

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



KOMPLEKS O'ZGARUVCHILI FUNKSIYALAR
O'QUV DASTURI

Bilim sohasi: 500000 – Tabiiy fanlar matematika va statistika
Ta'lim sohasi: 540000 – Matematika va statistika
Ta'lim yo'nalishi: 60540200 – Amaliy matematika

Chirchiq – 2024

Fan/model kodi	O'quv yili	Semestr	ECTS- Kreditlar	
KO'EN1706	2027-2028	7	6	
Fan/model turi	Ta'lim tili	Haftadagi dars soatlari		
Majburiy	O'zbek/rus	5		
Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)	
Kompleks o'zgaruvchili funksiyalar	90	90	180	

1. Fanning mazmuni.

Fanni o'qitishdan maqsad – Kompleks o'zgaruvchili funksiyalar nazariyasi kursining asosiy maqsadi talabalarni matematikaning zaruriy ma'lumotlari majmua (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 masalalarni ongli ravishda tadqiq etish, muammolar yechimini topishda matematik analiz imkoniyatlari mohiyatini tushuntirish va ularni qo'llay olishga o'rgatishga xizmat qiladi. Kurs talabalarga kompleks sonlar to'plamining asosiy xossalarga oid sodda misol va masalalarni yechish: biror hodisa yoki jarayonni tavsiflovchi funksiyani analitik ifodalash va uni tekshirish: ketma-ketlik limitini hisoblash; kompleks o'zgaruvchili funksiyaning limitini hisoblash; ajoyib limitlar yordamida aniqliklarni ochish; o'zgaruvchili funksiyaning uzluksizligiga doir misollar yechish; kompleks o'zgaruvchili funksiyaning hosilasi va differensialiga oid tabiiy masalalarni yechish; kompleks o'zgaruvchili funksiya integraliga doir misollarni yecha olish konikmalarini o'rgatishdan iborat.

Fanning vazifasi – Kompleks o'zgaruvchili funksiyalar nazariyasi fani matematik tushunchalar mazmunini, qoidalarni 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 nuqtini asoslagan holda o'z fikrlarini mantiqan to'g'ri, aniq va ratsional ifodalash;

-algebraaning 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 modellari tahlil qilishda muhim ahamiyatga ega ekanligini anglash.

- II. Nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)
- II.1. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:
- 1-mavzu. Kompleks sonlar ustida amallar. (2soat)
- 2-mavzu. Kompleks tekislikda soha, kompleks sonlar ketma-ketligi va uning limiti (2soat)
- 3-mavzu. Kompleks tekislikda soha, kompleks sonlar ketma-ketligi va uning limiti (2soat)
- 4-mavzu. Kompleks o'zgaruvchili funksiya haqida tushuncha. Kompleks o'zgaruvchili funksiyaning limiti va uzluksizligi. (2soat)
- 5-mavzu. Kompleks o'zgaruvchili funksiya haqida tushuncha. Kompleks o'zgaruvchili funksiyaning limiti va uzluksizligi. (2soat)
- 6-mavzu. Kompleks o'zgaruvchili funksiyaning differensiallanuvchiligi. Kosir-Riman shartlari. (2 soat)
- 7-mavzu. Elementar funksiyalar va ular yordamida bajariladigan konform akslantirishlar. (2soat)
- 8-mavzu. Laplas almashirishi va uning xossalari. (2soat)
- 9-mavzu. Kompleks o'zgaruvchili funksiyaning differensiallanuvchiligi (2soat)
- 10-mavzu. Kompleks o'zgaruvchili funksiyaning integrali. Koshining integral teoremasi. Koshining integral formulasi. (2soat)
- 11-mavzu. Kompleks o'zgaruvchili funksiyaning integrali. Koshining integral teoremasi. Koshining integral formulasi. (2soat)
- 12-mavzu. Teylor qatorlari. Maxsus nuqtalarning klassifikatsiyasi. (2soat)
- 13-mavzu. Funktsional qatorlar, darajali qatorlar .
- 14-mavzu. Loran qatori. (2soat)
- 15-mavzu. Chegimlar va ularni hisoblash. (2soat)
- 16-mavzu. Jordan lemmasi. (2soat)
- 17-mavzu. Chegimlar nazariyasining ba'zi tadbiqlari. (2 soat)
- 18-mavzu. Chegimlar nazariyasining ba'zi tadbiqlari. (2 soat)
- 19-mavzu. Logarifmning regulyar vetvasi. (2soat)
- 20-mavzu. Ildizlarning regulyar vetvasi. (2soat)
- 21-mavzu. Rush teoremasi, Butun funksiyalar. (2soat)
- 22-mavzu. Meromorf funksiyalar va ularning xossalari. (2soat)
- III. Amaliy mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar
- Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:
- 1-mavzu. Kompleks sonlar ustida amallar. (2soat)
- 2-mavzu. Kompleks tekislikda soha, kompleks sonlar ketma-ketligi va uning limiti (2soat)
- 3-mavzu. Kompleks tekislikda soha, kompleks sonlar ketma-ketligi va uning limiti (2soat)
- 4-mavzu. Kompleks o'zgaruvchili funksiya haqida tushuncha. Kompleks o'zgaruvchili funksiyaning limiti va uzluksizligi. (2soat)
- 5-mavzu. Kompleks o'zgaruvchili funksiya haqida tushuncha. Kompleks o'zgaruvchili funksiyaning limiti va uzluksizligi. (2soat)
- 6-mavzu. Kompleks o'zgaruvchili funksiyaning differensiallanuvchiligi. Kosir-Riman shartlari. (2 soat)

- 7-mavzu. Elementar funksiyalar va ular yordamida bajariladigan conform akslantirishlar. (2soat)
- 8-mavzu. Laplas almashitirishi va uning xossalari. (2soat)
- 9-mavzu. Kompleks o'zgaruvchili funksiyaning differensiallanuvchiligi (2soat)
- 10-mavzu. Kompleks o'zgaruvchili funksiyaning integrali. Koshining integral teoremasi. Koshining integral formulasi. (2soat)
- 11-mavzu. Kompleks o'zgaruvchili funksiyaning integrali. Koshining integral teoremasi. Koshining integral formulasi. (2soat)
- 12-mavzu. Teylor qatorlari. Maxsus nuqtalarning klassifikatsiyasi. (2soat)
- 13-mavzu. Funktsional qatorlar, darajali qatorlar .
- 14-mavzu. Loran qatori. (2soat)
- 15-mavzu. Chegirmalar va ularni hisoblash. (2soat)
- 16-mavzu. Jordan lemmasi. (2soat)
- 17-mavzu. Chegirmalar nazariyasining ba'zi tadbirlari. (2 soat)
- 18-mavzu. Chegirmalar nazariyasining ba'zi tadbirlari. (2 soat)
- 19-mavzu. Logarifmning regular vetvasi. (2soat)
- 20-mavzu. Ildizlarning regular vetvasi. (2soat)
- 21-mavzu. Rush teoremasi, Butun funksiyalar. (2soat)
- 22-mavzu. Meromorf funksiyalar va ularning xossalari. (2soat)
- 23-mavzu. Meromorf funksiyalar va ularning xossalari. (2soat)

Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'limni baholash – bu talabalarning jamoaviy tartibda va yakka tartibda berilgan amaliy loyihalarni bajarishlari orqali amalga oshiriladi. Bunda har bir talabaga bita jamoaviy loyiha va ikkita yakka tartibda bajariladigan loyiha beriladi. Talaba berilgan loyiha ning maqsad va vazifalarini, mohiyatini tushungan holda qo'yilgan masalani o'rganib, izlanishlar olib boradi. Olingan natijalarni tahlil qilib, xulosalari bilan taqdimgotlar tayyorlab himoya qiladi. Ishchi fan dasturida loyihalarning soni, mavzusi, mazmuni bajarish usullari va topshirish muddatlari to'liq ochib beriladi.

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

1. Kompleks sonlar ustida amallar.
2. Kompleks tekislikda soha.
3. Kompleks sonlar ketma-ketligi va uning limiti.
4. Kompleks o'zgaruvchili funksiya haqida tushuncha.
5. Kompleks o'zgaruvchili funksiyaning limiti va uzluksizligi.
6. Elementar funksiyalar va ular yordamida bajariladigan konform akslantirishlar.
7. Kompleks o'zgaruvchili funksiyaning differensiallanuvchiligi.
8. Laplas almashitirishi va uning xossalari.
9. Kompleks o'zgaruvchili funksiyaning integrali.
10. Koshining integral teoremasi.
11. Koshining integral formulasi.
12. Teylor qatorlari.

13. Maxsus nuqtalarning klassifikatsiyasi.
14. Funktsional qatorlar, darajali qatorlar.
15. Loran qatori, chegirmalar.
16. Jordan lemmasi.
17. Chegirmalar yordamida integrallarni hisoblash.
18. Logarifmning regular vetvasi.
19. Ildizlarning regular vetvasi.
20. Rush teoremasi.
21. Butun funksiyalar.
22. Meromorf funksiyalar va ularning xossalari.
23. Kompleks sonlarning trigonometriyaga va planometriyaga tadbirlari.
24. Serpinskiygilarni.
25. Ixtiyoriy kompleks ko'rsatkichli daraja.
26. Ko'p bog'lamli soha uchun Koshi teoremasi.
27. Analitik funksiyaning cheksiz marta differensiallanuvchiligi.

VII. Ta'lim natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar)

Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:

- O'quv jarayoni ma'ruzalar va amaliy auditoriya mashg'ulotlari hamda talabalarining mustaqil faoliyati orqali tashkili etiladi. Ma'ruzalarda kompleks o'zgaruvchili funksiyalar nazariyasi kursi mavzularini tahlil qilish uchun zarur bo'lgan nazariy ma'lumotlar beriladi. Amaliy auditoriya mashg'ulotlarida kompleks o'zgaruvchili funksiyalar nazariyasi kursi muammolari(misol va masalalar) taqdim etiladi va talabalarga ularni hal qilish uchun zarur matematik usullar va metodlarni qo'llash bo'yicha mashg'ulot imkoniyati beriladi. Mustaqil ta'lim faoliyatida talabalar mavzularni chuqur o'rganib, adabiyotlar va ilmiy jurnallar hamda manbaalarda foydalangan holda mavzularni tahlil qilishi; (bilim)

- Kompleks o'zgaruvchili funksiyalar nazariyasi tushunchalari va tamoyillarini chuqur tushunishni namoyish etadi, kasbiy faoliyatida muammolarini hal qilish uchun mos matematik tahlil, algebra va sonlar nazariyasi, geometriya, differensial tenglamalar, ehtimollar nazariyasi fanlar sohalarini bo'yicha bilim, malaka va ko'nikmalarga ega bo'ladi, ilmiy tadqiqot ishlarni bajarishda ishtirok etadi; (ko'nikma)

- Talabalar kompleks o'zgaruvchili funksiyalar nazariyasi fanidan nazariy bilimlar, amaliy ko'nikmalar, mantiqiy fikrlash, to'g'ri xulosa chiqarish, matematik madaniyatini oshirish hamda ilmiy dunyoqarashni shakllantirish malakalariga ega bo'lishi kerak.

VIII. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:

- ma'ruzalar;
- interfaol keys-stadilar;
- amali mashg'ulotlar (mantiqiy fikrlash, tezkor savol-javoblar);
- guruhlarda ishlash;
- taqdimotlarni qilish;
- individual loyihalar;
- jamoa bo'lib ishlash va hiyoa qilish uchun loyihalar

5.	IX. Kreditlarni olish uchun talablar: Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, talili natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar va tushunchalar haqida mustaqil mushohada yuritish, jo'riy va o'tirilq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha vaqtinlar asosida uozma topshiriqlarni bajarishi zarur.
6.	X. Asosiy adabiyotlar: 1. D.X. Джумабоев, "Теория функций комплексного переменного". Мумтоз-2018 ЎЗРОЎМТВ. 2. Т.Т. Тўйчиев, "Комплексе ўзгариучили функциялар назарияси фанидан мустакил иш". Мумтоз сўз 2018 3. А.Ғозиев, "Математик анализ 1,2-кисм". Самарканд-2020 4. Садуллаев А., Худойбергенов Г., Мансуров Х., Ворисов А., Тўйчиев Т. Математик анализ курсидан мисол ва масалалар тўплами (комплексанализ) 3 кисм. "Ўзбекистон" 2000 й. XI. Qo'shimcha adabiyotlar 1. Шабат Б.В. Введение в комплексный анализ. Т. 1, М. Наука, 1985 2. Худайбергенов Г., Ворисов А.К., Мансуров Х.Т., Комплекс анализ. Т. Университет 1998. 3. Волковский Л.И., Луни Г.Л., Араманович И.Г. Сборник задач по теории функций комплексного переменного 4-е изд., перераб. — М.: Физматлит, 2004. — 312 с. — ISBN 5-9221-0264-8. 4. Сираждинов С. Х., Салохитдинов М.С., Максудов Ш. Комплекс ўзгариучили функциялар назарияси. Т. "Ўқитувчи" 1979. 5. Привалов И.И. Введение в теорию функций комплексного переменного. М. "Наука" 1977. 6. Сидоров Ю.В., Федорук И.В., Шабунина М.И. Лекции по ТФКП. М., Наука. 1984. 7. Бицадзе А.В. Основы теории аналитических функций комплексного переменного. М., Наука. 1972. Аxborot манбалари http://www.edu.uz— O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim fan va innovatsiyalar vazirligi sayti. www.ziyouonet.uz — O'zbekiston Respublikasi axborot ta'lim tarmoqi www.csri.uz - CHDPU sayti www.natib.uz - (A.Navoiy nomidagi O'z.MK)
7.	Chirchiq davlat pedagogika universiteti tomonidan ishlab chiqilgan va universitet Kengashining 2024 yil "<u>29</u>" <u>avgust</u> daqi qarori bilan tasdiqlangan
8.	Fan/modul uchun ma'sul: G'.X. Djumaboev Chirchiq davlat pedagogika universiteti, "Algebra va matematik analiz" kafedrasida mudiri.

9.	Taqdirlilar: Sh. T. Pitmatov — TDPU „Oliy matematika“ kafedrasida dotsenti. G.B. Quzmanova — Chirchiq davlat pedagogika universiteti, "Matematika va informatika" fakulteti "Matematika o'qitish metodikasi va geometriya" kafedrasida o'qituvchisi p.f.f.d.
----	--