

**T.C. ÇANKIRI KARATEKİN ÜNİVERSİTESİ****FEN FAKÜLTESİ MATEMATİK BÖLÜMÜ DERS TANITIM FORMU**

| Dersin Kodu | Dersin Adı | Yarıyıl | Dersin Türü (Z/S) | T+U+L (Saat/Hafta) | AKTS |
|-------------|------------|---------|-------------------|--------------------|------|
| MATH101     | Analysis I | Güz     | Z                 | 4+2+0              | 7    |

**DERS BİLGİLERİ**

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Dersin Öğretim Dili          | İngilizce  |
| Dersin Sorumlusu             | Doç. Dr. Mustafa ASLANTAŞ  |
| Öğretim Yöntem ve Teknikleri | Bu ders sadece yüz yüze eğitim şeklinde yürütülmektedir. Düz anlatım, soru-cevap, gösterip yaptırma, iş birlikli öğrenme yöntem ve teknikleri kullanılmaktadır.                |
| Dersin Ön Koşul Ders(ler)i   | -  |
| Ders Kaynakları              | 1-Calculus, James Stewart, Thomson 2003<br>2-Calculus: A Complete Course - Robert A. Adams   |
| Dersin Amaçları              | Tek değişkenli fonksiyonlarda limit, süreklilik ve türev kavramlarını öğrenmiş, fonksiyon grafiğini çizebilen ve optimizasyon problemlerini çözebilen bireyler yetiştirmektir. |
| Ders İçeriği                 | Diziler; Tek değişkenli fonksiyonlar; Limit; Süreklilik; Türev; Türevin geometrik ve fiziksel anlamları; Ekstremler; Limitlerde belirsiz formlar, Diferansiyel, Eğri çizimi.   |
| Ders Not Değerlendirmesi     | Quiz (%20) Arasınava (%30) Yarıyıl Sonu (%50)  |

**DERS AKIŞI**

| Hafta | Konular   |
|-------|---|
| 1     | Reel sayılar, mutlak değer, denklem ve eşitsizlikler, lineer nokta kümelerinin özellikleri, fonksiyonlarla ilgili temel tanımlar. |
| 2     | Polinomlar, rasyonel fonksiyonlar, parçalı fonksiyonlar   |
| 3     | Trigonometrik fonksiyonlar, üstel ve logaritmik fonksiyonlar  |
| 4     | Fonksiyonların limitleri, tek taraflı limitler, limit teoremleri  |
| 5     | Sonsuzdaki limitler ve sonsuz limitler, belirsiz ifadeler, limitle ilgili örnekler  |
| 6     | Trigonometrik, üstel ve logaritmik fonksiyonların limitleri   |
| 7     | Sürekli fonksiyonlar ve temel özellikleri   |
| 8     | Kapalı ve sınırlı bir aralıkta sürekli fonksiyonların özellikleri, düzgün süreklilik  |
| 9     | Türev kavramı ve geometrik yorumu, diferansiyel kavramı, türev alma kuralları, trigonometrik fonksiyonların türevleri             |
| 10    | Zincir kuralı, yüksek mertebeden türevler, ters fonksiyonların türevleri  |

|    |   |
|----|---|
| 11 | Üstel ve logaritmik fonksiyonların türevleri, logaritmik türev alma, kapalı fonksiyonların türevi, parametrik fonksiyonların türevi |
| 12 | Ortalama değer teoremi, artan ve azalan fonksiyonlar, maksimum ve minimum değerler, birinci türev testi                             |
| 13 | Maksimum, minimum problemleri, L'Hospital kuralı  |
| 14 | Konkavlık ve büküm noktası, ikinci türev testi, asimptotlar, eğri çizimleri, kutupsal koordinatlar ve eğri çizimi                   |

### Öğrenme Çıktıları

|   |   |
|---|---|
| 1 | Tek değişkenli fonksiyonlarda limit ve süreklilik durumlarını analize eder.   |
| 2 | Tek değişkenli fonksiyonların türevini hesaplar.                              |
| 3 | Tek değişkenli fonksiyonların maksimum-minimum ve büküm noktalarını hesaplar. |
| 4 | Maksimum ve minimum problemlerini çözer.                                      |
| 5 | Bir fonksiyonun grafiğini yorumlar.   |

### Program Yeterlilik Çıktıları

|   |   |
|---|---|
| 1 | Matematik alanında edindiği ileri düzeydeki kuramsal ve uygulamalı bilgileri kullanabilir. (PYÇ1)   |
| 2 | Matematik alanında almış olduğu eğitimle analitik ve soyut düşünme becerisini kazanır ve geliştirir. (PYÇ2)   |
| 3 | Alanındaki bilgi ve becerilerini kullanarak Matematik ve ilişkili alanlarda; verileri değerlendirebilir, karşılaştığı problemleri tanımlayabilir, soruna bağlı olarak bireysel veya ekip içinde, sorumluluk alarak öğrenmesini yönlendirebilir ve çözüm için kullanacağı yöntemi belirleyip uygulayabilir. (PYÇ6) |

### Dersin Öğrenme Çıktıları ile Program Yeterlilik Çıktıları Arasındaki İlişki

| PYÇ<br>ÖÇ | 1 | 2 | 3 |
|-----------|---|---|---|
| 1         | X | X |   |
| 2         | X | X |   |
| 3         | X |   | X |
| 4         | X |   | X |
| 5         | X |   | X |

**T.C. ÇANKIRI KARATEKİN ÜNİVERSİTESİ****FEN FAKÜLTESİ MATEMATİK BÖLÜMÜ DERS TANITIM FORMU**

| Dersin Kodu | Dersin Adı             | Yarıyıl | Dersin Türü (Z/S) | T+U+L (Saat/Hafta) | AKTS |
|-------------|------------------------|---------|-------------------|--------------------|------|
| MATH103     | Abstract Mathematics I | Güz     | Z                 | 4+0+0              | 5    |

**DERS BİLGİLERİ**

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Dersin Öğretim Dili          | İngilizce   |
| Dersin Sorumlusu             | Hanife Varlı  |
| Öğretim Yöntem ve Teknikleri | Düz Anlatım Yöntemi, Problem Çözme Yöntemi  |
| Dersin Ön Koşul Ders(ler)i   | -   |
| Ders Kaynakları              | 1- Bloch, E. D. (2011). Proofs and fundamentals: a first course in abstract mathematics. Springer Science & Business Media.<br>2- Galovich S. (1989). Introduction to Mathematical Structures, Harcourt Brace Jovanovich Publishers<br>3- Krantz S. G. (2011). The Elements of Advanced Mathematics, Third Edition. |
| Dersin Amaçları              | Öğrencilere gerekli olan matematiksel altyapıyı sağlamak için mantık, küme teorisi, ispat teknikleri, bağıntı ve fonksiyon kavramlarının öğretilmesidir.  |
| Ders İçeriği                 | Önermeler, Niceleyiciler; İspat yöntemleri; Kümeler ve kümelerde işlemler; Bağıntı; Fonksiyon.  |
| Ders Not Değerlendirmesi     | Ödev (%0 ) Quiz (%10 ) Arasınava (%30 ) Yarıyıl Sonu (%60 )   |

**DERS AKIŞI**

| Hafta | Konular   |
|-------|---|
| 1     | Önermelerle ilgili temel kavramlar                            |
| 2     | Önermeler cebiri  |
| 3     | Niceleyiciler   |
| 4     | İspat teknikleri; Doğrudan ispat ve Dolaylı ispat             |
| 5     | İspat teknikleri; Çelişki bulma yöntemi ve Yanlışlama yöntemi |
| 6     | İspat teknikleri; Tümevarım yöntemi                           |
| 7     | Kümeler ve Kümeler üzerinde işlemler                          |
| 8     | Kuvvet kümeleri ve kümeler ailesi                             |
| 9     | Kartezyen çarpım  |
| 10    | Bağıntı ve Bağıntı özellikleri                                |

|    |                         |
|----|-------------------------|
| 11 | Denklik bağıntısı       |
| 12 | Sıralama Bağıntısı      |
| 13 | Fonksiyonlar            |
| 14 | Fonksiyonlarda işlemler |

| Öğrenme Çıktıları |   |
|-------------------|---|
| 1                 | Önermeler cebirinin kurallarını bileşik önermelerde kullanır. |
| 2                 | İspat yöntemlerini teoremlerin ispatında uygular.             |
| 3                 | Bir bağıntının denklik bağıntısı olup olmadığına karar verir. |
| 4                 | Küme işlemleri ve küme işlemlerinin özelliklerini kavrar.     |
| 5                 | Fonksiyonu tanımlar.  |

| Program Yeterlilik Çıktıları |   |
|------------------------------|---|
| 1                            | Matematik alanında almış olduğu eğitimle analitik ve soyut düşünme becerisini kazanır ve geliştirir.(PYÇ 2)   |
| 2                            | Öğrenmenin sürekliliğine inanarak matematik alanında edindiği bilgiyi eleştirel bir yaklaşımla değerlendirerek mesleki bilgi ve becerilerini geliştirebilir.(PYÇ 5)   |
| 3                            | Alanındaki bilgi ve becerilerini kullanarak Matematik ve ilişkili alanlarda; verileri değerlendirebilir, karşılaştığı problemleri tanımlayabilir, soruna bağlı olarak bireysel veya ekip içinde, sorumluluk alarak öğrenmesini yönlendirebilir ve çözüm için kullanacağı yöntemi belirleyip uygulayabilir.(PYÇ 6) |

| Dersin Öğrenme Çıktıları ile Program Yeterlilik Çıktıları Arasındaki İlişki |   |   |   |
|---|---|---|---|
| PYÇ<br>ÖÇ   |   |   |   |
| 1   | x | x | x |
| 2   | x | x | x |
| 3   | x | x | x |
| 4   | x |   |   |
| 5   | x |   | x |

**T.C. ÇANKIRI KARATEKİN ÜNİVERSİTESİ****FEN FAKÜLTESİ MATEMATİK BÖLÜMÜ DERS TANITIM FORMU**

| Dersin Kodu | Dersin Adı          | Yarıyıl | Dersin Türü (Z/S) | T+U+L (Saat/Hafta) | AKTS |
|-------------|---------------------|---------|-------------------|--------------------|------|
| MATH105     | Analytic Geometry I | Güz     | Z                 | 4+0+0              | 5    |

**DERS BİLGİLERİ**

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Dersin Öğretim Dili          | İngilizce  |
| Dersin Sorumlusu             | Dr. Öğr. Üyesi Gül UĞUR KAYMANLI   |
| Öğretim Yöntem ve Teknikleri | Düz Anlatım Yöntemi, Problem Çözme Yöntemi   |
| Dersin Ön Koşul Ders(ler)i   | -  |
| Ders Kaynakları              | 1- Analytic Geometry, H. İbrahim Karakaş, METU Department of Mathematics, Ankara, 1994.<br>2- Lecture Notes<br>3- Analytic Geometry (Schaum`s Outline Series in Mathematics), J. H. Kindle, McGrawHill, 1990 |
| Dersin Amaçları              | Öğrencilerin lisans ve lisansüstü eğitimde ihtiyaç duydukları düzlem ve uzay geometrinin temel öğelerinin tanıtılması  |
| Ders İçeriği                 | Düzlemde ve uzayda koordinat sistemleri; Düzlemde vektörler; Düzlemde doğru; Uzayda vektörler; Uzayda doğru; Uzayda düzlem.  |
| Ders Not Değerlendirmesi     | Kısa Süreli Sınav (%10) Ara sınav (%40) Yarıyıl Sonu Sınavı (%50)  |

**DERS AKIŞI**

| Hafta | Konular                                  |
|-------|--|
| 1     | Düzlemde ve Uzayda Dik Koordinat Sistemi |
| 2     | Düzlemde Vektörler ve Cebirsel İşlemler  |
| 3     | Düzlemde Doğru Denklemi                  |
| 4     | Uzayda Vektörler                         |
| 5     | Vektörlerin Lineer Bağımlılığı           |
| 6     | İç Çarpım                                |
| 7     | Matris ve Determinant                    |
| 8     | Vektörel Çarpım                          |
| 9     | Uzayda Doğru                             |
| 10    | Uzayda Düzlem                            |
| 11    | Uzayda Doğru-Düzlem İlişkileri           |

|    |  |
|----|--|
| 12 | Uzayda İki Düzlemin Birbirine Göre Durumu      |
| 13 | Üç Düzlemin Birbirine Göre Durumları           |
| 14 | Uzayda Bir Doğruya ve Bir Düzleme Göre Simetri |

### Öğrenme Çıktıları

|   |   |
|---|---|
| 1 | Vektörler ve vektörler üzerinde yapılan işlemleri açıklar |
| 2 | Uzayda doğru kavramını tanımlar                           |
| 3 | Uzayda düzlem kavramını tanımlar                          |

### Program Yeterlilik Çıktıları

|   |   |
|---|---|
| 1 | Matematik alanında edindiği ileri düzeydeki kuramsal ve uygulamalı bilgileri kullanabilir. (PYÇ1)   |
| 2 | Matematik alanında almış olduğu eğitimle analitik ve soyut düşünme becerisini kazanır ve geliştirir. (PYÇ2)   |
| 3 | Alanındaki bilgi ve becerilerini kullanarak Matematik ve ilişkili alanlarda; verileri değerlendirebilir, karşılaştığı problemleri tanımlayabilir, soruna bağlı olarak bireysel veya ekip içinde, sorumluluk alarak öğrenmesini yönlendirebilir ve çözüm için kullanacağı yöntemi belirleyip uygulayabilir. (PYÇ6) |

### Dersin Öğrenme Çıktıları ile Program Yeterlilik Çıktıları Arasındaki İlişki

| ÖÇ \ PYÇ | 1 | 2 | 3 |
|----------|---|---|---|
| 1        | x |   |   |
| 2        | x | x |   |
| 3        | x | x | x |

**T.C. ÇANKIRI KARATEKİN ÜNİVERSİTESİ****FEN FAKÜLTESİ MATEMATİK BÖLÜMÜ DERS TANITIM FORMU**

| Dersin Kodu | Dersin Adı          | Yarıyıl | Dersin Türü (Z/S) | T+U+L (Saat/Hafta) | AKTS |
|-------------|---------------------|---------|-------------------|--------------------|------|
| MATH201     | Advanced Analysis I | Güz     | Z                 | 4+2+0              | 7    |

**DERS BİLGİLERİ**

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Dersin Öğretim Dili          | İngilizce  |
| Dersin Sorumlusu             | Doç. Dr. Mustafa ASLANTAŞ  |
| Öğretim Yöntem ve Teknikleri | Bu ders sadece yüz yüze eğitim şeklinde yürütülmektedir. Düz anlatım, soru-cevap, gösterip yaptırma, iş birlikli öğrenme yöntem ve teknikleri kullanılmaktadır.  |
| Dersin Ön Koşul Ders(ler)i   |  |
| Ders Kaynakları              | 1-Patrick F., Advanced Calculus.<br>2-Wade William R., An Introduction to Analysis.  |
| Dersin Amaçları              | Fonksiyon dizi ve serilerinin yakınsaklık kavramları, kuvvet serilerinin yakınsaklık yarıçapı ve aralığı, Taylor serileri, vektör değerli fonksiyonların limit, süreklilik, türev ve integralleri, çok değişkenli fonksiyonların limit ve sürekliliği, kısmi türev ve zincir kuralının öğretilmesidir. |
| Ders İçeriği                 | Fonksiyon dizilerinde ve serilerinde noktasal ve düzgün yakınsaklık, Weierstrass M-testi, Kuvvet serileri, Taylor serileri, Çok değişkenli fonksiyonlarda limit, süreklilik ve türev, kısmi türevler, Maksimum minimum problemleri   |
| Ders Not Değerlendirmesi     | Quiz (%20 ) Arasınav (%30 ) Yarıyıl Sonu (%50 )  |

**DERS AKIŞI**

| Hafta | Konular   |
|-------|---|
| 1     | Fonksiyon dizilerinin noktasal ve düzgün yakınsaklığı                         |
| 2     | Düzgün yakınsaklığın integral ve türevle ilişkisi                             |
| 3     | Fonksiyon serilerinin düzgün yakınsaklığı, integral ve türev ilişkisi         |
| 4     | Kuvvet serilerine giriş   |
| 5     | Kuvvet serilerinin türev ve integrali   |
| 6     | Maclaurin ve Taylor serileri ve bazı uygulamaları                             |
| 7     | Vektör değerli fonksiyonlar, vektör değerli fonksiyonların limit, sürekliliği |
| 8     | Vektör değerli fonksiyonların türevi  |
| 9     | Çok değişkenli fonksiyonlar   |

|    |   |
|----|---|
| 10 | Çok değişkenli fonksiyonda limit ve süreklilik  |
| 11 | Kısmi türevler, zincir kuralı ve tam diferansiyel   |
| 12 | Kapalı fonksiyon türevi ve yönlü türevler   |
| 13 | İki değişkenli Fonksiyonların Taylor açılımı, maksimum ve minimumlar, bölge dönüşümleri, fonksiyonel bağımlılık |
| 14 | Vektör alanları, integral işareti altında türev   |

### Öğrenme Çıktıları

|   |   |
|---|---|
| 1 | Fonksiyon dizi ve serisi kavramlarını tanıyabilir ve bunların noktasal ve düzgün yakınsaklık durumlarını analiz eder. |
| 2 | Kuvvet serilerinin yakınsaklık yarıçapını, aralığını araştırır ve türev, integralini hesaplar.                        |
| 3 | Vektör değerli ve çok değişkenli fonksiyonların limit, süreklilik ve türevlerini hesaplar.                            |
| 4 | Vektör alanları, rotasyon, curl ve divergens kavramlarını öğrenir, integral işareti altında türev alabilir.           |

### Program Yeterlilik Çıktıları

|   |  |
|---|--|
| 1 | Matematik alanında edindiği ileri düzeydeki kuramsal ve uygulamalı bilgileri kullanabilir (PYÇ1)   |
| 2 | Matematik alanında almış olduğu eğitimle analitik ve soyut düşünme becesini kazanır ve geliştirir (PYÇ2)   |
| 3 | Matematik ile ilgili konulara ve sorunlara ilişkin düşüncelerini ve çözüm önerilerini, uzman veya uzman olmayan paydaşlara nicel ve nitel verilerle yazılı ve sözlü olarak aktarıp paylaşabilir (PYÇ4) |

### Dersin Öğrenme Çıktıları ile Program Yeterlilik Çıktıları Arasındaki İlişki

| PYÇ<br>ÖÇ | 1 | 2 | 3 |
|-----------|---|---|---|
| 1         | X |   | X |
| 2         | X |   | X |
| 3         | X |   | X |
| 4         | X | X | X |



**T.C. ÇANKIRI KARATEKİN ÜNİVERSİTESİ****FEN FAKÜLTESİ MATEMATİK BÖLÜMÜ DERS TANITIM FORMU**

| Dersin Kodu | Dersin Adı       | Yarıyıl | Dersin Türü (Z/S) | T+U+L (Saat/Hafta) | AKTS |
|-------------|------------------|---------|-------------------|--------------------|------|
| MATH203     | Linear Algebra I | GÜZ     | Z                 | 4+0                | 6    |

**DERS BİLGİLERİ**

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Dersin Öğretim Dili          | İngilizce  |
| Dersin Sorumlusu             | Prof. Dr. Faruk KARAASLAN  |
| Öğretim Yöntem ve Teknikleri | Düz Anlatım Yöntemi, Problem Çözme Yöntemi   |
| Dersin Ön Koşul Ders(ler)i   | -  |
| Ders Kaynakları              | <ol style="list-style-type: none"><li>Kolman, B. D., Hil R. (2004). Elementary Linear Algebra with Applications and Labs, 8th Edition, 1, Prentice-Hall, New Jersey.</li><li>Blyth T. S., Robertson, E. F. (2002). Basic Linear Algebra, Second Edition, Springer.</li><li>Hoffman, K., Kunze R. (1971). Linear Algebra, 2nd Edition, Prentice-Hall, New Jersey.</li><li>Spence, L., Insel, A. and Friedberg, S. (2000). Elementary Linear Algebra A Matrix Approach. Pearson I.E. (2nd Edition)</li></ol> |
| Dersin Amaçları              | Lineer denklemler, matrisler, lineer denklem sistemleri, determinantlar ve vektör uzayları gibi lineer cebirin temel kavramlarını ve bu kavramların özelliklerinin detaylı bir biçimde öğretmek.   |
| Ders İçeriği                 | Lineer denklem sistemleri; Matrisler ve özel matrisler; Eşolon form; Lineer denklem sistemlerinin çözümleri; Determinant ve özellikleri; Vektör uzayları; Alt vektör uzayları; Vektör uzayını bazı ve boyutu   |
| Ders Not Değerlendirmesi     | Quiz (% 20) Arasınava (%30) Yarıyıl Sonu (%50)   |

**DERS AKIŞI**

| Hafta | Konular   |
|-------|---|
| 1     | Lineer Denklem Sistemleri                           |
| 2     | Matrisler ve Matris işlemleri                       |
| 3     | Matris İşlemlerinin Cebirsel Özellikleri            |
| 4     | Bir Matrisin Eşolon Formu                           |
| 5     | Lineer Sistemlerin Çözümleri                        |
| 6     | Elementer Matrisler: Bir Matrisin Tersinin Bulunuşu |
| 7     | Denk Matrisler                                      |
| 8     | Permütasyon Fonksiyonu ve Determinantlar            |
| 9     | Determinantın Özellikleri                           |

|    |  |
|----|--|
| 10 | Kofaktör Açılımı ve Bir Matrisin Tersini |
| 11 | Vektör Uzayları ve Alt vektör uzayları   |
| 12 | Germe ve Lineer Bağımsızlık              |
| 13 | Bir vektör uzayının bazı ve boyutu       |
| 14 | Homojen Sistemler, bir matrisin rankı    |

### Öğrenme Çıktıları

|   |   |
|---|---|
| 1 | Matrisler arasında işlemleri yapar  |
| 2 | Verilen bir lineer denklem sisteminin çözümünü analiz eder                              |
| 3 | Bir matrisin tersini elementer işlemleri kullanarak bulur                               |
| 4 | Determinantı tanımlar   |
| 5 | Verilen bir matrisin determinantını determinantın özelliklerini kullanarak bulur        |
| 6 | Verilen bir matematiksel yapının vektör uzayı olup olmadığına karar verir               |
| 7 | Vektör uzayı ile ilgili temel kavramları tanımlar                                       |
| 8 | Bir vektör uzayının bir alt kümesinin vektör uzayının bazı olup olmadığına karar verir. |

### Program Yeterlilik Çıktıları

|   |   |
|---|---|
| 1 | PYÇ1- Matematik alanında edindiği ileri düzeydeki kuramsal ve uygulamalı bilgileri kullanabilir.  |
| 2 | PYÇ2- Matematik alanında almış olduğu eğitimle analitik ve soyut düşünme becerisini kazanır ve geliştirir   |
| 3 | PYÇ3-Alanındaki kazanımlarını kullanarak; alanı ile doğrudan veya dolaylı olarak ilgili problemler için gereken algoritmaları oluşturabilir ve/veya amaca uygun yazılımları belirleyip, gerektiğinde iletişim teknolojileri yardımıyla, kullanabilir. |
| 4 | PYÇ9-Matematik alanında yapılan çalışmalarını izleyecek seviyede yabancı dil bilgisine sahip olur.  |

### Dersin Öğrenme Çıktıları ile Program Yeterlilik Çıktıları Arasındaki İlişki

| ÖÇ \ PYÇ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1        | x | x | x |   | x | x |   | x |
| 2        |   | x |   | x |   |   | x | x |
| 3        | x | x | x |   | x |   |   | x |
| 4        |   | x |   | x |   |   | x |   |

**T.C. ÇANKIRI KARATEKİN ÜNİVERSİTESİ****FEN FAKÜLTESİ MATEMATİK BÖLÜMÜ DERS TANITIM FORMU**

| Dersin Kodu | Dersin Adı | Yarıyıl | Dersin Türü (Z/S) | T+U+L (Saat/Hafta) | AKTS |
|-------------|------------|---------|-------------------|--------------------|------|
| MATH205     | Topology I | Güz     | Z                 | 4+0+0              | 6    |

**DERS BİLGİLERİ**

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Dersin Öğretim Dili          | İngilizce  |
| Dersin Sorumlusu             | Hanife VARLI   |
| Öğretim Yöntem ve Teknikleri | Düz Anlatım Yöntemi, Problem Çözme Yöntemi   |
| Dersin Ön Koşul Ders(ler)i   | -  |
| Ders Kaynakları              | 1-Willard, S. (1970). General Topology, Reading, Mass.: Addison Wesley Pub. Co.<br>2-Munkres, J.R. (2000). Topology, (second edition), Princten Hall   |
| Dersin Amaçları              | Topoloji kavramının öğretilmesi, bir topolojik uzayın bir alt kümesinin içinin, dışının, kapanışının, sınırının, yığılma ve izole noktalarının bulunması, topoloji tabanı kavramının incelenmesi ve topolojik uzaylarda süreklilik kavramının incelenmesidir.      |
| Ders İçeriği                 | Metrik kavramı; Topoloji kavramı; Topoloji tabanı ve alt tabanı; Topolojik komşuluklar sistemi; Topolojik uzaylarda bir kümenin içi; dışı, sınırı, kapanışı; Topolojik uzaylarda bir kümenin yığılma ve izole noktalarının kümesi; Topolojik uzaylarda süreklilik. |
| Ders Not Değerlendirmesi     | Ödev (%0 ) Quiz (%10 ) Arasınava (%30 ) Yarıyıl Sonu (%60 )  |

**DERS AKIŞI**

| Hafta | Konular   |
|-------|---|
| 1     | Kümeler ve fonksiyonlar                                 |
| 2     | Metrik uzaylar ve örnekleri                             |
| 3     | Metrik uzaylarda süreklilik                             |
| 4     | Topolojik uzaylar                                       |
| 5     | Kapalı kümeler, bir kümenin kapanışı, içi, ve sınırı    |
| 6     | Bir noktanın komşuluğu                                  |
| 7     | Komşuluk tabanı   |
| 8     | Yığılma noktaları kümesi ve bir kümenin izole noktaları |
| 9     | Yoğun küme ve hiçbir yerde yoğun küme                   |
| 10    | Bir topolojik uzayın tabanı                             |

|    |                                 |
|----|---------------------------------|
| 11 | Bir topolojik uzayın alt tabanı |
| 12 | Metrik topoloji                 |
| 13 | Alt uzaylar                     |
| 14 | Sürekli fonksiyonlar            |

| Öğrenme Çıktıları |  |
|-------------------|--|
| 1                 | Metrik ve topoloji kavramlarını yorumlar.  |
| 2                 | Verilen bir kümenin yığılma noktalarını, içini, kapanışını, sınırını ve dışını tanımlar. |
| 3                 | Taban, alt taban ve komşuluk tabanı kavramlarını yorumlar.                               |
| 4                 | Süreklilik kavramını yorumlar.   |

| Program Yeterlilik Çıktıları |   |
|------------------------------|---|
| 1                            | Matematik alanında edindiği ileri düzeydeki kuramsal ve uygulamalı bilgileri kullanabilir. (PYÇ1)   |
| 2                            | Matematik alanında almış olduğu eğitimle analitik ve soyut düşünme becerisini kazanır ve geliştirir. (PYÇ2)   |
| 3                            | Alanındaki kazanımlarını kullanarak; alanı ile doğrudan veya dolaylı olarak ilgili problemler için gereken algoritmaları oluşturabilir ve/veya amaca uygun yazılımları belirleyip, gerektiğinde iletişim teknolojileri yardımıyla, kullanabilir. (PYÇ3)   |
| 4                            | Matematik ile ilgili konulara ve sorunlara ilişkin düşüncelerini ve çözüm önerilerini, uzman veya uzman olmayan paydaşlara nicel ve nitel verilerle yazılı ve sözlü olarak aktarır paylaşabilir. (PYÇ4)   |
| 5                            | Öğrenmenin sürekliliğine inanarak matematik alanında edindiği bilgiyi eleştirel bir yaklaşımla değerlendirerek mesleki bilgi ve becerilerini geliştirebilir. (PYÇ5)   |
| 6                            | Alanındaki bilgi ve becerilerini kullanarak Matematik ve ilişkili alanlarda; verileri değerlendirebilir, karşılaştığı problemleri tanımlayabilir, soruna bağlı olarak bireysel veya ekip içinde, sorumluluk alarak öğrenmesini yönlendirebilir ve çözüm için kullanacağı yöntemi belirleyip uygulayabilir. (PYÇ6) |

| Dersin Öğrenme Çıktıları ile Program Yeterlilik Çıktıları Arasındaki İlişki |   |   |    |   |   |   |
|---|---|---|----|---|---|---|
| PYÇ<br>ÖÇ   | 1 | 2 | 3  | 4 | 5 | 6 |
| 1   | x | x | x  | x | x | x |
| 2   | x | x | x  | x | x | x |
| 3   | x | x | x  | x | x | x |
| 4   | x | x | xx | x | x | x |

**T.C. ÇANKIRI KARATEKİN ÜNİVERSİTESİ****FEN FAKÜLTESİ MATEMATİK BÖLÜMÜ DERS TANITIM FORMU**

| Dersin Kodu | Dersin Adı                  | Yarıyıl | Dersin Türü (Z/S) | T+U+L (Saat/Hafta) | AKTS |
|-------------|-----------------------------|---------|-------------------|--------------------|------|
| MATH207     | Introduction to Programming | Güz     | Z                 | 3+0+0              | 3    |

**DERS BİLGİLERİ**

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Dersin Öğretim Dili          | İngilizce  |
| Dersin Sorumlusu             | Harun BALDEMİR   |
| Öğretim Yöntem ve Teknikleri | Düz Anlatım Yöntemi, Problem Çözme Yöntemi   |
| Dersin Ön Koşul Ders(ler)i   | -  |
| Ders Kaynakları              | 1- Valentine, D. T., & Hahn, B. H. (2022). Essential MATLAB for engineers and scientists. Academic Press.<br>2- Dal, D. (2021). MATLAB ile programlama(Yedinci baskı). Ekin Yayıncılık.  |
| Dersin Amaçları              | Öğrencilerin bilgisayarda programlama mantığını öğrenerek MATLAB/Octave programlama dilini etkin olarak kullanabilmeleri amaçlanmaktadır.  |
| Ders İçeriği                 | MATLAB/Octave programlama yazılımları ara yüzlerindeki pencereler ve işlevleri; Değişken tanımlamaları ve matematiksel işlemler; Vektörler ve matrisler; Şartlı deyimler ve döngüler; Fonksiyonlar ve kullanıcı tanımlı fonksiyonlar; Grafik çizimleri, iki ve üç boyutlu grafikler. |
| Ders Not Değerlendirmesi     | Quiz (%10) Arasınava (%40) Yarıyıl Sonu (%50)  |

**DERS AKIŞI**

| Hafta | Konular   |
|-------|---|
| 1     | MATLAB'a Giriş                                      |
| 2     | MATLAB Temelleri 1                                  |
| 3     | MATLAB Temelleri 2                                  |
| 4     | Program Tasarımı ve Algoritma Geliştirme            |
| 5     | MATLAB İşlevleri ve Veri Alma-Dışa Aktarma Araçları |
| 6     | Mantıksal Vektörler                                 |
| 7     | Matrisler ve Diziler 1                              |
| 8     | Matrisler ve Diziler 2                              |
| 9     | Fonksiyon M dosyaları 1                             |
| 10    | Fonksiyon M dosyaları 2                             |

|    |                     |
|----|---------------------|
| 11 | Döngüler 1          |
| 12 | Döngüler 2          |
| 13 | MATLAB Grafikleri 1 |
| 14 | MATLAB Grafikleri 2 |

### Öğrenme Çıktıları

|   |   |
|---|---|
| 1 | Dizilerde matematiksel işlemleri yapar. |
| 2 | Editörü kullanarak program oluşturur.   |
| 3 | Karar ve döngü yapılarının kurar.       |
| 4 | 2 boyutlu ve 3 boyutlu grafik çizer.    |

### Program Yeterlilik Çıktıları

|   |   |
|---|---|
| 1 | Matematik alanında edindiği ileri düzeydeki kuramsal ve uygulamalı bilgileri kullanabilir. (PYÇ1)   |
| 2 | Alanındaki kazanımlarını kullanarak; alanı ile doğrudan veya dolaylı olarak ilgili problemler için gereken algoritmaları oluşturabilir ve/veya amaca uygun yazılımları belirleyip, gerektiğinde iletişim teknolojileri yardımıyla, kullanabilir. (PYÇ3)   |
| 3 | Alanındaki bilgi ve becerilerini kullanarak Matematik ve ilişkili alanlarda; verileri değerlendirebilir, karşılaştığı problemleri tanımlayabilir, soruna bağlı olarak bireysel veya ekip içinde, sorumluluk alarak öğrenmesini yönlendirebilir ve çözüm için kullanacağı yöntemi belirleyip uygulayabilir. (PYÇ6) |
| 4 | Alanı ile ilgili çalışmaları sürecinde; bilgilerin toplanması, çalışılması, yorumlanması, problemlerin tespiti, teşkili ve çözüm yöntemlerinin geliştirilmesi, uygulanması ve sonuçlarının açıklanması aşamalarında toplumsal, bilimsel, kültürel ve etik değerlere uygun hareket eder. (PYÇ8)                    |

### Dersin Öğrenme Çıktıları ile Program Yeterlilik Çıktıları Arasındaki İlişki

| ÖÇ \ PYÇ | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|---|---|---|---|
| 1        | X |   |   | X |
| 2        |   | X | X | X |
| 3        |   | X | X |   |
| 4        | X | X |   |   |

**T.C. ÇANKIRI KARATEKİN ÜNİVERSİTESİ****FEN FAKÜLTESİ MATEMATİK BÖLÜMÜ DERS TANITIM FORMU**

| Dersin Kodu | Dersin Adı             | Yarıyıl | Dersin Türü (Z/S) | T+U+L (Saat/Hafta) | AKTS |
|-------------|------------------------|---------|-------------------|--------------------|------|
| MATH209     | PROFESSIONAL ENGLISH I | GÜZ     | Z                 | 2+1+0              | 4    |

**DERS BİLGİLERİ**

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Dersin Öğretim Dili          | İngilizce  |
| Dersin Sorumlusu             | Prof. Dr. Ahmet Yaşar ÖZBAN  |
| Öğretim Yöntem ve Teknikleri | Düz Anlatım Yöntemi, Soru-Cevap Yöntemi,   |
| Dersin Ön Koşul Ders(ler)i   | -  |
| Ders Kaynakları              | 1- Robert A. Adams and Christopher Essex, Calculus, Seventh Edition, Pearson Addison Wesley, 2010.<br>2- Larry Zafran, Math Made a Bit Easier: Basic Math Explained in Plain English, CreateSpace, 2009<br>3- Uluslararası nitelikteki, popüler matematik dergilerinde yayınlanan makaleler.<br>4- Natanson, I.P., Theory of Functions of a Real Variable, Chap. 1.,14, Ungar, 1955. |
| Dersin Amaçları              | Bu dersin temel amacı öğrencilere, genelde İngilizce bilimsel yayınlarda geçen matematiğe ait temel terimleri öğretmek, özelde ise temel matematik derslerinde görülen konulara paralel terimleri kavratmak ve İngilizceden Türkçeye ya da tersine çeviriler yaparak yazılı ve sözlü sunum yapabilmelerini sağlamaktır.  |
| Ders İçeriği                 | Reel sayılar, Kartezyen koordinatlar, Fonksiyonlar, Limit ve türevler ile ilgili temel kavramlar.  |
| Ders Not Değerlendirmesi     | 2 Ödev (%10 ), 1 Quiz (%5 ), 1 Arasınava (%35 ) Yarıyıl Sonu (%)   |

**DERS AKIŞI**

| Hafta | Konular  |
|-------|--|
| 1     | Küme kavramı, Kümelerde işlemler, Evrensel küme, Kümelerin gösterimi |
| 2     | Reel sayılar ve alt kümeleri, Sayılarda dört işlem ve özellikleri    |
| 3     | Aralıklar, Mutlak değer, Denklemler, Eşitsizlikler                   |
| 4     | Düzlem, Düzlemde Kartezyen koordinatlar, Doğrular, Doğru denklemleri |
| 5     | Çemberler, Yuvarlar, Parabol, Elips ve Hiperbol denklemleri          |
| 6     | Fonksiyonlar ve grafikleri   |
| 7     | Bileşke fonksiyonlar, Parçalı tanımlı fonksiyonlar                   |

|    |  |
|----|--|
| 8  | Trigonometrik fonksiyonlar, Trigonometrik özdeşlikler, Toplam ve fark formülleri |
| 9  | Fonksiyonların limiti, Limit kuralları, Sıkıştırma teoremi                       |
| 10 | Bir fonksiyonun bir noktada ve bir aralıkta sürekliliği                          |
| 11 | Bir fonksiyonun süreksizliği, Kaldırılabilir süreksizlik, Sürekli genişlemeler   |
| 12 | Kapalı ve sonlu aralıkta sürekli fonksiyonlar                                    |
| 13 | Limitin soyut tanımı ve uygulamaları   |
| 14 | Teğet ve normal doğrular   |

### Öğrenme Çıktıları

|   |   |
|---|---|
| 1 | Matematik ile ilgili temel kavramları Türkçe ve İngilizce, yazılı ve sözlü olarak açıklar.                  |
| 2 | Matematik alanındaki İngilizce bilimsel yayınların taramasını yapar, uygun olan kaynakları belirler.        |
| 3 | Matematik alanındaki İngilizce yayınları anlar ve Türkçeye çevirir.   |
| 4 | Alanında verilen bir konuda bilimsel etik ilkeleri gözeterek İngilizce rapor hazırlar ve sözlü sunum yapar. |

### Program Yeterlilik Çıktıları

|   |   |
|---|---|
| 1 | Matematik ile ilgili konulara ve sorunlara ilişkin düşüncelerini ve çözüm önerilerini, uzman veya uzman olmayan paydaşlara nicel ve nitel verilerle yazılı ve sözlü olarak aktarır paylaşabilir. (PYÇ4) |
| 2 | Öğrenmenin sürekliliğine inanarak matematik alanında edindiği bilgiyi eleştirel bir yaklaşımla değerlendirerek mesleki bilgi ve becerilerini geliştirebilir. (PYÇ5)                                     |
| 3 | Toplumun bir bireyi olarak, sorumluluk bilinci içinde, matematik konusunda etkinlikler düzenleyebilir veya düzenlenmiş olan etkinliklere katkı verebilir. (PYÇ7)  |
| 4 | Matematik alanında almış olduğu eğitimle analitik ve soyut düşünme becerisini kazanır ve geliştirir. (PYÇ9)   |

### Dersin Öğrenme Çıktıları ile Program Yeterlilik Çıktıları Arasındaki İlişki

| PYÇ<br>ÖÇ | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----------|---|---|---|---|
| 1         | X | X | X |   |
| 2         |   | X | X | X |
| 3         | X | X |   | X |
| 4         | X | X | X | X |



**T.C. ÇANKIRI KARATEKİN ÜNİVERSİTESİ****FEN FAKÜLTESİ MATEMATİK BÖLÜMÜ DERS TANITIM FORMU**

| Dersin Kodu | Dersin Adı           | Yarıyıl   | Dersin Türü (Z/S) | T+U+L (Saat/Hafta) | AKTS |
|-------------|----------------------|-----------|-------------------|--------------------|------|
| MATH220     | Symbolic Programming | Güz-Bahar | S                 | 3+0+0              | 4    |

**DERS BİLGİLERİ**

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Dersin Öğretim Dili          | Türkçe   |
| Dersin Sorumlusu             | Harun BALDEMİR   |
| Öğretim Yöntem ve Teknikleri | Düz Anlatım Yöntemi, Problem Çözme Yöntemi   |
| Dersin Ön Koşul Ders(ler)i   | -  |
| Ders Kaynakları              | 1- Lopez, C. (2014). MATLAB Symbolic Algebra and Calculus Tools. Apress.<br>2- Lipsman, L. R., & Rosenberg, M. J. (2017). Multivariable calculus with MATLAB: With applications to geometry and physics. Springer International Publishing AG. |
| Dersin Amaçları              | Öğrencilere, MATLAB/Octave programı kullanarak analiz derslerinde öğrendikleri bazı konuları sembolik olarak hesaplamaları amaçlanmaktadır.  |
| Ders İçeriği                 | MATLAB/Octave programlama yazılımlarındaki sembolik programlama paketleri ile limit, türev ve integral hesaplamaları ve uygulamaları.  |
| Ders Not Değerlendirmesi     | Quiz (%10) Arasınava (%40) Yarıyıl Sonu (%50)  |

**DERS AKIŞI**

| Hafta | Konular  |
|-------|--|
| 1     | Programlamada temel kavramlar ve tanımlar                  |
| 2     | Octave programına genel bakış 1 - Dizi ve matris işlemleri |
| 3     | Octave programına genel bakış 2 - Koşul ve döngü komutları |
| 4     | Sembolik programlamada temel komutlar                      |
| 5     | Sembolik fonksiyonlar 1                                    |
| 6     | Sembolik fonksiyonlar 2                                    |
| 7     | Sembolik limit 1   |
| 8     | Sembolik limit 2   |
| 9     | Sembolik süreklilik 1                                      |
| 10    | Sembolik süreklilik 2                                      |

|    |                     |
|----|---------------------|
| 11 | Sembolik türev 1    |
| 12 | Sembolik türev 2    |
| 13 | Sembolik integral 1 |
| 14 | Sembolik integral 2 |

### Öğrenme Çıktıları

|   |  |
|---|--|
| 1 | Denklemleri sembolik olarak çözer.               |
| 2 | Sembolik matematiksel işlemleri yapar.           |
| 3 | Nümerik ve sembolik hesaplamaları karşılaştırır. |
| 4 | Fonksiyonların grafiklerini çizer.               |

### Program Yeterlilik Çıktıları

|   |   |
|---|---|
| 1 | Matematik alanında edindiği ileri düzeydeki kuramsal ve uygulamalı bilgileri kullanabilir. (PYÇ1)   |
| 2 | Alanındaki kazanımlarını kullanarak; alanı ile doğrudan veya dolaylı olarak ilgili problemler için gereken algoritmaları oluşturabilir ve/veya amaca uygun yazılımları belirleyip, gerektiğinde iletişim teknolojileri yardımıyla, kullanabilir. (PYÇ3)   |
| 3 | Alanındaki bilgi ve becerilerini kullanarak Matematik ve ilişkili alanlarda; verileri değerlendirebilir, karşılaştığı problemleri tanımlayabilir, soruna bağlı olarak bireysel veya ekip içinde, sorumluluk alarak öğrenmesini yönlendirebilir ve çözüm için kullanacağı yöntemi belirleyip uygulayabilir. (PYÇ6) |
| 4 | Alanı ile ilgili çalışmalarını sürecinde; bilgilerin toplanması, çalışılması, yorumlanması, problemlerin tespiti, teşkili ve çözüm yöntemlerinin geliştirilmesi, uygulanması ve sonuçlarının açıklanması aşamalarında toplumsal, bilimsel, kültürel ve etik değerlere uygun hareket eder. (PYÇ8)                  |

### Dersin Öğrenme Çıktıları ile Program Yeterlilik Çıktıları Arasındaki İlişki

| ÖÇ \ PYÇ | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|---|---|---|---|
| 1        |   | X |   | X |
| 2        | X |   | X |   |
| 3        | X |   | X |   |
| 4        |   | X |   | X |

**T.C. ÇANKIRI KARATEKİN ÜNİVERSİTESİ****FEN FAKÜLTESİ MATEMATİK ( İNGİLİZCE ) BÖLÜMÜ DERS TANITIM FORMU**

| Dersin Kodu | Dersin Adı         | Yarıyıl | Dersin Türü (Z/S) | T+U+L (Saat/Hafta) | AKTS |
|-------------|--------------------|---------|-------------------|--------------------|------|
| MATH301     | Complex Analysis I | Güz     | Z                 | 4+0+0              | 6    |

**DERS BİLGİLERİ**

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| <b>Dersin Amaçları</b>              | Kompleks sayıların bazı geometrik, cebirsel ve topolojik özelliklerini öğretmek  |
| <b>Dersin İçeriği</b>               | Kompleks sayıların cebirsel, geometrik ve topolojik özellikleri, kompleks diziler, kompleks dizilerin yakınsaklığı, analitik fonksiyonlar  |
| <b>Ders Not Değerlendirmesi</b>     | Ödev (% 20 ), Ara Sınav (%30 ) Yarıyıl Sonu Sınavı (%50 )  |
| <b>Dersin Öğretim Dili</b>          | İngilizce  |
| <b>Dersin Sorumlusu</b>             | Prof. Dr. Faruk POLAT  |
| <b>Öğretim Yöntem ve Teknikleri</b> | Düz Anlatım Yöntemi  |
| <b>Dersin Ön Koşul Ders(ler)i</b>   | Yok  |
| <b>Ders Kaynakları</b>              | 1- Brown, J. W and Churchill R. V. (2003). Complex variables and applications (7th edition). McGraw-Hill Company, New York.<br>2- Bak, J. and Newman, D.J. (1997). Complex Analysis (3rd edition). Springer, Berlin. |

**DERS İÇERİĞİ**

| Hafta | Konular  |
|-------|--|
| 1     | Kompleks sayılara giriş  |
| 2     | Kompleks sayıların inşası  |
| 3     | Kompleks sayıların bazı geometrik özellikleri                    |
| 4     | Kompleks uzayda bazı cebirsel işlemler                           |
| 5     | Kompleks uzayda cebirsel işlemlerin özellikleri                  |
| 6     | Kompleks uzayın bazı topolojik özellikleri                       |
| 7     | Kompleks uzayın bazı topolojik özellikleriyle ilgili uygulamalar |
| 8     | Kompleks terimli dizilere giriş                                  |
| 9     | Kompleks terimli dizilerle ilgi uygulamalar                      |
| 10    | Kompleks terimli Cauchy dizisi, yakınsaklık                      |
| 11    | Kompleks değerli fonksiyonlara giriş                             |
| 12    | Kompleks değerli fonksiyonların standart gösterimi               |

|    |  |
|----|--|
| 13 | Analitik fonksiyonlara giriş                 |
| 14 | Analitik fonksiyonlarla ilgili bazı örnekler |

| <b>Öğrenme Çıktıları</b>            |  |
|-------------------------------------|--|
| ÖÇ1                                 | Kompleks sayılarla ilgili cebirsel işlemlerin uygulamasını yapar.  |
| ÖÇ2                                 | Kompleks düzlemde bazı geometrik işlemleri yapar   |
| ÖÇ3                                 | Dizilerle ve Serilerle ilgili teoremlerin uygulamasını yapar.  |
| ÖÇ4                                 | Kompleks düzlemde kompleks fonksiyonlarla ilgili kavramları kullanır   |
| <b>Program Yeterlilik Çıktıları</b> |  |
| 1                                   | Matematik alanında edindiği ileri düzeydeki kuramsal ve uygulamalı bilgileri kullanabilir (PYÇ1)   |
| 2                                   | Matematik alanında almış olduğu eğitimle analitik ve soyut düşünme becesini kazanır ve geliştirir (PYÇ2)   |
| 3                                   | Matematik ile ilgili konulara ve sorunlara ilişkin düşüncelerini ve çözüm önerilerini, uzman veya uzman olmayan paydaşlara nicel ve nitel verilerle yazılı ve sözlü olarak aktarır paylaşabilir (PYÇ4) |
| 4                                   | Öğrenmenin sürekliliğine inanarak matematik alanında edindiği bilgiyi eleştirel bir yaklaşımla değerlendirerek mesleki bilgi ve becerilerini geliştirebilir (PYÇ5)                                     |

| <b>Dersin Öğrenme Çıktıları ile Program Yeterlilik Çıktıları Arasındaki İlişki</b> |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|
| PYÇ \ ÖÇ   | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1  | X | X | X | X |
| 2  | X |   | X | X |
| 3  | X | X | X | X |
| 4  | X | X | X | X |

**T.C. ÇANKIRI KARATEKİN ÜNİVERSİTESİ****FEN FAKÜLTESİ MATEMATİK BÖLÜMÜ DERS TANITIM FORMU**

| Dersin Kodu | Dersin Adı | Yarıyıl | Dersin Türü (Z/S) | T+U+L (Saat/Hafta) | AKTS |
|-------------|------------|---------|-------------------|--------------------|------|
| MATH303     | Algebra I  | GÜZ     | Z                 | 4+0                | 6    |

**DERS BİLGİLERİ**

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Dersin Öğretim Dili          | İngilizce   |
| Dersin Sorumlusu             | Prof. Dr. Faruk KARAASLAN   |
| Öğretim Yöntem ve Teknikleri | Düz Anlatım Yöntemi, Problem Çözme Yöntemi  |
| Dersin Ön Koşul Ders(ler)i   | -   |
| Ders Kaynakları              | 1. Fraleigh, John B. (2014). A First Course in Abstract Algebra (7th Edition). Pearson Education Limited, England.  |
| Dersin Amaçları              | Grup ile ilgili temel kavramları ve özelliklerini detaylı bir şekilde öğretmek.   |
| Ders İçeriği                 | İkili işlemler; Gruplar; Altgruplar; Devirli gruplar; Normal altgruplar; Bölüm grupları; Grupların direkt çarpımı; Grup homomorfizmi ve izomorfizmi; Eşlenik sınıflar; Sylow altgrupları. |
| Ders Not Değerlendirmesi     | Quiz (% 20) Arasınava (%30) Yarıyıl Sonu (%50)  |

**DERS AKIŞI**

| Hafta | Konular                                      |
|-------|--|
| 1     | Temel kavramlar (Bağıntı, Fonksiyon, İşlem)  |
| 2     | Grubun tanımı ve Temel Özellikleri I         |
| 3     | Grubun tanımı ve Temel Özellikleri II        |
| 4     | Alt gruplar                                  |
| 5     | Permutasyon grupları, Dihedral gruplar       |
| 6     | Devirli Gruplar                              |
| 7     | Devirli grupların alt grupları ve üreteçleri |
| 8     | Grup homomorfizmaları                        |
| 9     | İzomorf gruplar                              |
| 10    | Kosetler ve Lagrange Teoremi                 |
| 11    | Normal altgruplar ve bölüm grupları          |
| 12    | İzomorfizma teoremleri                       |
| 13    | Grupların direk çarpımı                      |

|    |                               |
|----|-------------------------------|
| 14 | p-gruplar ve Sylow Teoremleri |
|----|-------------------------------|

| Öğrenme Çıktıları |   |
|-------------------|---|
| 1                 | Verilen bir matematiksel yapının grup olup olmadığına karar verir |
| 2                 | Grubun bir altkümesinin altgrup olup olmadığını araştırır         |
| 3                 | Permütasyon grubunu tanımlar                                      |
| 4                 | Bir grubun devirli altgruplarını listeler                         |
| 5                 | Verilen grupların izomorf olup olmadığını analiz eder             |
| 6                 | Normal altgrubu tanımlar  |
| 7                 | Bir grubun Sylow altgruplarını tanımlar                           |

| Program Yeterlilik Çıktıları |   |
|------------------------------|---|
| 1                            | PYÇ1- Matematik alanında edindiği ileri düzeydeki kuramsal ve uygulamalı bilgileri kullanabilir.  |
| 2                            | PYÇ2- Matematik alanında almış olduğu eğitimle analitik ve soyut düşünme becerisini kazanır ve geliştirir   |
| 3                            | PYÇ3-Alanındaki kazanımlarını kullanarak; alanı ile doğrudan veya dolaylı olarak ilgili problemler için gereken algoritmaları oluşturabilir ve/veya amaca uygun yazılımları belirleyip, gerektiğinde iletişim teknolojileri yardımıyla, kullanabilir. |

| ÖÇ \ PYÇ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----------|---|---|---|---|---|---|---|
| 1        | x | x |   | x | x |   | x |
| 2        | x |   | x |   | x | x | x |
| 3        | x | x |   | x | x |   | x |

**T.C. ÇANKIRI KARATEKİN ÜNİVERSİTESİ****FEN FAKÜLTESİ MATEMATİK BÖLÜMÜ DERS TANITIM FORMU**

| Dersin Kodu | Dersin Adı               | Yarıyıl | Dersin Türü (Z/S) | T+U+L (Saat/Hafta) | AKTS |
|-------------|--------------------------|---------|-------------------|--------------------|------|
| MATH305     | DIFFERENTIAL EQUATIONS I | GÜZ     | