

| Eğitim türü             | Ayrılan saatler | Yarıyıl | Tahsis edilen kredi |
|-------------------------|-----------------|---------|---------------------|
|                         |                 | V       |                     |
| Teorik (anlatım)        | 18              | 18      |                     |
| Pratik                  | 18              | 18      | 4                   |
| Bağımsız Eğitim         | 84              | 84      |                     |
| Toplam seyirci saatleri | 36              | 36      |                     |
| Genel eğitim saatleri   | 120             | 120     |                     |

## Chirchik-2022

Taşkent Bölgesi Chirchik Devlet Pedagoji Enstitüsü disiplininin eğitim programı 20\_\_ yıl "\_\_\_" "\_\_\_" komutuyla onaylanan "karmaşık değişkenli fonksiyonlar teorisi" bilim programı temelinde hazırlanmıştır.

Bilim müfredatı Chirchik Devlet Pedagoji Üniversitesi Konseyi'nin 20\_\_ yılı "\_\_\_" "\_\_\_" 'daki ifadeyle onaylandı.

### Geliştiricileri:

A.J.Seytov      ÇHDPÜ "Matematik ve bilişim" Fakültesi "Cebir ve matematiksel analiz" Bölümü doçenti, t.f.f.d.(Doktora).

M.N.Solayeva      ÇHDPÜ "Matematik ve bilişim" Fakültesi "Cebir ve matematiksel analiz" Bölümü kıdemli öğretmeni.

### İnceleyiciler:

D.A.Boytilayev      ÖzCBA Matematik Enstitüsü Başkanı, "matematik eğitiminde eğitim ve metodolojik materyallerin koordinasyonu" laboratuvarı, fizik ve Matematik Bilimleri adayı.

E.M.Mahkamov      ÇHDPÜ "Matematik ve bilişim" Fakültesi "Cebir ve matematiksel analiz" Anabilim Dalı başkanı, f.-m.f.f.d.(Doktora), doçent.

Fen bilimleri ders programı Chirchik Devlet Pedagoji Üniversitesi 202\_ Matematik ve Bilişim Fakültesi Konseyi "\_\_\_" "\_\_\_" toplantısındaki tartışmadan tutuldu.

**Fakülte Dekanı**

**A.R.Qutlimurotov**

Fen bilimleri ders programı Chirchik Devlet Pedagoji Üniversitesi "matematik ve bilişim" Fakültesi "Cebir ve matematiksel analiz" bölümü

202\_ yıl "\_\_\_" "\_\_\_" hayır oturumunda kabul edildi ve onaylanması önerildi,\_\_\_.

**Bölüm Başkanı**

**E.M.Mahkamov.**



|                                           |                                                 |                                         |                                               |  |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------|--|
| <b>Fan / modül kodu</b><br>Math 3224      | <b>Akademik</b><br>yıl 2022-<br>2023            | <b>Yarıyıl5</b>                         | <b>ECTS – Krediler</b><br>4                   |  |
| <b>Fan / modül tipi</b><br><b>Zorunlu</b> | <b>Eğitim Dili</b><br><b>Özbekçe / Rusça</b>    |                                         | <b>Haftada ders saatleri4</b>                 |  |
| <b>Bilimin adı</b>                        | <b>Toplam seyirci</b><br><b>saatleri (saat)</b> | <b>Bağımsız</b><br><b>Eğitim (saat)</b> | <b>Genel eğitim</b><br><b>saatleri (saat)</b> |  |
| Karmaşık değişken fonksiyon teorisi       | 36                                              | 84                                      | 120                                           |  |

### 1.Akademik bir konunun öğretilmesine ilişkin metodik talimatlar

“Karmaşık değişkenli fonksiyonlar teorisi“ disiplininin görevi, okulların, ortaöğretim ve uzmanlık eğitim kurumlarının matematiğinde tanıtılan matematiksel analizle ilgili kavramların bilimsel olarak doğrulanmasıdır; matematiksel analize giriş, dizi ve fonksiyonun sınırı, sürekli fonksiyonların incelenmesi ve özellikleri; diferansiyel analizin öğretilmesi ve bir değişken fonksiyonun integral hesabı ve uygulamaları;

“Matematiksel analiz“ eğitim disiplinine hakim olma sürecinde yürütülen konular çerçevesinde öğrenci:

- bir reel sayı kümesinin temel özellikleri; dizi ve limiti; fonksiyon, limiti ve sürekliliği, düz süreklilik; kesitte sürekli fonksiyonların temel özellikleri; temel fonksiyonlar, sürekliliği; türev ve diferansiyel, geometrik ve fiziksel anlamları; diferansiyel hesabın temel teoremleri; tam integral ve uygulamaları; integrallenebilir fonksiyon sınıfları; dörtgen bir şekil kavramları, düzeltilebilir bir çizgi; dönen bir cismin hacmi, dönen bir yüzeyin yüzü; içsel integralleri bilmelidir;

