

2 - filers

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIV VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

SAMARQAND DAVLAT UNIVERSITETI

Ro'yxatga olindi:

№ 232  
2019 yil " " "



“Tasdiqlayman”

O'quv ishlari bo'yicha prorektor  
prof. A.Soleev

2019 yil " " "

« MATEMATIK ANALIZ (Kompleks o'zgaruvchilif funksiyalar nazariyasi)»  
FANINING ISHICHI O'QUV DASTURI

Bilim sohasi:	100 000 - Gumanitar soha
Ta'lim sohasi:	130000 - matematika
Ta'lim vo'nalishi:	5130200 - amaliy matematika

Soatlar miqdori

	2-kurs	IV-semestr
Nazariy mashg'ulot		26
Amaliy mashg'ulot		26
Mustaqil ta'lim		40
Jami		92

Samarqand -2019

Fanning ishchi o'quv dasturi, ishchi o'quv reja va o'quv dasturiga muvofiq ishlab chiqildi.

**Tuzuvchilar:**

E. Sattorov - «Matematik fizika va funksional analiz» kafedrasida dotsenti.

A. Boltayev - «Matematik fizika va funksional analiz» kafedrasida assistenti.

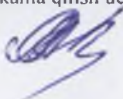
**Taqrizchilar:**

Abdullaev J.I. – SamDU «Ehtimollar nazariyasi va matematik statistika» kafedrasida professori

Malikov Z. M - SamDU «Differensial tenglamalar» kafedrasida dotsenti

Ushbu «**MATEMATIK ANALIZ (Kompleks o'zgaruvchili funksiyalar nazariyasi)**» fanining ishchi o'quv dasturi SamDU mexanika-matematika fakulteti «Matematik fizika va funksional analiz» kafedrasining 2019 yil "\_\_\_" \_\_\_\_\_dagi \_\_\_ – sonli yig'ilishida muhokamadan o'tgan va fakultet kengashiga muhokama qilish uchun tavsiya etilgan

Kafedra mudiri:



akad.S.N.Laqae

Ushbu «**MATEMATIK ANALIZ (Kompleks o'zgaruvchili funksiyalar nazariyasi)**» fanining o'quv dasturi SamDU mexanika-matematika fakulteti Kengashida ko'rib chiqilgan va foydalanishga tavsiya qilingan (2019 yil "\_\_\_" \_\_\_\_\_dagi \_\_\_ – sonli majlis bayonnomasi).

Fakultet ilmiy kengashi raisi:

prof.A.X.Begmatov

Kelishildi: O'quv-uslubiy boshqarma boshlig'i:

dots. B.M.Aliqulov

Fakultet  
raisi: uslubiy kengashi



O. Abdullayev

## **Kirish**

Kompleks o'zgaruvchili funksiyalar nazariyasi fani matematik analiz fanining uzviy davomi bo'lib, oliy matematikaning asosiy bo'limlaridan hisoblanadi.

Bunda matematik analiz fanida o'rganilgan obyektlar kompleks o'zgaruvchili funksiyalar nazariyasi nuqtai nazaridan qaraladi va ular chuqurroq o'rgatiladi. Kompleks o'zgaruvchili funksiyalarning o'zigagina xos bo'lgan xossalari keltiriladi.

Ushbu dastur kompleks o'zgaruvchi funksiyalar nazariyasiga tegishli kompleks o'zgaruvchi funksiyalar, analitik funksiyalar, qatorlar, Loran qatorlari, qoldiqlar va ularning tadbirlari, konform akslantirishlar mavzularini o'z ichiga oladi.

### **O'quv fanining maqsadi va vazifalari**

Talabalarni kompleks o'zgaruvchili funksiyalar nazariyasining zaruriy ma'lumotlari majmuasi bilan tanishtirish, kompleks analiz fanining boshqa fanlarga tatbiqini o'rgatishdan iboratdir.

Kompleks o'zgaruvchili funksiyalar nazariyasining metodlarini o'rganish va bu metodlarni texnika, fizika va mexikaning ayrim masalalarini yechishga tatbiq etish bu fanning asosiy vazifasi hisoblanadi.

### **Fan bo'yicha talabalarning bilim, malaka va ko'nikmaga qo'yiladigan talablar**

Kompleks sonlar, kompleks funksiyani differensiallanuvchanligi, konform akslantirish; Koshining integral teoremasi, Koshining integral formulalari va uni qo'llanilishi; analitik funksiyaning bir qiymatli xarakterdagi yakkaqon maxsus nuqtalari, Loran qatori, qoldiqlar va ma va ularning yopiq kontur, xosmas integrallarni hisoblashga tatbiqini *bilishi kerak*.

