	Grin formulasini qo'llashga oid misollar.
A18	Birinchi tur sirt integrallari va ularni hisoblashga doir misollar.
A19	Ikkinchi tur sirt integrallari va ularni hisoblashga doir misollar.
A20	Stoks va Ostrogradskiy formulalarining qo'llanilishiga doir misollar.
A21	Stoks va Ostrogradskiy formulalarining qo'llanilishiga doir misollar.
A22	Funksiyalarni Fure qatoriga yoyish.
A23	Funksiyalarni Fure qatoriga yoyish.

Mustaqil ta'lim (MT)

1	Konspekt yozish, glossariy tuzish;	36
2	Axborot-tahliliy materiallar bilan ishlash, muommali masalalar tuzish	36
3	Manbaalar bilan ishlash	36
4	Chizma-tasviriy modellar (intellekt-kart, freym, mantiqiy graf va h.k.) yaratish;	36
5	Dokladlar tayyorlash, multimediali taqdimotlar yaratish;	36
	Jami	180

Ta'lim texnologiyalari va metodlari:

Ma'ruzalar - interfaol keys-stadilar; seminarlar (mantiqiy fiklash, tezkor savol-javoblar); guruhlarda ishlash; taqdimotlarni qilish; jamoa bo'lib ishlash va interaktiv usullar yordamida o'tilishi, mos ravishda munosib pedagogik va axborot texnologiyalar qo'llanilishi maqsadga muvofiq.

Amaliy mashg'ulotlarda - multimediya qurilmalari bilan jihozlangan auditoriyada har bir akadem guruhga alohida o'tiladi. Mashg'ulotlar faol va interfaol usullar yordamida o'tiladi. "Munozara" texnologiyasi ishlatiladi, savollar mazmuni o'qituvchi tomonidan belgilanadi. Ko'rgazmali materiallar va axborotlar multimediya qurilmalari yordamida amallar bajariladi.

Mustaqil ishlar quyidagi turlarda amalga oshirilishi tavsiya etiladi:

- esse – dolzarb mavzu bo'yicha shaxsiy fikrini tanqid, publitsistik va boshqa janrlarda yozma bayon qilish, dokladlar tayyorlash, kurs ishi yozish, konspekt yozish, glossariy tuzish, individual va guruhiy o'quv loyihasi, keys-topshiriqlarini bajarish, mavzuli portfoliolar tuzish, axborot-tahliliy materiallar bilan ishlash, manbaalar bilan ishlash, videorolik tayyorlash, multimediali taqdimotlar yaratish, darslarning metodik ishlanmalarini tayyorlash, test tuzish, darsdan tashqari mashg'ulotlar ishlanmalarini tayyorlash.

ta'lim yo'nalishi(mutaxassislik)ning xususiyatidan kelib chiqqan holda mustaqil ishlarning boshqa turlaridan foydalanish mumkin.

Kreditlarni olish uchun talablar:

Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ishni topshirish.

Fan bo'yicha talabalar bilimni baholash va nazorat qilish mezonlari

Talabalarning ta'lim natijalari 100 ballik reyting tizimida baholanadi. Talabalar tomonidan ta'lim natijalari buyicha ballarni konvertatsiya qilish YeCTS (European Credit Transfer System) tizimi

asosida amalga oshiriladi.				
Ta'lim natijalarini baholash uchun ballar quyidagi tartibda belgilanadi:				
Joriy nazorat bali		Joriy nazorat bali		Joriy nazorat bali
Auditoriya mashg'ulotida berilgan topshiriqlarni bajarilganligi uchun – joriy baholash(JB); Mustaqil ta'lim topshiriqlarini bajarganligi uchun – mustaqil ishni baholash (MIB);		Auditoriya mashg'ulotida berilgan topshiriqlarni bajarilganligi uchun – joriy baholash(JB); Mustaqil ta'lim topshiriqlarini bajarganligi uchun – mustaqil ishni baholash (MIB);		Auditoriya mashg'ulotida berilgan topshiriqlarni bajarilganligi uchun – joriy baholash(JB); Mustaqil ta'lim topshiriqlarini bajarganligi uchun – mustaqil ishni baholash (MIB);
<i>Joriy nazoratning maksimal bali 30 ball:</i> $\Sigma JN = JB + MIB$		<i>Oraliq nazoratning maksimal bali 20 ball:</i> $\Sigma ON = ONB + MIB$		<i>Yakuniy nazoratning maksimal bali(YNB) 50 ball.</i>
$\Sigma JN + \Sigma ON > 30$ ball bo'lgan talaba yakuniy nazorat topshirishga ruxsat beriladi.				
Modul(fan)dan o'zlashtirish ko'rsatkichi(O'K): $\Sigma O'K = \Sigma JN + \Sigma ON + YNB$ $\Sigma O'K \geq 60$ ball bo'lganda modul(fan) o'zlashtirilgan hisoblanadi.				
Talabalarning ta'lim natijalarini baholash mezonlari:				
Daraja	5 ballik tizim (baho)	O'zlashtirish foizda	An'anaviyda	Baholash mezonlari
O'quv boshqarma uchun		Professor-o'qituvchi uchun		
A+	4,51 – 5	91 – 100	A'lo	Talaba materialni mustaqil ravishda tez o'zlashtiradi: xatolarga yo'l qo'ymaydi; mashg'ulotlarda faol ishtirok etadi; savollarga to'liq va aniq javob beradi.
A	4,26 – 4,5	86 – 90		talaba materiallarni mustaqil ravishda o'zlashtiradi: xatolarga yo'l qo'ymaydi; savollarga to'liq va aniq javob beradi.
B+	4,01–4,25	81 – 85	Yaxshi	talaba materiallarni yaxshi o'zlashtirgan, uni mantiqiy ifoda eta oladi; mashg'ulotlarda faol ishtirok etadi; savollarga to'liq va aniq javob beradi, biroq uncha jiddiy bo'lmagan xatolarga yo'l qo'yadi.
B	3,51 – 4,0	71 – 80		talaba materiallarni yaxshi o'zlashtirgan, savollarga to'liq va aniq javob beradi, biroq uncha jiddiy bo'lmagan xatolarga yo'l qo'yadi.
C+	3,26 – 3,5	66 – 70	Qoniqarli	asosiy materiallarni biladi, biroq aniq ifoda etishga qiynaladi; savollarga javob berishda aniqlik va to'liqlik yetishmaydi; materiallarni taqdim etishda ayrim xatoliklarga yo'l qo'yadi; kommunikatsiya jarayonida qiyinchilik sezadi.
C	3,0 – 3,25	60 – 65		asosiy materiallarni biladi, biroq aniq ifoda etishga qiynaladi; savollarga javob berishda aniqlik va to'liqlik yetishmaydi; materiallarni taqdim etishda ayrim

				xatoliklarga yo'l qo'yadi;
F	3,0 dan kam	59 dan past	Qoniqarsiz	materiallarni o'zlashtirmagan; savollarga javob bera olmaydi; mashg'ulotlarda ishtirok etmaydi

O'quv-uslubiy adabiyotlar va elektron ta'lim resurslari ro'yxati.
Asosiy darslik va o'quv qo'llanmalar

№	Avtor	Ádebiyat ati	Baspa jili	Ádebiyattin ARM daqi shifri	Ádebiyattin ARM daqi inventar nomeri
1	Tao T.	Analysis 1, 2. Hindustan Book Agency, India	2014		
2	Xudayberganov G, Vorisov A.K., Mansurov X.T., Shoimqulov B.A.	Matematik analizdan ma'ruzalar I,II q	2010		
3	Shoimqulov B.A., Tuychiyev T.T., Djumaboyev D.X.	Matematik analizdan mustaqil ishlar	2008		
4	Alimov Sh.O., Ashurov R.R.	Matematik analiz 1,2,3 q	2018		

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Демидович Б. П. Сборник задач по математическому анализу. М. «Наука», 1997
2. Садуллаев А., Мансуров Х. Т., Худойбергано Г., Ворисов А. К., Гуломов Р. Математик анализ курсидан мисол ва масалалар тўплами, 1, 2, 3 қ. Т. “Ўқитувчи”, 1995, 1995, 2000.
3. Шокирова Х. Р. Карралаи ва эгри чизиқли интеграллар. Т. “Ўзбекистон”, 1990.
4. Фихтенгольц Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления, 1, 2, 3 т. М. «Лань», 2023.
5. .
6. Canuto C., Tabacco A. Mathematical Analysis I, II. Springer-Verlag, Italia, Milan, 2008.
7. Ильин В. А., Садовничий В. А., Сендов Б. Х. Математический анализ, 1, 2 т. М. «Прспект», 2007
8. Зорич В.А. Математический анализ, 1, 2 т. М. «Наука», 1981.
9. Азларов Т. А., Мансуров Х. Т. Математик анализ, 1, 2 қ. Т. “Ўқитувчи”, 1994, 1995.
10. Кудряцев Л. Д. и др. Сборник задач по математическому анализу, 1, 2, 3 т. М. «Наука», 2003.

Internet saytlari

11. <https://farabi.university>
12. <https://elibrary.kaznu.kz/kk/>
13. <http://wolframalpha.com/>

Dastur muallifi:	A.Xalknazarov – “Matematika oqituv metodikasi” kafedrası docenti
E-mail:	akhalknazarov@mail.ru
Tashkilot:	Nukus davlat pedagogika instituti “Matematika o’qitish metodikasi” kafedrası
Fikr bildirivchi	Saparov Z. - Nukus davlat pedagogika instituti Matematika o’qitish metodikasi kafedrasining dotsenti, f.-m.i.k

Bu Sillabus institut o’quv-uslubiy Kengashining 28 - o G 2025 yil 1 -sonli majlisi protokoli bilan tasdiqlangan.

Bu Sillabus Matematika o’qitish metodikasi kafedrasining “ ” - _____ 2025 yil ____ -sonli majlisi protokoli bilan tasdiqlangan.

O’quv uslubiy boshqarma boshlig’i:

A.Abdiev

Fakultet dekani:

R.Jiemuratov

Kafedra boshlig’i:

B.Prenov

Tuzuvchilar:

A.Xalknazarov

X.Matimova