- reel sayılar kümesinin temel özellikleriyle ilgili basit örnek ve problemleri çözme; bir fenomeni veya süreci karakterize eden bir fonksiyonun analitik ifadesi ve doğrulanması; dizi sınırının hesaplanması; fonksiyon sınırının hesaplanması; dikkate değer sınırlar kullanarak yanlışlıkların açıklanması; fonksiyonun süreklilik örneklerini çözme; okulda bulunan fonksiyonların sürekliliğinin gerekçelendirilmesi,; geometrik ve fiziksel niceliklerin hesaplanmasında tam integrali uygulayabilme; becerisine sahip olmalıdır.

- fonksiyonun özelliklerine ilişkin örnek ve problemleri çözebilir; ortaöğretim uzmanlık matematik eğitiminde karşılaşılan fonksiyonların sürekliliğini doğrulayabilir; çarpımını ve diferansiyelini hesaplayabilir; tam ve kesin integralleri hesaplamaya hak kazanabilir.



## 2. Ders oturumları

|    | Ders konuları                                                                                                                             | Ders saatlerinin hacimleri |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|    | 5. dönem                                                                                                                                  |                            |
| 1. | Karmaşık sayılarla ilgili eylemler. Karmaşık düzlemde, küre, karmaşık sayılar dizisi ve sınırı.                                           | 2                          |
| 2. | Karmaşık değişkenli bir fonksiyon kavramı. Karmaşık değişken fonksiyonun limiti ve sürekliliği.                                           | 2                          |
| 3. | Temel işlevler ve bunları kullanarak gerçekleştirilen konformal yansımalar. Bir fonksiyonun karmaşık bir değişkenle ayırt edilebilirliği. | 2                          |
| 4. | Laplas ikamesi ve özellikleri.                                                                                                            | 2                          |
| 5. | Karmaşık değişkenli bir fonksiyonun integrali. Koshi'nin integral teoremi.Koshi'nin integral formülü.                                     | 2                          |
| 6. | Taylor sıraları. Özel noktaların sınıflandırılması. Fonksiyonel satırlar, seviye satırlar ve Loran satırlar, indirimler                   | 2                          |
| 7. | Jordan Lemma. İndirimler kullanarak integrallerin hesaplanması.                                                                           | 2                          |
| 8. | Logaritmanın düzenli vetvası. Köklerin düzenli vetvası.                                                                                   | 2                          |
| 9. | Rush teoremi, tüm fonksiyonlar. Meromorfik fonksiyonlar ve özellikleri..                                                                  | 2                          |
|    | <b>Toplam:</b>                                                                                                                            | <b>18</b>                  |

Bu disiplinin öğretilmesi sürecinde, modern (özellikle etkileşimli) yöntemlerin, pedagojik ve Bilgi-İletişim (medya, pratik uygulama paketleri, sunum, Elektronik-didaktik) Teknolojilerin uygulanması öngörülmektedir.

-derslerde modern bilgisayar teknolojilerini kullanan sunum ve elektronik-didaktik teknolojiler;

- problem öğrenme teknolojisinin kullanımı için bilimin temel kavramlarının tanıtımına adanmış ders dersleri verilmektedir.

## 3. Uygulamalı eğitim

Multimedya cihazlarıyla donatılmış oditoryumlarda her akadem grubu için ayrı ayrı uygulamalı dersler düzenlenmektedir. Sınıflar aktif ve etkileşimli yöntemler kullanılarak yürütülür. Görsel materyaller ve bilgiler multimedya cihazları aracılığıyla iletilir.

|  | Uygulamalı eğitim konuları | Ders saatlerinin hacimleri |
|--|----------------------------|----------------------------|
|--|----------------------------|----------------------------|



|    | 5. dönem                                                                                                                                  |    |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. | Karmaşık sayılarla ilgili eylemler. Karmaşık düzlemde, küre, karmaşık sayılar dizisi ve sınırı.                                           | 2  |
| 2. | Karmaşık değişkenli bir fonksiyon kavramı. Karmaşık değişken fonksiyonun limiti ve sürekliliği.                                           | 2  |
| 3. | Temel işlevler ve bunları kullanarak gerçekleştirilen konformal yansımalar. Bir fonksiyonun karmaşık bir değişkenle ayırt edilebilirliği. | 2  |
| 4. | Laplas ikamesi ve özellikleri.                                                                                                            | 2  |
| 5. | Karmaşık değişkenli bir fonksiyonun integrali. Koshi'nin integral teoremi.Koshi'nin integral formülü.                                     | 2  |
| 6. | Taylor sıraları. Özel noktaların sınıflandırılması. Fonksiyonel satırlar, seviye satırlar ve Loran satırlar, indirimler                   | 2  |
| 7. | Jordan Lemma. İndirimler kullanarak integrallerin hesaplanması.                                                                           | 2  |
| 8. | Logaritmanın düzenli vetvası. Köklerin düzenli vetvası.                                                                                   | 2  |
| 9. | Rush teoremi, tüm fonksiyonlar. Meromorfik fonksiyonlar ve özellikleri..                                                                  | 2  |
|    | Toplam:                                                                                                                                   | 18 |