Analitik funksiyaning bir qiymatli xarakterdagi yakkaqon 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 kerak*.

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 tatbiq *qilish malakasiga ega bo'lishi kerak*.

### **Fanning o'quv rejadagi boshqa fanlar bilan o'zaro bog'liqligi va uslubiy jihatdan uzviy ketma-ketligi.**

Kompleks o'zgaruvchili funksiyalar nazariyasi fani boshqa matematik fanlar bilan bog'langan bo'lib, unda kompleks analizga xos bo'lgan usullar alohida ta'kidlanadi va ular yordamida algebra va mexanika, analizning ayrim masalalarini (masalan, ko'pxadning ildizi xaqidagi masala yoki qoldiqlar yordamida aniq integrallarni hisoblash masalalari va boshqalar sodda masalalarni hal etilishi ko'rsatiladi).

### Fanning ishlab chiqarishdagi o'рни.

Matematika yo'nalishidagi bakalavr bosqichida o'qitiladigan ayrim ixtisoslik fanlarining tasdiqlari kompleks o'zgaruvchili funktsiyalar nazariyasi fani yordamida oson yechiladi.

Kompleks o'zgaruvchili funktsiyalar nazariyasi fanidan olgan bilimlarini talabalar keyingi ta'lim olishlarida qo'llashadilar. Undan tashqari bu bilimlar akademik lisey, kasb-hunar kollejlari va oliy ta'lim muassasalarida dars berish jarayonida yordam beradi. Mehnat faoliyati davomida fan bo'yicha egallagan ko'nikmalaridan foydalanadi.

### Fanni o'qitishda zamonaviy axborot va pedagogik texnologiyalar.

Kompleks o'zgaruvchili funktsiyalar nazariyasi fanini o'qitishda ba'zi grafiklar va tenglamalarning taqribiy yechimlarini kompyuterdagi zamonaviy dasturlar yordamida topishni bilishlari nazarda tutiladi. Shuningdek internet tarmoqidagi elektron darsliklardan, ilg'or pedagogik texnologiyalardan foydalanish mumkin.

**Shaxsga yo'naltirilgan ta'lim.** Bu ta'lim o'z mohiyatiga ko'ra ta'lim jarayonining barcha ishtirokchilarini to'laqonli rivojlanishlarini ko'zda tutadi. Bu esa ta'limni loyihalashtirilayotganda, albatta, ma'lum bir ta'lim oluvchining shaxsini emas, avvalo, kelgusidagi mutaxassislik faoliyati bilan bogliq o'qish maqsadlaridan kelib chiqqan holda yondoshilishni nazarda tutadi.

**Tizimli yondashuv.** Ta'lim texnologiyasi tizimning barcha belgilarini uzida mujassam etmoq i lozim: jarayonning mantiqiyiligi, uning barcha bo'g'inlarini o'zaro bog'langanligi, yaxlitligi.

**Faoliyatga yo'naltirilgan yondashuv.** Shaxsning jarayonli sifatlarini shakllantirishga, ta'lim oluvchining faoliyatni aktivlashtirish va intensivlashtirish, o'quv jarayonida uning barcha qobiliyati va imkoniyatlari, tashabbuskorligini ochishga yo'naltirilgan ta'limni ifodalaydi.

**Dialogik yondashuv.** Bu yondashuv o'quv munosabatlarini yaratish zaruriyatini bildiradi. Uning natijasida shaxsning o'z-o'zini faollashtirishi va o'z-o'zini ko'rsata olishi kabi ijodiy faoliyati kuchayadi.

**Hamkorlikdagi ta'limni tashkil etish.** Demokratik, tenglik, ta'lim beruvchi va ta'lim oluvchi faoliyat mazmunini shakllantirishda va erishilgan natijalarni baholashda birgalikda ishlashni joriy etishga e'tiborni qaratish zarurligini bildiradi.

**Muammoli ta'lim.** Ta'lim mazmunini muammoli tarzda taqdim qilish orqali ta'lim oluvchi faoliyatini aktivlashtirish usullaridan biri. Bunda ilmiy bilimni ob'ektiv qarama-qarshiligi va uni hal etish usullarini, dialektik mushohadani shakllantirish va rivojlantirishni, amaliy faoliyatga ularni ijodiy tarzda qo'llashni mustaqil ijodiy faoliyati ta'minlaydi.

**Axborotni taqdim qilishning zamonaviy vositalari va usullarini.**

**Qo'llash-yangi kompyuter va axborot texnologiyalarini o'quv jarayoniga qo'llash.**

**O'qitishning usullari va texnikasi.** Ma'ruza (kirish, mavzuga oid, vizuallashtirish), muammoli ta'lim, keys-stadi, pinbord, paradoks va loyihalash usullari, amaliy ishlar.

**O'qitishni tashkil etish shakllari:** dialog, polilog, muloqot hamkorlik va o'zaro o'rganishga asoslangan frontal, kollektiv va guruh.

**O'qitish vositalari:** O'qitishning an'anaviy shakllari (darslik, ma'ruza matni) bilan bir qatorda – kompyuter va axborot texnologiyalari.

**Kommunikatsiya usullari:** tinglovchilar bilan operativ teskari aloqaqa asoslangan bevosita o'zaro munosaballar.

**Teskari aloqa usullari va vositalari:** kuzatish, blis-so'rov, oraliq va joriy va yakunlovchi nazorat natijalarini tahlil asosida o'qitish diagnostikasi.

**Boshqarish usullari va vositalari:** o'quv mashg'ulotlari bosichlarini belgilab beruvchi texnologik karta ko'rinishidagi o'quv mashg'ulotlarini rejalashtirish, qo'yilgan maqsadga erishishda o'qituvchi va tinglovchining birgalikdagi harakati, nafaqat auditoriya mashg'ulotlari, balki auditoriyadan tashqari mustaqil ishlarning nazorati.

**Monitoring va baholash:** o'quv mashg'ulotida ham butun kurs davomida ham o'qitishning natijalarini rejali tarzda kuzatib borish. Kurs oxirida test topshiriqlari yoki yozma ish variantlari yordamida tinglovchilarning bilimlari baholanadi.

"Kompleks o'zgaruvchili funksiyalar nazariyasi" fanini o'qitish jarayonida kompyuter texnologiyasidan. "Excel" elektron jadvallar dasturlaridan foydalaniladi. Ayrim mavzular bo'yicha talabalar bilimini baholash test asosida va kompyuter yordamida bajariladi. "Internet" tarmog'idagi rasmiy iqtisodiy ko'rsatkichlaridan foydalaniladi, tarqatma materiallar tayyorlanadi, test tizimi hamda tayanch so'z va iboralar asosida oraliq va yakuniy nazoratlar o'tkaziladi.

## **«MATEMATIK ANALIZ (Kompleks o'zgaruvchili funksiyalar nazariyasi)» fanidan mashg'ulotlarning mavzular va soatlar bo'yicha taqsimlanishi:**

### **Asosiy qism:**

#### **Fanning nazariy mashg'ulotlari**

#### **Kompleks o'zgaruvchili funksiya**

Kompleks sonlar va ular ustida amallar. Kompleks sonning ko'rsatkichli va trigonometrik ko'rinishi. Kompleks sondan ildiz chiqarish. Kompleks sonlar ketma-ketligi. Soha va egri chiziq tushunchasi. Kompleks o'zgaruvchili funksiya. Differensillanuvchi funksiya. Analitik funksiya. Koshi- Riman shartlari. Hosilaning cometric ma'nosi. Ba'zi elementar funksiyalarni konform akslantirish. Elementlar funksiyalar. Kompleks o'zgaruvchi bo'yicha integral. Koshi teoremasi va uning umumlashmasi. Koshining integral formulasi. Garmonik va qo'shma garmonik funksiyalar. Morera teoremasi. Liuvill teoremasi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondashuv, muammoli ta'lim. Bingo, blis, nilufar guli, menyu, algoritim, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: 1, 2, 3, 4

#### **Analitik funksiyalar qatori**

Tekis yaqinlashuvchi kompleks funksiyalar qatori. Veyershtass teoremlari. Darajali qatorlar. Teylor qatori. Koshi tengsizligi va Liuvill teoremasi. Analitik funksiyaning nollari. Yagonalik teoremasi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondashuv, muammoli ta'lim. Bingo, blis, nilufar guli, menyu, algoritim, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: 1, 2, 3, 4

#### **Analitik davom ettirish**

Elementar funksiyalarni haqiqiy o'qdan kompleks tekislikga davom ettirish. Analitik davom ettirish. Riman sirti.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondashuv, muammoli ta'lim. Pog'ona, qadamba-qadam metodi, Venn diagrammasi, T-sxemasi, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: 1, 2, 3, 4

#### **Loran qatori va yakka-langana maxsus nuqtalar**

Loran qatori va uning yaqinlashish sohasi. Analitik funksiyani Loran qatoriga yoyish. Bir qiymatli analitik funksiyalarning yakka-langana maxsus nuqtalari.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *Pog'ona, qadamba-qadam metodi, Venn diagrammasi, T-sxemasi, o'z-o'zini nazorat*

Adabiyotlar: 1, 2, 3, 4

### Qoldiqlar va ularning tadbirlari

Bir qiymatli xarakterdagi yakkaqalangan maxsus nuqtadagi qoldiq. Qoldiqlar nazariyasining asosiy (Koshi) teoremasi. Qoldiqlar yordamida aniq integrallarni hisoblash.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondashuv, muammoli ta'lim, Ma'ruza, namoyish etish, savol-javob, "Bumerang", "Klaster", "Blis-so'rov", "Fikrlash xaritasi", "Veer", Charxpalak, B.B.B jadvali, kichik guruhlarda ishlash metodlari*

Adabiyotlar: 2, 3, 4, 5, 6

### Konform akslantirish

Bir yaproqlilik tushunchasi, Hosila moduli va argumentining geometrik ma'nosi. Konform akslantirish, Elementar funksiyalar (chiziqli, kasr-chiziqli, darajali), ko'rsatkichli, trigonometrik, eksponensial, logarifmik, Jukovskiy funksiyalari orqali konform akslantirish

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondashuv, muammoli ta'lim, Ma'ruza, namoyish etish, savol-javob, "Bumerang", "Klaster", "Blis-so'rov", "Fikrlash xaritasi", "Veer", Charxpalak, B.B.B jadvali, kichik guruhlarda ishlash metodlari*

Adabiyotlar: 2, 3, 4, 5, 6

### Amaliy mashg'ulotlarni tashkil etish bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Bilimlarni mustahkamlash maqsadida talabalar amaliy mashg'ulotlarda fanning tegishli mavzulari bo'yicha masalalar yechishadi.

Amaliy mashg'ulotlarning taxminiy tavsifiy etiladigan mavzulari:

1. Kompleks sonlar va ular ustida amallar. Kompleks sonning ko'rsatkichli va trigonometrik ko'rinishi. Kompleks sondan ildiz chiqarish. Kompleks sonlar ketma-ketligi.
2. Kompleks o'zgaruvchili funksiya. Differensiallanuvchi funksiya. Analitik funksiya. Koshi-Riman shartlari. Hosilaning geometrik ma'nosi. Elementar funksiyalar.
3. Kompleks o'zgaruvchi bo'yicha integral. Koshi teoremasi va uning umumlashmasi. Koshining integral formulasi. Garmonik va qo'shma garmonik funksiyalar.
4. Analitik funksiyalar qatori. Tekis yaqinlashuvchi kompleks funksiyalar qatori. Veyershtass teoremlari. Darajali qatorlar. Teylor qatori.
5. Analitik funksiyaning nollari. Yagonalik teoremasi. Loran qatori va yakkaqalangan maxsus nuqtalar. Loran qatori va uning yaqinlashish sohasi. Analitik funksiyaning Loran qatoriga yoyish. Bir qiymatli analitik funksiyalarning yakkaqalangan maxsus nuqtalari.
6. Qoldiqlar va ularning tadbirlari. Yakkaqalangan maxsus nuqtadagi qoldiq. Qoldiqlar haqidagi Koshi teoremasi. Qoldiqlar yordamida aniq integrallarni hisoblash.
7. Bir yaproqlilik tushunchasi, Hosila moduli va argumentining geometrik ma'nosi. Konform akslantirish, Elementar funksiyalar (chiziqli, kasr-chiziqli, darajali), ko'rsatkichli, trigonometrik, eksponensial, logarifmik, Jukovskiy funksiyalari orqali konform akslantirish

Adabiyotlar: 1, 2, 3, 4, 6, 11

«MATEMATIK ANALIZ (Kompleks o'zgaruvchili funksiyalar nazariyasi)» fani bo'yicha mexanika yo'nalishining 2- kurs talabalari uchun ma'ruza mashg'ulotining kalendar tematik rejasini.

№	Mavzu:	Soat	Adabiyot
---	--------	------	----------

1	Kompleks sonlar va ular ustida amallar. Kompleks sonning ko'rsatkichli va trigonometrik ko'rinishi. Kompleks sondan ildiz chiqarish va darajaga ko'tarish	2	1, §1. 2 b. 15-24
2	Kompleks sonlar ketma-ketligi. Sonli qatorlar	2	1, §3.b. 24 30.15
3	Kompleks o'zgaruvchili funksiyalar. Soxa tushunchasi. Jordan chizig'i. Uzlüksizlik. Tekis uzluksizlik	2	1, §1 b.34-42
4	Darajali qatorlar. Abel teoremasi. Koshi-Adamar formulasi	2	1, §1 b.34-42
5	Differensiyallanuvchi funksiya. Analitik funksiya. Koshi-Riman shartlari. Garmonik va qo'shma garmonik funksiyalar.	2	11, §1 b. 54-56
6	Kompleks o'zgaruvchi bo'yich integral va uning xossalari. Intgrallarni hisoblash	2	11, §1 b.43-53
7	Oddiy va murakkab kontur uchun Koshining integral teoremasi. Boshlang'ich funksiyaning mavjudligi haqidagi teorema. Nyuton-Leybnits formulasi.	2	1,11, §3 b.56-62
8	Bir bog'lamli va ko'p bog'lamli sohalar uchun Koshining integral formulalari. Analitik funksiyalarning cheksiz differensiallanuvchanligi.	2	1,11, §3 b.56-62
9	Yagonalik teoremasi. Analitik davom ettirish prinsipi	2	1, 11§ 4b. 72-76
10	Regulyar funksiyaning ajralgan maxsus nuqtalari. Qutb va muhim maxsus nuqtalar. Loran qatori	2	1, 11§ 4b. 76-82
11	Qoldiqlarni hisoblash formulalari. Qoldiqlar nazariyasining asosiy teoremasi.	2	1,4 §3 169-173
12	Qoldiqlar nazariyasini aniq va xosmas integrallarni hisoblashga tadbiqu. Jordan lemmasi	2	8.11 §5 82-88
13	Bir yaproqlilik tushunchasi, Hosila moduli va argumentining geometrik ma'nosi. Konform akslantirish tushunchasi, Elementar (chiziqli, kasr-chiziqli, darajali), ko'rsatkichli, Jukovskiy) funksiyalar orqali konform akslantirish	2	8.11 §7 96-106
	<b>Jami:</b>	<b>26</b>	

## 2. Amaliy mashg'ulot

№	Mavzu:	Soat	Adabiyot (raq va sah)
1.	Kompleks sonlar va ular ustida amallar. Kompleks sonning geometrik tasviri. Modul va argument haqidagi teorema. Muavr formulasi va n-tartibli ildiz chiqarish formulasi.	2	V. 1.2.4.23.38 Ye 1.04, 2.06, 1.13, 1.58
2.	Ketma-ketlikning limitik nuqtasi. Bolsano-Veyershtass teoremasi. Limitlar nazariyasining asosiy teoremalari. Koshi kriteriyasi.	2	Ye2.09. 2.14, UK 1-q
3.	Sonli qatorlar. Qatorlar ustida amallar, Karrali qatorlar haqida teorema. Qatorlarni ko'paytirish.	2	Ye2.19, 2.20
4.	Kompleks o'zgaruvchili funksiya tushunchasi. Soxa tushunchasi. Jordan chizig'i. Uzlüksizlik va tekis uzluksizlik tushunchalari. Kantor teoremasi. Geyne –Borell lemmasi.	2	Ye2.09, 2.14, UK 1-q
5.	Funksional qator va uning tekis yaqinlashishi. Qatorlar yig'indisining uzluksizligi haqidagi teorema. Qator tekis yaqinlashishining yetarli sharti (Veyershtass alomati)	2	Ye2.09. 2.14, UK 1-q
6.	Darajali qatorlar va ularning yaqinlashish sohasi. Koshi-Adamar formulasi.	2	Ye 6.01, 6.02- 06.08 V 82,
7.	Kompleks o'zgaruvchili funksiyaning hosilasi. Hosila mavjud bo'lishining zaruriy va yetarli shartlari. Analitik funksiyalar va ularning haqiqiy va mavhum qismlari, qo'shma garmonik	2	Ye 6.20. 6.21 V 425-434, Ye 8.01. 8.08

	funksiyalar		V 131-134
8.	Kompleks funksiyaning integrali. Integralning mavjudlik sharti. Integralni xisoblash. Kompleks funksiya integralining xossalari	2	V 563-200 3-k §6,11
9.	Oddiy kontur uchun Koshining integral teoremasi. Boshlang'ich funksiyaning mavjudligi haqidagi teorema. Nyuton-Leybnits formulasi.	2	V 412-418 UK 1-5 p
10.	Yagonalik teoremasi. Analitik davom ettirish prinsipi. Analitik funksiyalarni darajali qatorga yoyish.	2	Ye.13.03-13.06 V 521-525
11.	Regulyar funksiyaning ajralgan maxsus nuqtalari. Qutb va muhim maxsus nuqtalar. Regulyar funksiyalarni Laron qatoriga yoyish	2	Ye.19.01-19.06 19.157 E 24.01,24.02
12.	Qoldiqlar nazariyasining asosiy teoremasi yordamida yopiq kontur bo'yicha integrallarni hisoblash. Qoldiqlar nazariyasini xosmas integrallarni hisoblashga tadbiqu.	2	V 563-200 3-k §6,11
13.	Bir yaproqlilik tushunchasi, Hosila moduli va argumentining geometrik ma'nosi. Konform akslantirish, Elementar (chiziqli, kasr-chiziqli, darajali, ko'rsatkichli, Jukovskiy) funksiyalar orqali konform akslantirish	2	V 563-200 3-k §6,11
	<b>JAMI:</b>	<b>26</b>	

#### Mustaqil ta'lim tashkil etishning shakli va mazmuni.

" Kompleks o'zgaruvchili funksiyalari nazariyasi " fani bo'yicha talabning mustaqil ta'limi shu fanni o'rganish jarayonining tarkibiy qismi bo'lib, uslubiy va axborot resurslari bilan to'la ta'minlangan.

Talabalar auditoriya mashg'ulotlarida professor o'qituvchilarning ma'ruzasini tinglaydilar, misol va masalalar yechadilar. Auditoriyadan tashqarida talaba darslarga tayyorlanadi, adabiyotlarni konspekt qiladi, uy vazifasi sifatida berilgan misol va masalalarni yechadi. Bundan tashqari ayrim mavzularni kengroq o'rganish maqsadida qo'shimcha adabiyotlarni o'qib referatlar tayyorlaydi hamda mavzu bo'yicha testlar yechadi. Mustaqil ta'lim natijalari reyting tizimi asosida baholanadi.

Uyga vazifalarni bajarish, qo'shimcha darslik va adabiyotlardan yangi bilimlarni mustaqil o'rganish, kerakli ma'lumotlarni izlash va ularni topish yo'llarini aniqlash, internet tarmoqlaridan foydalanib ma'lumotlar to'plash va ilmiy izlanishlar olib borish, ilmiy to'garak doirasida yoki mustaqil ravishda ilmiy manbalardan foydalanib ilmiy maqola va ma'ruzalar tayyorlash kabilar talabalarning darsda olgan bilimlarini chuqurlashtiradi, ularning mustaqil fikrlash va ijodiy qobiliyatini rivojlantiradi. Shuning uchun ham mustaqil ta'limsiz o'quv faoliyati samarali bo'lishi mumkin emas.

Uy vazifalarini tekshirish va baholash amaliy mashg'ulot olib boruvchi o'qituvchi tomonidan, konspektlarni va mavzuni o'zlashtirish darajasini tekshirish va baholash esa ma'ruza darslarini olib boruvchi o'qituvchi tomonidan har darsda amalga oshiriladi.

#### Mustaqil ta'lim mavzulari

№	Mavzular	Amaliy
<b>IV-semestr</b>		
1.	Kompleks sonlar, ular ustida amallar. Sonli ketma-ketlik yaqinlashuvchanlik yoki uzoqlashishi	4
2.	Stereografik proyeksiya	4



3.	Kompleks o'zgaruvchili funksiyalar Ba'zi elementar funksiyalarning aniqlanishi va xossalari	4
4	Kompleks o'zgaruvchili funksiyaning differensiallanuvchanligi. Analitik, regulyar funksiyalar.	4
5.	Kompleks o'zgaruvchili funksiyadan olingan integral.	4
6.	Darajali qatorlar. Yaqinlashish sohasi va radiusi	4
7.	Funksional qatorlar. Yaqinlashish turlari va alomatlari	4
8.	Garmonik funksiyalar va ularning asosiy xossalari	4
9	Koshi teoremasi va uning turli shrtlardagi isbotlari hamda tadbiqlari.	4
10	Analitik davom ettirish. Yagonalik teoremasi va ularning tadbiqlari	4
	<b>Jami</b>	<b>40</b>

Mustaqil ta'lim mavzulari	Berilgan topshiriqlar	Bajar. muddat.
<b>IV-semestr</b>		
Kompleks sonlar, ular ustida amallar. Sonli ketma-ketlik yaqinlashuvchanlik yoki uzoqlashishi	Adabiyotlardan konspekt qilish. Masalalar yechish. Mustaqil topshiriqlarni bajarish.	1-2 hafta
Stereografik proyeksiya.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Masalalar yechish. Mustaqil topshiriqlarni bajarish.	1-2 hafta
Kompleks o'zgaruvchili funksiyalar. Ba'zi elementar funksiyalarning aniqlanishi va xossalari	Qiyosiy tahlil qilish, topshiriqlarni bajarish, testlar banki tayyorlash, mustaqil ish bajarish	3-4 hafta
Kompleks o'zgaruvchili funksiyaning differensiallanuvchanligi. Analitik, regulyar funksiyalar		3-4 hafta
Kompleks o'zgaruvchili funksiyadan olingan integral.		5-6-hafta
Darajali qatorlar. Yaqinlashish sohasi va radiusi.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Masalalar yechish. Mustaqil topshiriqlarni bajarish.	7-8 hafta
Funksional qatorlar. Yaqinlashish turlari va alomatlari.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish.	9 hafta
Garmonik funksiyalar va ularning asosiy xossalari.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Masalalar yechish. Mustaqil topshiriqlarni bajarish.	10 hafta
Koshi teoremasi va uning turli shrtlardagi isbotlari hamda tadbiqlari	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	11-12 hafta
Analitik davom ettirish. Yagonalik teoremasi va ularning tadbiqlari	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	13 hafta

## Dasturning informasion – uslubiy ta’minoti

Dasturdagi mavzularni o’qitishda ta’limning zamonaviy usullaridan keng foydalanish, o’quv jarayonini yangi pedagogik texnologiyalar asosida tashkil etish samarali natija beradi. Bu borada zamonaviy pedagogik texnologiyalarning “Bumerang”, “Munozarali dars” usullari hamda mavzularga oid slaydlardan foydalanish nazarda tutiladi. Mavzularni yoritishda interfaol usullar, axborot-kommunikasiya texnologiyalari, amaliy dastur paketlaridan (Maple, MathCad, Matlab va h.k.) va

<http://lib.mvexmat.ru/looks/2791> 2 <http://www.ksu.ru/intres/index1.php>

<http://allmath.ru/highermath/mathanaliz/matan/matan.htm> kabi elektron darsliklar va internet materiallaridan foydalanish rejalashtirilgan.

dan foydalaniladi.

**«MATEMATIK ANALIZ (Kompleks o’zgaruvchili funksiyalar nazariyasi)» fanidan talabalar bilimini**

### BAHOLASH MEZONLARI

**«MATEMATIK ANALIZ (Kompleks o’zgaruvchili funksiyalar nazariyasi)» fanidan talabalar bilimini baholash** O’zbekiston Respublikasi Oliy va o’rta maxsus ta’lim vazirligining 2018 yil 9 avgustdagi 19-2018-son buyrig’i bilan tasdiqlangan “Oliy ta’lim muassasalarida talabalar bilimini nazorat qilish va baholash tizimi to’g’risida”gi Nizom asosida amalga oshiriladi.

Mazkur fandan talabalar bilimini nazorat qilish **oraliq va yakuniy nazorat** turlarini o’tkazish orqali amalga oshiriladi.

Talabalar bilimini baholash **5 baholik tizimda** amalga oshiriladi.

**Talabalarning bilimi quyidagi mezonlar asosida:**

talaba mustaqil xulosa va qaror qabul qiladi, ijodiy fikrlay oladi, mustaqil mushohada yuritadi, olgan bilimini amalda qo’llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo’yicha tasavvurga ega deb topilganda — 5 (a’lo) baho;

talaba mustaqil mushohada yuritadi, olgan bilimini amalda qo’llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo’yicha tasavvurga ega deb topilganda — 4 (yaxshi) baho;

talaba olgan bilimini amalda qo’llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo’yicha tasavvurga ega deb topilganda — 3 (qoniqarli) baho;

talaba fan dasturini o’zlashtirmagan, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunmaydi hamda fan (mavzu) bo’yicha tasavvurga ega emas deb topilganda — 2 (qoniqarsiz) baho bilan **baholanadi**.

## Baholashni 5 baholik shkaladan 100 ballik shaklga o'tkazish

JADVALI

5 baholik shkala	100 ballik shkala	5 baholik shkala	100 ballik shkala	5 baholik shkala	100 ballik shkala
5,00 — 4,96	100	4,30 — 4,26	86	3,60 — 3,56	72
4,95 — 4,91	99	4,25 — 4,21	85	3,55 — 3,51	71
4,90 — 4,86	98	4,20 — 4,16	84	3,50 — 3,46	70
4,85 — 4,81	97	4,15 — 4,11	83	3,45 — 3,41	69
4,80 — 4,76	96	4,10 — 4,06	82	3,40 — 3,36	68
4,75 — 4,71	95	4,05 — 4,01	81	3,35 — 3,31	67
4,70 — 4,66	94	4,00 — 3,96	80	3,30 — 3,26	66
4,65 — 4,61	93	3,95 — 3,91	79	3,25 — 3,21	65
4,60 — 4,56	92	3,90 — 3,86	78	3,20 — 3,16	64
4,55 — 4,51	91	3,85 — 3,81	77	3,15 — 3,11	63
4,50 — 4,46	90	3,80 — 3,76	76	3,10 — 3,06	62
4,45 — 4,41	89	3,75 — 3,71	75	3,05 — 3,01	61
4,40 — 4,36	88	3,70 — 3,66	74	3,00	60
4,35 — 4,31	87	3,65 — 3,61	73	<b>3,0 dan kam</b>	<b>60 dan kam</b>

• Talaba nazorat natijalaridan norozi bo'lsa, fan bo'yicha nazorat turi natijalari e'lon qilingan vaqtdan boshlab bir kun mobaynida fakultet dekaniga ariza bilan murojaat etishi mumkin. Bunday holda fakultet dekanining taqdimnomasiga ko'ra rektor buyrug'i bilan 3 (uch) a'zodan kam bo'lmagan tarkibda apellyatsiya komissiyasi tashkil etiladi.

• Apellyatsiya komissiyasi talabalarning arizalarini ko'rib chiqib, shu kunning o'zida xulosasini bildiradi.

Baholashning o'rnatilgan talablar asosida belgilangan muddatlarda o'tkazilishi hamda rasmiylashtirilishi fakultet dekani, kafedra muduri, o'quv-uslubiy boshqarma hamda ichki nazorat va monitoring bo'limi tomonidan nazorat qilinadi.

Foydalaniladigan asosiy darsliklar va o'quv  
qo'llanmalar ro'yxati

Asosiy darsliklar va o'quv qo'llanmalar

1. Privalov I.I. Vvedeniye v teorii funktsiy kompleksnogo peremennogo M., "Nauka" 1977.
2. Yevgrafov M.A. Analiticheskiye funktsii. M., 1990.
3. Lavrentyev M.A., Shabat B.V. Metody teorii funktsiy kompleksnogo peremennogo. M., 1973.
4. Yevgrafov M.A., Sidorov Yu.V. i dr. Sbornik zadach po teorii analiticheskix funktsiy, M., 1969.
5. Xudayberganov G., Varisov A., Mansurov X., Kompleks analiz (ma'ruzalar). T., «Universitet» 1998.
6. Sadullayev A., Xudoyberganov G., Mansurov X., Vorisov A., Tuychiyev T. Matematik analiz kursidan misol va masalalar to'plami (kompleks analiz) 3 qism. "O'zbekiston" 2000 y.
7. Markushevich A.I. Kratkiy kurs teorii analiticheskix funktsiy. M.1966 g.

Qo'shimcha adabiyotlar

8. Tixonov A.N., Sveshnikov K.A., Teoriya funktsiy kompleksnoy peremennoy. M., 1980.
9. Shabat B.V. Vvedeniye v kompleksnyy analiz. T.1. M. Nauka, 1985
10. Volkovskiy L.I., Luns G.L., Aramanovich I.G. Sbornik zadach po teorii funktsiy kompleknoy peremennoy, M., 1971.
11. Sidorov Yu.V., Fedoryuk M.V., Shabunin M.I. Leksii po teorii funktsiy kompleksnogo peremennogo. M., 1982.
12. Maqsudov Sh., Salohiddinov M., Sirajiddinov S. Kompleks o'zgaruvchining funksiyalari nazariyasi. T., «O'qituvchi», 1979.
13. Bisadze A.V. Osnovy teorii analiticheskix funktsiy kompleksnogo peremennogo M., "Nauka" 1972.
14. *Internet-spravochnik po matematicheskomu analizu i TFKP*  
<http://allmath.ru/highermath/mathanalysis/matan/matan.htm>