

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
URGANCH DAVLAT UNIVERSITETI



KOMPLEKS O'ZGARUVCHIL FUNKSIYALAR NAZARIYASI
FANINING O'QUV DASTURI

Bilim sohasi: 500 000 – Tabiiy fanlar, matematika va statistika
Ta'lim sohasi: 540 000 – Matematika va statistika
Ta'lim yo'nalishi: 60540100 – Matematika

Urganch – 2024

Mazkur o'quv dastur Urganch davlat universiteti kengashining 2024-yil "29.06" dagi 11-sonli bayonnomasi bilan tasdiqlangan.

O'quv ishlari bo'yicha prorektor

Akademik faoliyat va registrator departamenti boshlig'i:

S.U. Xodjaniyazov

G.R. Matlatipov

Mazkur o'quv dastur "Fizika-matematika" fakulteti Kengashining 2024-yil "25.06" dagi yig'ilishida muhokama qilinib, tasdiqlash uchun tavsiya etilgan. (11-sonli bayonnoma).

Fizika-matematika fakulteti dekani:

J.U. Xujamov

Mazkur o'quv dastur "Matematik tahlil" kafedrasining 2024-yil "19.06" dagi yig'ilishida muhokama qilinib, tasdiqlash uchun tavsiya etilgan (11-sonli bayonnoma).

Matematik tahlil kafedrasi mudiri:

R.A. Sharipov

Fan/modul kodi	O'quv yili	Semestr	ECTS - Kreditlar
KOFB3510	2024-2025	5	10
Fan/modul turi	Ta'lim tili	Haftadagi dars soatlari	
Majburiy fan	O'zbek/rus	8	
Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
1. Kompleks o'zgaruvchili funksiyalar nazariyasi	Ma'ruza-60 Amaliy-60	180	300
2.	I. Fanning mazmuni Fanni o'qitishdan maqsad- Talabalarni kompleks o'zgaruvchili funksiyalar nazariyasining asoslari, elementar funksiyalar yordamida bajariladigan konform akslantirishlar, golomorf funksiyalar va ularning xossalari, chegirmalar nazariyasi bilan tanishtirish, kompleks analiz metodlari va ular yordamida turli masalalarni yechish ko'nikmalarini hosil qilishdan iborat. Fanning vazifasi- talabalarda kompleks o'zgaruvchili funksiyalarning zamonaviy metodlarini va asosiy prinsiplarini talabalar ongiga singdirish. Fan va texnikada, xalq xo'jaligida va boshqa sohalarida uchraydigan amaliy masalalarni hal etishda matematik metodlardan keng foydalanishni o'rgatish. II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari) II.1. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi: 1-mavzu. Kompleks sonlar va ular ustida amallar. Kompleks tekislik. Riman sferasi. Kompleks tekislikda chiziqlar va sohalar. 2-mavzu. Funksiya limiti, uzluksizligi va differensiallanuvchiligi. Koshi-Riman shartlari. Golomorf funksiya tushunchasi. Garmonik funksiya va ularning xossalari. Hosila moduli va argumentning geometrik ma'nosi. Konform akslantirishlar. 3-mavzu. Kasr-chiziqli funksiya va uning xossalari. Kasr-chiziqli akslantirishlarning klassifikatsiyasi. Jukovski funksiya, darajali va ko'rsatkichli funksiya, trigonometrik funksiya, logarifmik funksiya va ularning xossalari. 4-mavzu. Kompleks argumentli funksiyalarning integrali, xossalari, egri chiziqli integrallar bilan bog'lanishi. Koshi teoremasi. Boshlang'ich		

funksiya tushunchasi. Koshining integral formulasi. Koshi tipidagi integral.	
5-mavzu. Abel teoremasi. Koshi—Adamar formulasi. Golomorf funksiyalarni qatarga yoyish. Teylor qatorlari. Koshi tengsizliklari. Liuvill va Morera teoremlari. Yagonalik teoremasi. Veyershtass teoremasi.	
6-mavzu. Golomorf funksiyani nollari. Loran qatorlari. Maxsus nuqtalar va ularning turlari. Coxotskiy teoremasi. Butun va meromorf funksiyalar.	
7-mavzu. Chegirmalar nazariyasi va uning tadbirlari. Jordan lemmasi.	
III. Amaliy mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar	
Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:	
1. Kompleks sonlar va ular ustida amallar. Kompleks sonlarning turli ko'rinishlari.	
2. Kompleks sonlarni geometrik tasvirlash. Kompleks tekislik.	
3. Stereografik proyeksiya. Riman sferasi. Kompleks tekislikda chiziqlar va sohalar.	
4. Kompleks o'zgaruvchili funksiyalar va ularning limiti va uzluksizligi	
5. Kompleks o'zgaruvchili funksiya differensiallanuvchiligi. Koshi-Riman shartlari. Golomorf funksiya tushunchasi.	
6. Garmonik funksiyalar va ularning xossalari.	
7. Hosila moduli va argumentning geometrik ma'nosi. Konform akslantirishlar.	
8. Chiziqli funksiya va uning xossalari.	
9. Kasr-chiziqli funksiya.	
10. Kasr-chiziqli funksiyaning xossalari. Funksiya limitini ta'rif yordamida hisoblash.	
11. Jukovski funksiya.	
12. Darajali funksiyalar.	
13. Ko'rsatkichli funksiyalar.	
14. Trigonometrik funksiyalar. Logarifmik fuksiyalar.	
15. Kompleks argumentli funksiyalarning integrali.	
16. Koshi teoremasi. Boshlang'ich funksiya tushunchasi.	
17. Koshining integral formulasi yordamida integral hisoblash.	
18. Sonli qatorlarni yaqinlashishga tekshirish va funksional qatorlar	
19. Darajali qatorlar. Koshi-Adamar formulasi.	
20. Golomorf funksiyalarni qatarga yoyish. Teylor qatorlari.	
21. Veyershtass teoremasi.	
22. Golomorf funksiyani nollari.	
23. Loran qatorlari. Loran qatorining yaqinlashish nuqtalari to'plamini topish.	
24. Funksiyani berilgan nuqta atrofida yoki halqada Loran qatoriga yoyish.	
25. Maxsus nuqtalar va ularning turlari.	
26. Maxsus nuqtalar bilan Loran qatorlari orasidagi bog'lanishlar.	
27. Maxsus nuqtalar bilan Loran qatorlari orasidagi bog'lanishlar.	
28. Chegirmalar va ularni hisoblash.	
29. Chegirmalar nazariyasining ayrim tadbirlari (Integrallarni hisoblash).	
30. Chegirmalar nazariyasining ayrim tadbirlari (Xosmas integrallarni hisoblash).	
Amaliy mashg'ulotlar tashkillashtirishda zamonaviy pedagogik	

texnologiyalardan foydalanish va amaliy masalalarni kompyuter bilan jihozlangan auditoriyada bir akademik guruhga bitta professor-o'qituvchi tomonidan o'tkazilishi zarur.	
IV. Kurs ishi mashg'ulotlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar	
Kurs ishi fan mavzulariga taaluqli masalalar yuzasidan talabalarga yakka tartibda tegishli topshiriq shaklida beriladi. Kurs ishining hajmi, rasmiylashtirish shakli, baholash mezonlari ishchi fan dasturida va tegishli kafedra tomonidan belgilanadi. Kurs ishini bajarish talabalarda fanga oid bilim, ko'nikma va malakalarni shakllantirishga xizmat qilishi kerak.	
Kurs ishi mashg'ulotlari uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:	
1. Kompleks sonlar maydoni.	
2. C da yaqinlashish. Kompleks sonlar ketma-ketligi.	
3. C da ko'rsatkichli funksiya	
4. Kompleks sonlarning qutb koordinatalar sistemasidagi shakli	
5. Kompleks o'zgaruvchili funksiyalar va ularning uzluksizligi	
6. Kompleks o'zgaruvchili funksiyalarning hosilasi	
7. Kompleks o'zgaruvchili funksiyalarning egri chiziqli kontur bo'yicha integrallari	
8. Kompleks o'zgaruvchili funksiyalarning egri chiziqli kontur bo'yicha integrallarining xossalari	
9. uchburchak uchun koshining integral teoremasi	
10. Qavariq to'plamlar uchun Koshi teoremasi	
11. Yopiq konturning nuqtaga nisbatan indeksi va indeks funksiyasi xossalari	
12. Funksional ketma-ketliklar va darajali qatorlarning tekis yaqinlashishi	
13. Funksiyalarni darajali qatarga yoyish	
14. Liuvill teoremasi	
15. Funksiyaning nollari va singularliklar	
16. Modulning maximum prinsipi	
17. Zanjirlar va sikllar	
18. Koshi teoremasi	
19. Loran qatorlari	
20. Chegirmalar va chegirmalar haqidagi teorema	
21. Rushe teoremasi va teskari funksiyalar	
22. C da gomotopiya	
23. Kompleks o'zgaruvchili funksiya chegirmasini hisoblash	
24. Chegirmalar yordamida integrallarni hisoblash	
25. Furey almashtirishlari	
26. Laplas va Mellin almashtirishlari	
27. Cheksiz qatorlarni yig'ish	
28. Konform akslantirishlar	