#### 4. Bağımsız Eğitim

|    | Bağımsız çalışma için ayrılmış konular                                                                                                    | Ders saatlerinin hacimleri |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|    | 5. dönem                                                                                                                                  |                            |
| 1. | Karmaşık sayılarla ilgili eylemler. Karmaşık düzlemde, küre, karmaşık sayılar dizisi ve sınırı.                                           | 8                          |
| 2. | Karmaşık değişkenli bir fonksiyon kavramı. Karmaşık değişken fonksiyonun limiti ve sürekliliği.                                           | 8                          |
| 3. | Temel işlevler ve bunları kullanarak gerçekleştirilen konformal yansımalar. Bir fonksiyonun karmaşık bir değişkenle ayırt edilebilirliği. | 10                         |
| 4. | Laplas ikamesi ve özellikleri.                                                                                                            | 8                          |
| 5. | Karmaşık değişkenli bir fonksiyonun integrali. Koshi'nin integral teoremi.Koshi'nin integral formülü.                                     | 10                         |
| 6. | Taylor sıraları. Özel noktaların sınıflandırılması. Fonksiyonel satırlar, seviye satırlar ve Loran satırlar, indirimler                   | 10                         |



|    |                                                                          |           |
|----|--------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 7. | Jordan Lemma. İndirimler kullanarak integrallerin hesaplanması.          | 10        |
| 8. | Logaritmanın düzenli vetvası. Köklerin düzenli vetvası.                  | 10        |
| 9. | Rush teoremi, tüm fonksiyonlar. Meromorfik fonksiyonlar ve özellikleri.. | 10        |
|    | <b>Toplam:</b>                                                           | <b>84</b> |

Özetler, öğrenciler tarafından bağımsız olarak hakim olunan konularda hazırlanır ve sunumları düzenlenir.

**Bilimde kurs.** Fen bilimleri müfredatında üçüncü yılda ders çalışması planlanmamaktadır.

### 5. Öğrencilerin bilimdeki bilgilerinin değerlendirilmesi ve kontrolü

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Değerlendirme<br>vaazları | <p><b>5 - "mükemmel"</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kanıtlama, teoremleri uygulama, örnek ve sorunları çözme yöntemlerini karşılaştırır, genellik ile özel arasında ayrım yapabilir, kesin bir sonuç çıkarır, karar verir.</li> <li>- tanımları ve teoremleri yaratıcı bir yaklaşımla farklı bir şekilde ifade eder, çözülen örnek ve sorunları özetler, yeni kavram yığınlarını kanıtlar ve uygular, yeni örnek ve sorunlar çıkarır;</li> <li>- çözülen örnekleri ve sorunları analiz eder, teoremin terimlerinin gerekli, yeterli veya yüklü ve yeterli olup olmadığını kontrol eder, karşıtları belirtir;</li> <li>- temel kavram ve teorem örneklerini çözmeyi başarır, kavram ve teoremleri örnek ve problemle çözebilir;</li> <li>- kavram ve teoremleri örnekler kullanarak yorumlayabilir, özlerini kavrayabilir;</li> <li>- kavramlara, dokuya ve teoremlere verilen tanımları doğru bir şekilde belirtir;</li> <li>- bilimin temel kavramları hakkında doğru bir fikre sahiptir;</li> </ul> <p><b>4 - "iyi"</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- çözülen örnekleri ve sorunları analiz eder, teoremin terimlerinin gerekli, yeterli veya yüklü ve yeterli olup olmadığını kontrol eder, karşıtları belirtir;</li> <li>- temel kavram ve teorem örneklerini çözmeyi başarır, kavram ve teoremleri örnek ve problemle çözebilir;</li> <li>- kavram ve teoremleri örnekler kullanarak yorumlayabilir, özlerini kavrayabilir;</li> </ul> |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                     |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- kavramlara, dokuya ve teoremlere verilen tanımları doğru bir şekilde belirtir;</li> <li>- bilimin temel kavramları hakkında doğru bir fikre sahiptir;</li> <li>- 3 - "tatmin edici"</li> <li>- temel kavram ve teorem örneklerini çözmeyi başarır, kavram ve teoremleri örnek ve problemle çözebilir;</li> <li>- kavram ve teoremleri örnekler kullanarak yorumlayabilir, özlerini kavrayabilir;</li> <li>- kavramlara, dokuya ve teoremlere verilen tanımları doğru bir şekilde belirtir;</li> <li>- bilimin temel kavramları hakkında doğru bir fikre sahiptir;</li> <li>- 2 - "yetersiz"</li> <li>- programdebelgiantaçılmayan;</li> <li>- mainteoremasvametodlar uyumlu değil;</li> <li>- a priori olmayan tuchunchas ve özellikleri hakkında;</li> <li>- bağımsız düşünemez, örnek ve sorunları çözerken büyük hatalar yapar.</li> </ul> |                     |
| Değerlendirme yöntemleri | Testler, yazılı çalışma, sözlü anket, bireysel görevlerin korunması                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                     |
|                          | Derecelendirme değerlendirme türleri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | kontrol etme zamanı |
|                          | Ara kontrol                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |
|                          | Birinci ara kontrol, farklılaştırılmış bireysel görev korunması                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 10/32-hafta         |
|                          | İkinci ara kontrol farklılaştırılmış bireysel görev korunması                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 17/41-hafta         |
|                          | Son kontrol                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |
|                          | Yazılı çalışma / test                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 19/43-hafta         |
| Son değerlendirme        | Değerlendirme türleri ile elde edilen pozitif noktaların aritmetik ortalaması tam sayılarla yuvarlanır                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                     |

