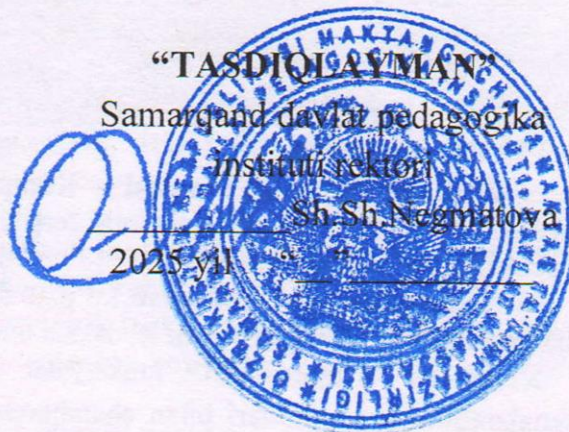


**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
MAKTABGACHA VA MAKTAB TA’LIM VAZIRLIGI
OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
SAMARQAND DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI**

Ro‘yxatga olindi:
№ BD 6
2025 yil 29 avgust



**KOMPLEKS O‘ZGARUVCHILI FUNKSIYALAR
NAZARIYASI
FANINING O‘QUV DASTURI**

Bilim sohasi:	100000 - Ta’lim
Ta’lim sohasi:	110000 – Ta’lim
Ta’lim yo‘nalishi:	60110600 – Matematika va informatika

Fan/modul kodi KUFNM304		O'quv yili 2025-2026	Semestr 6	ECTS – Kreditlar 4	
Fan/modul turi Majburiy		Ta'lim tili O'zbek , rus, tojik		Haftadagi dars soatlari 4	
1.	Fan nomi		Ma'ruza mashg'ulotlari (soat)	Amaliy mashg'ulotlar (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)
	Kompleks o'zgaruvchili funksiyalar nazariyasi		30	30	60
2.	<p>I. Fanning mazmuni</p> <p>Fanni o'qitishdan maqsad - Kompleks son va kompleks o'zgaruvchili funksiya tushunchalarning kiritilishi elementar funksiyalarni integrallashda, differensial tenglamalarni yechishda qo'llashdan iborat.</p> <p>Kompleks analizdan foydalanib, ko'plab fizikaviy jarayonlarni ifodalovchi masalalarni keng qamrovda matematik yechimini ifodalash mumkin.</p> <p>Kompleks o'zgaruvchili funksiyalar nazariyasidagi analitik funksiyalar Laplas tenglamasining yechimlari bilan chambarchas bog'liqdir. Shu tufauli bu fandagi metodlar elektrodinamika, kvant mexanikasi, aerodinamika, elastic jismlar nazariyasida keng qo'llashdan iborat.</p> <p>Fanning vazifasi - Fan va ta'lim integratsiyasi mazmun mohiyatidan kelib chiqqan holda innovatsiyalarni ta'lim tizimiga keng jalb etish, zamonaviy axborot-kommunikasiya tizimidan foydalangan holda kompleks o'zgaruvchili funksiyalar nazariyasining Koshining integral formulasi, integral teoremasi, Koshi-Riman sharti, analitik funksiyalar qatori, Loran qatori, yakkalangan maxsus nuqtalar, qoldiqlarni hisoblash, Laplas almashtirishi, konform akslantirish tushunchalarini o'rganish metodlari va bu metodlarni texnika, fizika va mexanika (elektrodinamika, kvant mexanikasi, aerodinamika, elastik jismlar nazariyasi) ning ayrim masalalarini yechishga tadbiq etish hisoblanadi.</p> <p style="text-align: center;">II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)</p> <p style="text-align: center;">II.I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:</p> <p>1-MODUL. Fan. Fanlar tizimi. “Kompleks sonlar va ular ustida amallar. Kompleks sonning geometrik tasviri. Modul va argument haqidagi teorema. Muavr formulasi va n-tartibli ildiz chiqarish formulasi.”</p> <p>Kompleks son tushunchasi. Kompleks sonlarni qo'shish va ko'paytirish. Kompleks sonlarni ayirish va bo'lish. Kompleks sonning geometrik tasviri. Kompleks sonlarni qo'shish va ayirishning geometrik talqini. Modul va argument tushunchasi. Modul va argument haqidagi teorema. $1/z$ sonning geometrik tasviri. Kompleks sonlar ko'paytmasi va nisbatini geometrik qurish.</p> <p>“Ketma-ketlikning limitik nuqtasi. Bolsano-Veyershtass teoremasi. Limitlar nazariyasining asosiy teoremlari. Koshi kriteriyasi”.</p> <p>Limitlar nazariyasining asosiy prinsipi. Limit nuqta tushunchasi. Chegaralangan va chegaralanmagan kompleks sonlar ketma-ketligi. Bolsano-Veyershtass teoremasi. Yaqinlashuvchi kompleks sonlar ketma-ketligi. Limitlar nazariyasining asosiy teoremlari. Koshi kriteriyasi.</p> <p>“Kompleks sonlarning Riman sferasidagi tasviri. Cheksiz usoqlashgan nuqta. Steoreografik proyeksiya formulalari. Steoreografik proyeksiyaning asosiy xossasi.”</p> <p>Kompleks sonlarning sferadagi tasviri. Cheksiz uzoqlashgan nuqta. Streografik proeksiyaning asosiy xossalari. Burchaklarning saqlanishi.</p>				

2-MODUL. Kompleks qiymatli va o'zgaruvchili funksiya. Funksiyaning uzluksizligi va tekis uzluksizligi

Kompleks qiymatli funksiya. Egri chiziq va soha tushunchasi. Jordan chizig'i.

Kompleks qiymatli funksiya. Egri chiziq va soha tushunchasi. Jordan chiziqi.

Kompleks o'zgaruvchili funksiya tushunchasi. Funksiya limiti. funksiyaning uzluksizligi. Funksiyaning chiziqda uzluksizligi. Tekis uzluksizlik tushunchalari. Kantor teoremasi. Geyne –Borell lemmasi.

Kompleks o'zgaruvchili funksiya tushunchasi. Kompleks o'zgaruvchili funksiyaning uzluksizligi.

Funksiyaning chiziqda uzluksizligi. Tekis uzluksizlik tushunchasi. Kantor teoremasi. Geyne-Borell lemmasi.

Ko'rsatkichli, trigonometrik , giperbolik funksiyalar va ularning asosiy xossalari. Eyler formulalari.

Ko'rsatkichli, giperbolik va trigonometrik funksiyalar, ularning asosiy xossalari. Eyler formulalari. Teskari funksiyalarning asosiy xossalari. Logarifmik funkiya, teskari trigonometrik funksiyalar.

Teskari funksiyalarning asosiy xossalari. Logarifmik funksiya, teskari trigonometrik funksiyalar.

3-MODUL. Funksional ketma-ketlik, qator va ularning tekis yaqinlashishi. Qatorlar yig'indisining uzluksizligi. Darajali qatorlar

Kompleks hadli sonli qatorlar. Qatorlar ustida amallar. Qatorlarni ko'paytirish

Yaqinlashuvchi va uzoqlashuvchi kompleks hadli qatorlar. Qator yaqinlashishining zaruriy sharti. Absolyut yaqinlashuvchi qator tushunchasi. Qatorlarni qo'shish va ayirish. Qator hadlarini o'rinlarini almashtirish. Qatorlarni ko'paytirish.

Funksional ketma-ketlik, qator va ularning tekis yaqinlashishi. Qatorlar yig'indisining uzluksizligi haqidagi teorema. Qator tekis yaqinlashishining yetarli sharti (Veyershtass alomati).

Kompleks o'zgaruvchili funksional ketma-ketlik, qator va ularning tekis yaqinlashishi. Yaqinlashuvchi funksional qatorlar haqida tushuncha. Tekis yaqinlashish tushunchasi. Qator yig'indisining uzluksizligi. Funksional qatorning tekis yaqinlashish alomatlari

Darajali qatorlar. Abelning birinchi teoremasi.

Koshi-Adamar formulasi. Darajali qatorlar

Darajali qatorning yaqinlashish sohasi haqida tushuncha. Abelning 1-teoremasi. Yaqinlashish doirasi. Yuqori limit haqida tushuncha. Yaqinlashish radiusi tushunchasi. Darajali qatorning tekis yaqinlashishi. Abelning 2-teoremasi.

4-MODUL. Kompleks o'zgaruvchili funksiyaning hosilasi. Analitik funksiyalar. Koshi-Riman shartlari

Kompleks o'zgaruvchili funksiyaning hosilasi. Hosila mavjud bo'lishining zaruriy va yetarli shartlari (Koshi-Riman shartlari).

Kompleks o'zgaruvchili funksiyaning hosilasi. Funksiyaning differensial. Hosila mavjud bo'lishining zaruriy va yetarli shartlari (Koshi-Riman shartlari). (Механико-математический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова) (Лекция 1. Арифметика комплексных чисел, функции комплексного переменного, комплексная производная, символы Виртингера, условия

Коши-Римана, голоморфные функции, примеры, гидродинамическая интерпретация. <https://fmmp.math.msu.ru/courses/somp-analysis>)

Analitik funksiyalar. Analitik funksiyaning haqiqiy va mavhum qismlari qo'shma garmonik funksiyalar. Analitik funksiyaning berilgan haqiqiy yoki mavhum qismi bo'yicha tiklash.

Analitik funksiyalar. Analitik funksiyaning haqiqiy va mavhum qismlari qo'shma garmonik funksiyalar. Analitik funksiyaning berilgan haqiqiy yoki mavhum qismi bo'yicha tiklash.

5-MODUL. Hosila moduli va argumentning geometrik ma'nosi. Konform akslantirish tushunchasi.

