

## GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ders Adı / Course Name                                                            | THEORY OF COMPLEX FUNCTIONS- II / THEORY OF COMPLEX FUNCTIONS- II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Ders Kodu / Course Code                                                           | MAT30820121310                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Ders Türü / Course Type                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Ders Seviyesi / Course Level                                                      | Bachelor's / Bachelor's                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Ders Akts Kredi / ECTS                                                            | 5.00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Haftalık Ders Saati (Kuramsal) / Course Hours For Week (Theoretical)              | 4.00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Haftalık Uygulama Saati / Course Hours For Week (Objected)                        | 0.00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Haftalık Laboratuar Saati / Course Hours For Week (Laboratory)                    | 0.00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Dersin Verildiği Yıl / Year                                                       | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Öğretim Sistemi / Teaching System                                                 | Formal Education / Formal Education                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Eğitim Dili / Education Language                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Ön Koşulu Olan Ders(ler) / Precondition Courses                                   | Yok                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | None                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Amacı / Purpose                                                                   | Kompleks Analizin temel kavramlarını öğretmek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | To teach the basic concepts of complex analysis.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| İçeriği / Content                                                                 | Analistik fonksiyonlar için integral gösterimleri ve uygulamaları. Diziler ve seriler, kuvvet serileri, düzgün yakınsaklık, Taylor seri gösterimleri, Laurent seri gösterimleri, singülerlikler, sıfırlar ve kutuplar. Rezidü teoremi, rezidülerin hesaplanması, trigonometrik integraller, rasyonel fonksiyonların genelleştirilmiş integralleri, trigonometrik fonksiyonlar içeren genelleştirilmiş integraller, çok değerli fonksiyonlar içeren integraller, Argüment ilkesi ve Rouché teoremi. | Integral representations for analytic functions and applications. Sequences and series, power series, uniform convergence, Taylor series representations, representations of Laurent series, singularities, zeros and poles. Residue theorem, calculation of residues, trigonometric integrals, generalized integrals of rational functions, generalized integrals containing trigonometric functions, integrals involving multi-valued functions, the argument principle and Rouché's theorem. |
| Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations                        | Yok                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | None                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Staj Durumu / Internship Status                                                   | Yok                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | None                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Kitabı / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading | Turgut Başkan, Kompleks fonksiyonlar Teorisi, Uludağ Üniversitesi Yayınları 2000.<br>R.V. Churchill, Complex Variable and Applications, McGraw-Hill , Inc.<br>Ali Dönmez, Karmaşık Fonksiyonlar Kuramı, Dicle Üni., 1985<br>Marsden, J.E., Basic Complex Analysis, W.H.F. and Company, 1973.                                                                                                                                                                                                       | Turgut Başkan, Kompleks fonksiyonlar Teorisi, Uludağ Üniversitesi Yayınları 2000.<br>R.V. Churchill, Complex Variable and Applications, McGraw-Hill , Inc.<br>Ali Dönmez, Karmaşık Fonksiyonlar Kuramı, Dicle Üni., 1985<br>Marsden, J.E., Basic Complex Analysis, W.H.F. and Company, 1973.                                                                                                                                                                                                    |
| Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)                                | DOÇ.DR. ERHAN SET                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

## ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

|   |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                       |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Öğrencinin doğru düşünme ve yorum yapma yeteneği gelişecek ve öğrenci matematikle ilgili temel bilgiler kazanacaktır. | Students who successfully complete this course : will develop the right thinking and the ability to comment and students will gain basic knowledge about mathematics. |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

| Hafta / Week |                                                                    |          |     |                                                          |                           |
|--------------|--------------------------------------------------------------------|----------|-----|----------------------------------------------------------|---------------------------|
| 1            | Teorik Dersler / Theoretical                                       | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|              | Analistik fonksiyonlar için integral gösterimleri ve uygulamaları. |          |     |                                                          |                           |
|              | Integral representations for analytic functions and applications   |          |     |                                                          |                           |
| 2            | Teorik Dersler / Theoretical                                       | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|              | Diziler ve seriler,                                                |          |     |                                                          |                           |
|              | Sequences and series                                               |          |     |                                                          |                           |
| 3            | Teorik Dersler / Theoretical                                       | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|              | kuvvet serileri,                                                   |          |     |                                                          |                           |
|              | Power series                                                       |          |     |                                                          |                           |
| 4            | Teorik Dersler / Theoretical                                       | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|              | düzenli yakınsaklık,                                               |          |     |                                                          |                           |
|              | Uniform convergence                                                |          |     |                                                          |                           |
| 5            | Teorik Dersler / Theoretical                                       | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|              | Taylor seri gösterimleri, Laurent seri gösterimleri,               |          |     |                                                          |                           |
|              | Taylor series representations, representations of Laurent series   |          |     |                                                          |                           |

|    |                                                                |          |     |                                                          |                           |
|----|----------------------------------------------------------------|----------|-----|----------------------------------------------------------|---------------------------|
| 6  | Teorik Dersler / Theoretical                                   | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | singülerlikler, sıfırlar ve kutuplar.                          |          |     |                                                          |                           |
|    | Singularities, zeros and poles                                 |          |     |                                                          |                           |
| 7  | Teorik Dersler / Theoretical                                   | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Rezidü teoremi, rezidülerin hesaplanması,                      |          |     |                                                          |                           |
|    | Residue theorem, calculation of residues                       |          |     |                                                          |                           |
| 8  | Teorik Dersler / Theoretical                                   | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Arasınava                                                      |          |     |                                                          |                           |
|    | Midterm exam                                                   |          |     |                                                          |                           |
| 9  | Teorik Dersler / Theoretical                                   | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | trigonometrik integraller,                                     |          |     |                                                          |                           |
|    | Trigonometric integrals                                        |          |     |                                                          |                           |
| 10 | Teorik Dersler / Theoretical                                   | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | rasyonel fonksiyonların genelleştirilmiş integralleri,         |          |     |                                                          |                           |
|    | Generalized integrals of rational functions                    |          |     |                                                          |                           |
| 11 | Teorik Dersler / Theoretical                                   | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | trigonometrik fonksiyonlar içeren genelleştirilmiş integraller |          |     |                                                          |                           |
|    | Generalized integrals containing trigonometric functions       |          |     |                                                          |                           |