29. Riman sferasi	
30. Chiziqli kasrli almashtirishlar	
31. Riman teoremasi	
32. Puasson integrali	
33. Dirixle masalasi	
	V. Mustaqlil ta'lim va mustaqil ishlar Hozirgi davr mutaxassisidan yuqori darajadagi tayyorgarlik, mustaqil ravishda qarorlar qabul qila olish, belgilangan vazifalarni bajarish uchun ko'p ma'lumotlar orasidan kerakligini tanlab olish va bu ma'lumotlarni qayta ishlay olish talab qilinadi. Talabalarning mustaqil ta'limidan asosiy maqsadlar quyidagilardan iboratdir: • yangi bilim olish usullarini egallash, jarayonlarni mustaqil tahlil qila olish; • auditoriyadagi mashg'ulotlarda olgan bilimlarini mustahkamlash, chuqurlashtirish, kengaytirish va tartibga solish; • ma'lumotlar va maxsus adabiyotlar bilan ishlashni o'rganish; • o'quv materiallarini mustaqil o'rganish. Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular: 1. Stereografik proektsiya. Kompleks tekislikda chiziqlar va sohalalar. 2. Kompleks sonlar ketma-ketligi va uning limiti. 3. Kasr-chiziqli funksiyalar yordamida bajariladigan akslantirishlar. 4. Kasr-chiziqli akslantirishlarning klassifikatsiyasi. 5. Garmonik funksiyalar. 6. Jukovskiy funksiyasi, darajali va ko'rsatkichli funksiyalar. 7. Trigonometrik funksiyalar yordamida bajariladigan akslantirishlar. 8. Chegirmalar yordamida aniq integrallarni hisoblash. 9. Koshi tipidagi integral. Mustaqil o'zlashtiriladigan mavzular bo'yicha talabalar tomonidan referatlar tayyorlash va uni taqdimot qilish tavsiya etiladi.
3.	VI. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar) Fanni o'zlashtirish natijasida talaba: • Chiziqli funksiyalar. Kasr-chiziqli funksiya va uning xossalari. Kasr-chiziqli akslantirishlarning klassifikatsiyasi. Jukovskiy funksiyasi va uning xossalari. Darajali, ko'rsatkichli funksiyalar va ularning xossalari. Trigonometrik funksiyalar, logarifmik funksiyalar va ularning xossalari haqida tasavvurga ega bo'lishi; • Sonli va funksional qatorlar. Darajali qatorlar. Abel teoremasi. Koshi—Adamar formulasi Golomorf funksiyalarni qatarga yoyish. Teylor qatorlari. Koshi tengsizliklari. Liuvill va Morera teoremlari. Veyershtass teoremasi. Yagonalik teoremasi. Golomorf funksiyaning nollari. Garmonik funksiyalar haqida tasavvurga ega bo'lishi;

	• talaba nazariy bilimlarni puxta o'zlashtirgan bo'lishi, mavzularning mohiyatini tushungan bo'lishi va amaliy masalalarni yechishda nazariy ma'lumotlarni tadbiiq eta bilish malakasiga ega bo'lishi kerak.
4.	VII. Ta'lim texnologiyalari va metodlari: • ma'ruzalar; • individual topshiriqlar; • guruhlarda ishlash.
5.	VIII. Kreditlarni olish uchun talablar: Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, kichik amaliy masalalarni yecha olish, mustaqil ravishda metodlar, strukturalar yaratish olish va joriy, oralik nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ishini topshirish.
6.	IX. Asosiy adabiyotlar 1. Худойберганов Г., Ворисов А. К., Мансуров Х. Т. Комплекс анализ. Т. "Университет", 1998. 2. Туйчиев Т.Т., Тишабаев Ж.К., Джумабаев Д.Х., Китманов А.М., Комплекс ўзгарувчиلى функциялар назарияси фанидан мустақил ишлар, Т. "Мумтоз сўз", 2018. 3. Садуллаев А., Худойберганов Г., Мансуров Х. Т., Ворисов А. К., Туйчиев Т. Т. Математик анализ курсидан мисол ва масалалар тўплами (комплекс анализ) 3 қисм. Т. "Ўзбекистон", 2000. 4. Шабат Б. В. Введение в комплексный анализ. М. URSS, 2015. 5. Волковский Л. И., Лунц Г. А., Араманович И. Г. Сборник задач по теории функций комплексного переменного. М. «ФИЗМАТЛИТ», 2002. Qo'shimcha adabiyotlar 6. Palka В. Р. Complex analysis. Springer, Germany, 1995. 7. Привалов И. И. Введение в теорию функций комплексного переменного. М. URSS, 2015. 8. Сирожиiddинов С. Х., Салохитдинов М. С., Максудов Ш. Комплекс ўзгарувчиلى функциялар назарияси. Т. "Ўқитувчи", 1979. 9. Сидоров Ю. В., Федорук И. В., Шабунин М. И. Лекции по теории функций комплексного переменного. М. «Наука», 1984. 10. Бицадзе А. В. Основы теории аналитических функций комплексного переменного. М. «Наука», 1972.
7.	Urganch davlat universiteti tomonidan ishlab chiqilgan va tasdiqlangan.
8.	Fan/modul uchun mas'ullar: J.U. Xujamov - fizika-matematika fanlari nomzodi, dotsent M.D. Vaisova - fizika-matematika fanlari nomzodi, dotsent
9.	Taqrizchilar: A. Atamuratov – O'zRFA Matematika instituti Xorazm hududiy bo'linmasi

	mudiri, fizika-matematika fanlari nomzodi
--	---

Y.Saidov – Xorazm viloyati xalq ta'limi xodimlarini qayta tayyorlash va ularni malakasini oshirish hududiy markazi direktori, fizika-matematika fanlari nomzodi.