Hosila moduli va argumentning geometrik ma'nosi. Konform akslantirish tushunchasi. Ba'zi muhim teoremlar. Chiziqli va kasr chiziqli akslantirishlar. Ularning xossalari

Bir yaproqlilik tushunchasi. Hosila moduli va argumentning geometrik ma'nosi. Konform akslantirish tushunchasi va asosiy xossalari. Jukovskiy va unga teskari funksiyalar.

Chiziqli va kasr chiziqli funksiyalar yordamida akslantirishlar. Ularning xossalari.

Ba'zi muhim elementar funksiyalar: ko'rsatkichli, logarifmik va unga teskari funksiyalar orqali akslantirishlar. Jukovskiy, trigonometrik va unga teskari funksiyalar orqali akslantirishlar.

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

Elementar funksiyalar orqali akslantirishlar. Jukovskiy, trigonometrik va teskari trigonometric funksiyalar orqali konform akslantirishlar. (Лекция 5. (Механико-математический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова) Конформные отображения. Принцип симметрии. Интеграл Кристоффеля-Шварца. Уравнение и производная Шварца. Фуксовы уравнения и акцессорные параметры.

<https://fmmp.math.msu.ru/courses/somp-analysis>)

6-MODUL. Kompleks o'zgaruvchili funksiyaning integrali. Koshining integral teoremasi va integral formulasi.

Kompleks o'zgaruvchili funksiyaning integrali. Integralning mavjudlik sharti. Integralni hisoblash. Kompleks funksiya integralining xossalari.

Kompleks o'zgaruvchili funksiyaning integrali. Integralning mavjudlik sharti. Integralni hisoblash. Kompleks funksiya integralining xossalari.

Oddiy kontur uchun Koshining integral teoremasi. Murakkab kontur uchun Koshining integral teoremasi.

Oddiy kontur uchun Koshining integral teoremasi. Murakkab kontur uchun Koshining integral teoremasi. (Механико-математический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова) (Лекция 2. Интегрирование функций. Формулы Коши и Коши-Помпейю и их следствия. Теоремы Мореры, Лиувилля. Вычисление интегралов с помощью вычетов.

<https://fmmp.math.msu.ru/courses/somp-analysis>)

Bir bog'lamli va ko'p bog'lamli sohalar uchun Koshining integral formulalari. Analitik funksiyalarning cheksiz differentsiallanuvchanligi.

Bir bog'lamli va ko'p bog'lamli sohalar uchun Koshining integral formulalari. Analitik funksiyalarning cheksiz differentsiallanuvchanligi.

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

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

7-MODUL. Analitik funksiyalarni Teylor qatoriga yoyish. Analitiklik va regulyarlik tushunchalarining ekvivalentligi. Yagonalik teoremasi. Analitik davom ettirish prinsipi.

Analitik funksiyalarni Teylor qatoriga yoyish. Analitiklik va regulyarlik tushunchalarining ekvivalentligi.

Analitik funksiyalarni Teylor qatoriga yoyish. Analitiklik va regulyarlik tushunchalarining ekvivalentligi.

Analitiklik va regulyarlik tushunchalarining ekvivalentligi. Koshi tengsizligi.
Analitiklik va regulyarlik tushunchalarining ekvivalentligi. Koshi tengsizligi.

Yagonalik teoremasi. Analitik davom ettirish prinsipi.
Yagonalik teoremasi. Analitik davom ettirish prinsipi.

EkspONENTA, trigonometrik va giperbolik funksiyalarning analitik davomi.
EkspONENTA, trigonometrik va giperbolik funksiyalarning analitik davomi.

8-MODUL. Regulyar funksiyaning nollari va ajralgan maxsus nuqtalari. Loran qatori. Qoldiqlar nazariyasining aniq integrallarni hisoblashga tadbiqu

Regulyar funksiyaning nollari va ajralgan maxsus nuqtalari. Qutb va muhim maxsus nuqtalar. Butun va meromorf funksiyalar.

Regulyar funksiyaning nollari va ajralgan maxsus nuqtalari. Maxsuslikni yo'qotish haqidagi teorema. Liuvill teoremasi. Qutb va muhim maxsus nuqtalar. Butun va meromorf funksiyalar, ularning asosiy xossalari.

Loran qatori. Uning regulyar va asosiy qismlari hamda yagonaligi.
Loran qatori. Uning regulyar va asosiy qismlari hamda yagonaligi.

Qoldiq tushunchasi. Qoldiqlar nazariyasining asosiy teoremasi. Qoldiqlarni hisoblash formulalari.

Qoldiq tushunchasi. Qoldiqlar nazariyasining asosiy teoremasi. Qoldiqlarni hisoblash formulalari.

Qoldiqlar nazariyasining aniq integrallarni hisoblashga tadbiqu. Jordan lemmasi va uning yordamida xosmas integrallarni hisoblash.

Qoldiqlar nazariyasining aniq integrallarni hisoblashga tadbiqu. Jordan lemmasi va uning yordamida xosmas integrallarni hisoblash.

III. Amaliy (yoki seminar yoki laboratoriya) mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar.

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Kompleks sonlar va ular ustida amallar. Kompleks sonning trigonometrik va ko'rsatkichli shakli, geometrik tasviri. Modul va argument haqidagi teorema. Muavr formulasi va n-tartibli ildiz chiqarish formulasi, misollar.

2. Ketma-ketlikning limitik nuqtasi. Bolsano-Veyershtass teoremasi. Koshi kriteriyasi. Kompleks sonlarning Riman sferasidagi tasviri. Cheksiz usoqlashgan nuqta. Stereografik proyeksiya formulalari.

3. Kompleks qiymatli funksiya. Egri chiziq va soha tushunchasi. Jordan chizig'i. To'grilovchi chiziq, misollar.

4. Kompleks o'zgaruvchili funksiya tushunchasi. Funksiya limiti. To'plamda va chiziqli funktsiyaning uzluksizligi, misollar. Tekis uzluksizlik tushunchasi. Kantor teoremasi. Geyne – Borell lemmasi, misollar.
5. Funksional ketma-ketlik. Sonli va funksional qatorlar. Qatorning yaqinlashishi va tekis yaqinlashishi. Qator tekis yaqinlashishining yetarli sharti (Veyersstrass alomati).
6. Darajali qatorlar. Abelning birinchi teoremasi. Koshi-Adamar formulasi.
7. Kompleks o'zgaruvchili funktsiyaning hosilasi. Hosila mavjud bo'lishining zaruriy va yetarli shartlari (Koshi-Riman shartlari).
8. Analitik funksiyalar. Analitik funktsiyaning haqiqiy va mavhum qismlari qo'shma harmonik funksiyalar. Analitik funktsiyani berilgan haqiqiy yoki mavhum qismining koeffitsienti bo'yicha tiklash.
9. Hosila moduli va argumentning geometrik ma'nosi. Komform akslantirish tushunchasi. Chiziqli va kasr chiziqli akslantirishlar. Ularning asosiy xossalari
10. Ba'zi muhim elementar funksiyalar: ko'rsatkichli, logarifmik va unga teskari funksiyalar orqali akslantirishlar. Jukovskiy, trigonometrik va unga teskari funksiyalar orqali akslantirishlar.
11. Kompleks funktsiyaning integrali. Integralning mavjudlik sharti. Integralni hisoblash. Boshlang'ich funktsiyaning mavjudligi haqidagi teorema. Nyuton-Leybnits formulasi.
12. Bir bog'lamli va ko'p bog'lamli sohalar uchun Koshining integral teoremasi. Bir bog'lamli va ko'p bog'lamli sohalar uchun Koshining integral formulalari. Analitik funktsiyalarning cheksiz differensiallanuvchanligi.
13. Analitik funktsiyalarni Teylor qatoriga yoyish. Analitiklik va regulyarlik tushunchalarining ekvivalentligi. Yagonalik teoremasi. Analitik davom ettirish prinsipi.
14. Regulyar funktsiyaning nollari va ajralgan maxsus nuqtalari. Qutb va muhim maxsus nuqtalar. Loran qatori. Regulyar funktsiyani Loran qatoriga yoyish.
15. Qoldiq tushunchasi. Qoldiqlar nazariyasining asosiy teoremasi. Qoldiqlarni hisoblash formulalari. Qoldiqlar nazariyasining aniq integrallarni hisoblashga tadbiqu. Jordan lemmasi va uning yordamida xosmas integrallarni hisoblash.

IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Auditoriyadan tashqari vaqtda bajariladigan mustaqil ishlar quyidagi turlarda amalga oshirilishi tavsiya etiladi:

- Mavzuni og'zaki bayon qilish;
- 4 javobli test savoli tayyorlash;
- yozma savol tayyorlash;
- Taqdimot tayyorlash;
- Referat tayyorlash;
- rasmlari topshiriq tuzish;
- Ma'lumotlarni jadval ko'rinishida ifodalash;
- Videorolik tayyorlash;
- Ko'rgazmali qurol tayyorlash;
- Bir soatlik dars ishanma tayyorlash;
- Krassvord tuzish;
- Xorijiy adabiyotlardan ma'lumotlarni to'plash, tarjima qilish va tahlil qilish;
- Ha, yo'q javobli test tuzish;
- Audio dars tayyorlash;
- Internet ma'lumotlarini to'plash va tahlil qilish;
- Adabiyotlar ro'yxatini tuzish;

	<p style="text-align: center;">Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kompleks sonlar, ular ustida amallar. 2. Kompleks sonning trigonometric va ko'rsatkichli shakli, geometrik tasviri. Modul va argument haqidagi teorema. 3. Muavr formulasi va n-tartibli ildiz chiqarish formulasi. 4. Sonli ketma-ketlik yaqinlashuvchanlik yoki uzoqlashishi 5. Bolsano-Veyershrass teoremasi. Limitlar nazariyasining asosiy teoremlari. Koshi kriteriyasi. 6. Kompleks sonlarning Riman sferasidagi tasviri. Stereografik proyeksiya. 7. Cheksiz usoqlashgan nuqta. 8. Stereografik proyeksiya formulalari. 9. Kompleks qiymatli va kompleks o'zgaruvchili funksiyalar. Aniqlanish va qiymatlar sohasi 10. Funksiya limiti. To'plamda va chiziqda funksiyaning uzluksizligi. 11. Tekis uzluksizlik tushunchasi. Kantor teoremasi. Geyne –Borell lemmasi. 12. Ko'rsatkichli, logarifmik funksiyalarning aniqlanishi va xossalari 13. Trigonometrik va teskari trigonometrik funksiyalar. 14. Funksional ketma-ketlik va uning tekis yaqinlashishi. Koshi kriteriyasi. 15. Funksional qator va uning tekis yaqinlashishi. 16. Qatorlar yig'indisining uzluksizligi haqidagi teorema. 17. Qator tekis yaqinlashishining yetarli sharti (Veyershrass alomati). 18. Yagonalik teoremasi. Analitik davom ettirish prinsipi. 19. Eksponenta, trigonometrik va giperbolik funksiyalarning analitik davomi. Butun va meromorf funksiyalar, ularning asosiy xossalari 20. Regulyar funksiyaning nollari va ajralgan maxsus nuqtalari. Maxsuslikni yo'qotish haqidagi teorema.Liuvill teoremasi. Qutb va muhim maxsus nuqtalar. Butun va meromorf funksiyalar. 21. Loran qatori. Uning regulyar va asosiy qismlari hamda yagonaligi. 22. Qoldiq tushunchasi. Qoldiqlar nazariyasining asosiy teoremasi. Qoldiqlarni hisoblash formulalari. 23. Qoldiqlar nazariyasining aniq integrallarni hisoblashga tadbiqu. Jordan lemmasi va uning yordamida xosmas integrallarni hisoblash. 24. Logarifmik qoldiq. Argument prinsipi va Rushe teoremasi. Modulning maksimum prinsip. Shvars lemmasi. 25. Hosila moduli va argumentning geometrik ma'nosi. Konform akslantirish tushunchasi. Ba'zi muhim teoremlar. 26. Chiziqli va kasr chiziqli akslantirishlar.Ularning xossalari 27. Ba'zi muhim elementar funksiyalar: ko'rsatkichli, logarifmik va unga teskari funksiyalar orqali akslantirishlar. 28. Jukovski, trigonometrik va unga teskari funksiyalar orqali akslantirishlar.
3.	<p>V. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar)</p> <p>Fanni o'zlashtirish natijasida talaba bilishi kerak:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kompleks sonlar, kompleks funksiyaning differensiallanuvchanligi, konform akslantirish; Koshining integral teoremasi, Koshining integral formulalari va uni qo'llanilishi; analitik funksiyaning bir qiymatli xarakterdagi yakka maxsus nuqtalari; Loran qatori, qoldiqlar va ularning yopiq kontur, xosmas integrallarni hisoblashga tadbiquini <i>bilishi</i> haqida <i>tasavvur va bilimga ega bo'lishi</i>;

	<ul style="list-style-type: none"> • Analitik funksiyaning bir qiymatli xarakterdagi yakkaalangan maxsus maxsus nuqtalar sinfi; Loran qatori va uning xossalari; analitik davom ettirish xaqida, analitik funksiya chegaraviy masalalarini qo'yish va yechish ko'nikmalariga ega bo'lishi; • Kompleks o'zgaruvchili funksiyalar nazariyasi predmetini tinglagan talabalar nazariy bilimlarni puxta o'zlashtirgan bo'lishlari, mavzularning mohiyatini tushungan bo'lishlari va amaliy masalalarni yechishda nazariy ma'lumotlarni tadbiq malakasiga ega bo'lishi kerak.
4.	VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari: <ul style="list-style-type: none"> • <i>ma'ruzalar</i>; • <i>interfaol, keys-stadilar; munozara</i> • <i>shaxsga yo'naltirilgan ta'lim</i>; • <i>tizimli yondoshuv</i>; • <i>faoliyatga yo'naltirilgan yondoshuv</i>; • <i>dialogik yondoshuv</i>; • <i>muammoli ta'lim</i>; • <i>keys-stadi, pinbord, paradoks, loyihalash usullari</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>SWOT tahlili</i> • <i>Wenn diagrammasi</i> • <i>Bliz so'rov</i> • <i>nilufar guli</i> • <i>baliq skleti</i> • <i>kim chaqqon</i> • <i>blis so'rov</i> • <i>blis test va boshqalar</i>
5.	VII. 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.	VIII. Asosiy adabiyotlar: <ol style="list-style-type: none"> 1. Xudayberganov G., Varisov A., Mansurov X. <i>Kompleks analiz</i>. T., «Universitet» 1998. 2. Sadullayev A., Xudoyberganov G., Mansurov X., Vorisov A., Tuychiyev T. <i>Matematik analiz kursidan misol va masalalar to'plami (Kompleks analiz) 3 qism</i>. "O'zbekiston" 2000 y. 3. Шабат Б.В. <i>Введение в комплексный анализ</i>. Т.1. М. URSS, 2015. 4. Ahlfors L. <i>Complex analysis</i>. McGraw-Hill Education, 1979 5. Евграфов М.А., Сидиров Ю.В. и др. <i>Сборник задач по теории аналитических функций</i>. М. URSS, 2015. 6. Sattorov E.N. <i>Kompleks o'zgaruvchili funksiyalar nazariyasi (amaliy mashg'ulotlar uchun)</i>, SamDU. 2021. 364 b. 7. Jian-Ke Lu, Shou-Guo Zhong, Shi-Qiang Liu <i>Introduction to the theory of complex functions</i> 2002 by World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd. Qo'shimcha adabiyotlar: <ol style="list-style-type: none"> 8. Сирождидинов С.Х., Салохитдинов М.С., Максудов Ш. <i>Комплекс узгарувчили функциялар назарияси</i>. Т. Укитувчи, 1979. 9. Привалов И.И. <i>Введение в теории функции комплексного переменного</i>. М., URSS, 2015 10. Palka B.P. <i>Complex analysis</i>. Springer, Germany, 1995

11. Сидоров Ю.В., Федорук М.В., Шабунин М.И. Лекции по теории функции комплексного переменного. М. URSS, 2015
12. Бицадзе А.В. Основы теории аналитических функций комплексного переменного. М.Наука, URSS, 2015.
13. Волковский Л.И., Лунц Г.Л., Араманович И.Г. Сборник задач по теории функции комплексной переменной, М.Наука, 2016
14. Евграфов М.А. Аналитические функции. М.Наука, URSS, 2015

IX. O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI PREZIDENTINING FARMONI

1. Mirziyoyev Shavkat Miromonovich. Tanqidiy tahlil, qat’iy tartib-intizom va shaxsiy javobgarlik – har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo’lishi kerak. Mamlakatimizni 2016 yilda ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirishning asosiy yakunlari va 2017 yilga mo’ljallangan iqtisodiy dasturning eng muhim ustuvor yo’nalishlariga bag’ishlangan Vazirlar Mahkamasining kengaytirilgan majlisidagi ma’ruza, 2017 yil 14 yanvar / Sh.M. Mirziyoyev. – Toshkent: O‘zbekiston, 2017. – 104 b.
2. Mirziyoyev Shavkat Miromonovich. Qonun ustuvorligi va inson manfaatlarini ta’minlash – yurt taraqqiyoti va xalq farovonligining garovi. O‘zbekiston Respublikasi Konstitusiyasi qabul qilinganining 24 yilligiga bag’ishlangan tantanali marosimdagi ma’ruza. 2016 yil 7 dekabr /Sh.M.Mirziyoyev. – Toshkent: “O‘zbekiston”, 2017. – 48 b.
3. Mirziyoyev Shavkat Miromonovich. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. Mazkur kitobdan O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoyevning 2016 yil 1 noyabrdan 24 noyabrga qadar Qoraqalpog‘iston Respublikasi, viloyatlar va Toshkent shahri saylovchilari vakillari bilan o‘tkazilgan saylovoldi uchrashuvlarida so‘zlagan nutqlari o‘rin olgan. /Sh.M.Mirziyoyev. – Toshkent: “O‘zbekiston”, 2017. – 488 b.
4. Mirziyoyev Shavkat Miromonovich. Yangi O‘zbekiston strategiyasi.- Toshkent, 2021. - 458 b.
5. O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha harakatlar strategiyasi to‘g‘risida. (O‘zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari to‘plami, 2017 y., 6-son, 70-modda)
6. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 - yil 6 – noyabrdagi “O‘zbekistonning yangi taraqqiyot davrida ta’lim - tarbiya va ilm - fan sohalarini rivojlantirish chora tadbirlari to‘g‘risida” gi PF - 6108 - son farmoni.

Axborot manbalari (saytlar):

1. www.tdpu.uz
2. www.pedagog.uz
3. www.edu.uz
4. www.nadlib.uz - (A.Navoiy nomidagi O‘z.MK)
5. <http://ziyonet.uz> — Ziyonet axborot-ta’lim resurslari portal
6. www.alleng.ru
7. <https://fmmp.math.msu.ru/courses/>
8. <https://cs.msu.ru/node/4054>
9. www.library.ru
10. <http://allmath.ru/highermath/mathanalysis/matan/matan.htm>
11. <http://lib.myexmat.ru>

7. Fan dasturi Samarqand davlat pedagogika instituti o‘quv-uslubiy kengashining 2025 yil “___” _____-son bayonnomasi bilan ma’qullangan

8.	Fan/modul uchun mas'ullar: S.N.Sattotov – Samarqand davlat pedagogika institute, “Matematika” kafedrası v.b.professor, fizika-matematika fanlari doktori. F.E.Ermamatova–Samarqand davlat pedagogika institute, “Matematika” kafedrası assisenti.
9.	Taqrizchilar: A.U.Arziqulov – Samarqand davlat pedagogika institute, “Matematika” kafedrası v.b.professor, fizika-matematika fanlari nomzodi, dotsent (ichki) Z.M.Malikov – SamDU, “Differensial tenglamalar” kafedrası dotsenti, fizika-matematika fanlari nomzodi (tashqi)

Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligi tomonidan 2025-yil uchun tasdiqlangan xalqaro e’tirof etilgan tashkilotlarning (Quacquarelli Symonds World University Rankings, Times Nigher Education, Academic Ranking of World Universities) reytingida 115-o’rinni egallagan Moskva davlat universitetning Mexanika-matematika fakulteti “Fundamental matematika va matematik fizika” yo’nalishi dasturi tahlil qilinib ushbu asosda fan dastur ishlab chiqildi (<https://fmmp.math.msu.ru/courses/>).

“Kompleks o’zgaruvchili funksiyalar nazariyasi” fanining dasturi tayyorlanib 3 ta mavzusi yangilandi

https://cs.msu.ru/sites/cmc/files/docs/_08_algebra_i_geometriya.pdf

https://mtuci.ru/upload/iblock/f4b/4btujnsf5buqhisprby2h3ucf492w5e2/Lineynaya_algebra_i_analiticheskaya_geometriya.pdf

Fan dastur Aniq va amaliy fanlar fakultetning 2025-yil 28-fevraldagi 10-f sonli farmoyish bilan tuzulgan ishchi guruh tomonidan maqullangan.

Tuzuvchi:

E.N.Sattorov

F.E.Ermamatova

Kafedra mudiri:

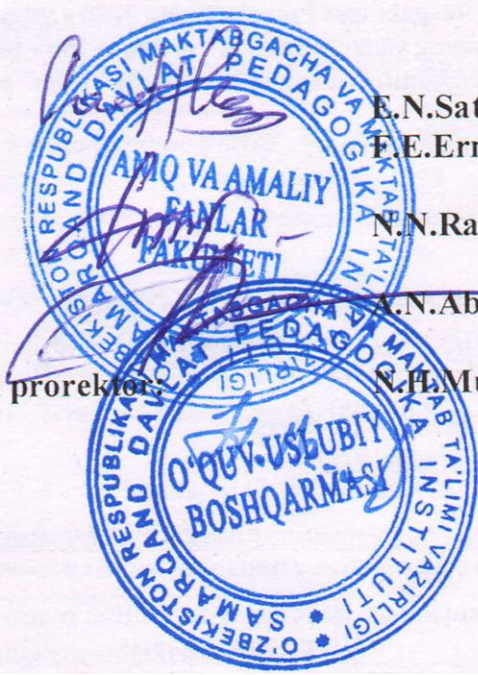
N.N.Raximov

Fakultet dekani:

A.N.Abdullayev

O’quv ishlar bo’yicha prorektor:

N.H.Musulmonov



O'zbekiston-Finlandiya pedagogika institutining 60110600 – Matematika va informatika ta'lim yo'nalishi bakalavr talabalari uchun Kompleks o'zgaruvchili funksiyalar nazariyasi fani bo'yicha fan dasturiga
T A Q R I Z

Mazkur fan dasturi 60110600 – **Matematika va informatika** ta'lim yo'nalishi 3-bosqich bakalavriat talabalari uchun mo'ljallangan bo'lib, unda Kompleks o'zgaruvchili funksiyalar nazariyasi fanining mazmun-mohiyati, asosiy tushuncha va nazariyalari, shuningdek, ularning amaliy qo'llanilishi keng yoritilgan, ushbu dastur talabalarga Kompleks o'zgaruvchili funksiyalar nazariyasining asosiy tushunchalari haqida nazariy va amaliy ta'lim berib, bu tushunchalarning muxandislik sohasiga tadbiq etilishi haqida amaliy ko'nikmalar hosil qilishni maqsad qiladi.


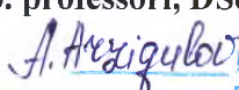
Fan dasturining asosiy afzalliklaridan biri — undagi mavzularning ketma-ketligi va mantiqiy uzviyligi bo'lib, u talabalarda matematik tafakkur, fazoviy tasavvur, mantiqiy mushohada va abstrakt fikrlash ko'nikmalarini shakllantirishga xizmat qiladi. Dasturda kompleks sonlar va ular ustida amallar, kompleks o'zgaruvchili funksiyaning limiti, uzluksizligi, hosilasi, Koshi-Rimann sharti, integral tushunchasi, bir qiymatli xarakterdagi yakkaLANGAN maxsus nuqtalar va ularning turlari, Koshining integral teoremasi va formulasi, konform akslantirish, analitik davom ettirish prinsipi va yagonalik teoremasi, qoldiq tushunchasi va ularni aniq hamda xosmas integrallarni hisoblashga tadbiqiga yetarli e'tibor qaratilgan.

Dasturda ko'rsatilgan adabiyotlar — xorijiy va mahalliy nufuzli manbalarni qamrab olib, o'qituvchilar va talabalar uchun keng ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi.

Umuman olganda, mazkur fan dasturi zamonaviy ta'lim talablariga mos, mazmunan boy, tizimli va metodik jihatdan pishiq tuzilgan. U kompleks o'zgaruvchili funksiyaning fanini yuqori saviyada o'zlashtirish va uni amaliyotda qo'llay olish ko'nikmalarini shakllantirishga xizmat qiladi.

Ushbu fan dasturi **60110600 – Matematika va informatika** ta'lim yo'nalishi 3-bosqich bakalavriat talabalari uchun kompleks o'zgaruvchili funksiyaning faniga to'la mos keladi deb hisoblayman hamda bu dasturni o'quv jarayonida foydalanishga tavsiya etaman.

O'zbekiston-Finlandiya pedagogika instituti
Matematika kafedrası v.v.b. professori, DSc:



NING IMZOSINI
TASDIQLAYMAN
O'ZBEKISTON - FINLANDIYA
PEDAGOGIKA INSTITUTI
XODIMLAR BO'LIMI BOSHIGI





O'zbekiston-Finlandiya pedagogika institutining 60110600 – Matematika va informatika ta'lim yo'nalishi bakalavr talabalari uchun Kompleks o'zgaruvchili funksiyalar nazariyasi fani bo'yicha fan dasturiga

T A Q R I Z

Ushbu fan dasturi 3-bosqich bakalavriat 60110600 – **Matematika va informatika** ta'lim yo'nalishi talabalariga uchun mo'ljallangan bo'lib, unda Kompleks o'zgaruvchili funksiyalar nazariyasi fanining mazmun-mohiyati, asosiy tushuncha va muhim elementlari, shuningdek, uning boshqa fanlarni o'rganishdagi amaliy ahamiyati keng yoritilgan. Ushbu fan dasturi talabalarga Kompleks o'zgaruvchili funksiyalar nazariyasi fanining asosiy tushunchalarini nazariy va amaliy jihatdan yoritib berishda, bu tushunchalarning matematikaning boshqa sohalariga tadbqiq etilishi borasida amaliy ko'nikmalar hosil qilish imkonini beradi.

Fan dasturining asosiy maqsadi — undagi mavzularning ketma-ketligi va mantiqiy uzchilligi bo'lib, u talabalarda matematik tafakkur, mantiqiy mushohada va aniq fikrlash ko'nikmalarini shakllantirishga xizmat qiladi. Dasturda kompleks sonlar va ular ustida amallar, kompleks o'zgaruvchili funktsiyaning limiti, uzluksizligi, hosilasi, Koshi-Rimann sharti, integral tushunchasi, bir qiymatli xarakterdagi yakka-lang maxsus nuqtalar va ularning turlari, Koshining integral teoremasi va formulasi, konform akslantirish, analitik davom ettirish prinsipi va yagonalik teoremasi, qoldiq tushunchasi va ularni aniq hamda xosmas integrallarni hisoblashga tadbqiqat ma'lum darajada e'tibor qaratilgan.

Dasturda ko'rsatilgan adabiyotlar — xorijiy va mahalliy nufuzli manbalarni qamrab olib, o'qituvchilar va talabalar uchun keng ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi.

Umuman olganda, mazkur fan dasturi zamonaviy ta'lim talabalariga mos holda mazmunan matematik analiz fanini to'ldirib, tizimli va metodik jihatdan puxta tuzilgan. Unda keltirilgan mavzular orqali kompleks o'zgaruvchili funksiyalar nazariyasi fanining izchil tarzda yuqori saviyada o'zlashtirish va uni amaliyotda qo'llay olish ko'nikmalarini shakllantirishga xizmat qiladi.

Ushbu fan dasturi **60110600 – Matematika va informatika** ta'lim yo'nalishi 3-bosqich bakalavriat talabalariga uchun kompleks o'zgaruvchili funksiyalar nazariyasi fanining asosiy mazmuniga to'la mos keladi deb hisoblash mumkin va bu dasturni o'quv jarayonida foydalanishga tavsiya etaman.

Sharof Rashidov nomidagi SamDU

“Differensial tenglamalar” kafedrası

dotsenti, f.m.f.n falsafa doktori (PhD):

tasdiqlayman

Sharof Rashidov nomidagi

SamDU xodimlar bo'limi boshlig'i

F.R.Tursunov