#### Ara kontrol

**Test 30 soru şeklinde gerçekleştirilirse seçenek şu şekilde değerlendirilir:**

26-30 " 5" (mükemmel)

21-25 "4" (iyi)

17-20 "3" (tatmin edici)

16 ve "2" ise daha az (yetersiz)

Soruların bileşimi" yazılı veya sözlü" olarak yapılırsa 3 olacak ve her soru " 5" değerlendirme sisteminde değerlendirilirse, uygulama, seminer ve deneysel alıştırmalar için not ortalaması dikkate alınarak ON notu ile not ortalaması dikkate alınmasını öneririz.



### **Son kontrol**

Test " 30 soru" şeklinde gerçekleştirilirse seçenek şu şekilde değerlendirilir:

26-30 " 5" (mükemmel)

21-25 "4" (iyi)

17-20 "3" (tatmin edici)

16 ve "2" ise daha az (yetersiz)

Soruların bileşimi"yazılı" biçimde yapılırsa 5 olacak ve her soru "5 " değerlendirme sisteminde değerlendirilecek ve ortalama değerlendirme dikkate alınacaktır.

### **6. Eğitim teknolojileri ve teknikleri:**

- \* dersler;
- \* etkileşimli tuşlar-personel;
- \* seminerler (mantıksal fiksasyon, hızlı sorular ve cevaplar);
- \* gruplar halinde çalışmak;
- \* sunum yapmak;
- \* bireysel projeler;
- \* ekip çalışması ve korunması gereken projeler.

### **7. Kredi almak için gerekenler:**

Bilimin teorik ve metodolojik kavramlarının tam olarak asimilasyonu, analizin sonuçlarını doğru bir şekilde yansıtmak, incelenen süreçleri bağımsız olarak gözlemlenme ve mevcut, ara kontrol biçimlerinde verilen görev ve görevleri yerine getirme, nihai kontrol üzerine yazılı çalışma sunma yeteneği.

### **8. Ana ve ek eğitim literatürü ve bilgi kaynakları.**

#### **Ana literatürler**

1. Xudayberganov G., Vorisov A.K., Mansurov X.T., Kompleks analiz. T. Universitet 1998.
2. 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.
3. Волковыский Л.И., Лунц 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.

#### **Ek literatürler**

1. Sirajiddinov S.X., Saloxitdinov M.S., Maksudov Sh. Kompleks o'zgaruvchining funksiyalari nazariyasi. T. "O'qituvchi"1979.
2. Привалов И.И. Введение в теорию функций комплексного переменного. М. "Наука"1977.
3. Сидоров Ю.В., Федорюк И.В., Шабунин М.И. Лекции по ТФКП.М., Наука. 1984.



4. Бицадзе А.В. Основы теории аналитических функций комплексного переменного. М., Наука. 1972.

5.

#### **İnternet siteleri**

1. [www.tdpu.uz](http://www.tdpu.uz)

2. [www.pedagog.uz](http://www.pedagog.uz)

3. [www.edu.uz](http://www.edu.uz)

5. [www.nadlib.uz](http://www.nadlib.uz)

6. <http://ziyonet.uz> — Ziyonet bilgi ve eğitim kaynakları portalı

7. <http://www.mathprofi.ru>

8. <http://eqworld.ipmnet.ru/>