|    |                                                                           |          |     |                                                          |                           |
|----|---------------------------------------------------------------------------|----------|-----|----------------------------------------------------------|---------------------------|
| 12 | Teorik Dersler / Theoretical                                              | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | çok değerli fonksiyonlar içeren integraller                               |          |     |                                                          |                           |
|    | Integrals involving multi-valued functions                                |          |     |                                                          |                           |
| 13 | Teorik Dersler / Theoretical                                              | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Argüment ilkesi ve Rouché teoremi.                                        |          |     |                                                          |                           |
|    | The argument principle and Rouché's theorem                               |          |     |                                                          |                           |
| 14 | Teorik Dersler / Theoretical                                              | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Basit Bağlantılı Bölgeler. Cauchy Eşitsizliği,                            |          |     |                                                          |                           |
|    | Simply connected region. Cauchy's Inequality                              |          |     |                                                          |                           |
| 15 | Teorik Dersler / Theoretical                                              | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Liouville Teoremi, Cebirin Esas Teoremi. Morera Teoremi,                  |          |     |                                                          |                           |
|    | Liouville's Theorem, the Fundamental Theorem of Algebra. Morera's Theorem |          |     |                                                          |                           |
| 16 | Teorik Dersler / Theoretical                                              | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Dönem sonu sınavı                                                         |          |     |                                                          |                           |
|    | Final exam                                                                |          |     |                                                          |                           |

## DEĞERLENDİRME / EVALUATION

|                                                                 | Sayı /<br>Number | Katkı Yüzdesi /<br>Percentage of<br>Contribution (%) |
|-----------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------------------------------|
| Ara Sınav / Midterm Examination                                 | 1                | 100                                                  |
| Toplam / Total:                                                 | 1                | 100                                                  |
| Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%): |                  | 40                                                   |

  

|                                                                 | Sayı /<br>Number | Katkı Yüzdesi /<br>Percentage of<br>Contribution (%) |
|-----------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------------------------------|
| Final Sınavı / Final Examination                                | 1                | 100                                                  |
| Toplam / Total:                                                 | 1                | 100                                                  |
| Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%): |                  | 60                                                   |

  

|                                                                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Etkinliklerinin Başarı Notuna Katkı Yüzdesi(%) Toplamı / Total Percentage of Contribution (%) to Success Grade: | 100 |
| Değerlendirme Tipi / Evaluation Type:                                                                           |     |

## İŞ YÜKÜ / WORKLOADS

| Etkinlikler / Workloads                                                                                                                                                                        | Sayı /<br>Number | Süresi<br>(Saat) /<br>Duration<br>(Hours) | Toplam İş Yüğü<br>(Saat) / Total<br>Work Load<br>(Hour) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Ara Sınav / Midterm Examination                                                                                                                                                                | 1                | 2.00                                      | 2.00                                                    |
| Final Sınavı / Final Examination                                                                                                                                                               | 1                | 2.00                                      | 2.00                                                    |
| Derse Katılım / Attending Lectures                                                                                                                                                             | 14               | 4.00                                      | 56.00                                                   |
| Bireysel Çalışma / Self Study                                                                                                                                                                  | 14               | 4.00                                      | 56.00                                                   |
| Ara Sınav İçin Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination                                                                                                                    | 2                | 8.00                                      | 16.00                                                   |
| Final Sınavı için Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination                                                                                                                    | 2                | 9.00                                      | 18.00                                                   |
| Toplam / Total:                                                                                                                                                                                | 34               | 29.00                                     | 150.00                                                  |
| Dersin AKTS Kredisi = Toplam İş Yüğü (Saat) / 30.00 (Saat/AKTS) = 150.00/30.00 = 5.00 ~ 5.00 / Course ECTS Credit = Total Workload (Hour) / 30.00 (Hour / ECTS) = 150.00 / 30.00 = 5.00 ~ 5.00 |                  |                                           |                                                         |

PROGRAM VE ÖĞRENME ÇIKTISI / PROGRAM LEARNING OUTCOMES

| Öğrenme Çıktıları /<br>Learning Outcomes                                                                                                                                                                                                                                                        | Program Çıktıları / Program Outcomes |       |       |       |       |       |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1.1.1                                | 2.1.1 | 3.1.1 | 3.1.2 | 3.2.1 | 3.3.1 | 3.4.1 |
| 1.Öğrencinin doğru düşünme ve yorum yapma yeteneği gelişecek ve öğrenci matematikle ilgili temel bilgiler kazanacaktır. / Students who successfully complete this course : will develop the right thinking and the ability to comment and students will gain basic knowledge about mathematics. | 4                                    | 3     | 4     | 5     | 5     | 5     | 4     |

Katkı Düzeyi / Contribution Level : 1-Çok Düşük / Very low, 2-Düşük / Low, 3-Orta / Moderate, 4-Yüksek / High, 5-Çok Yüksek / Very high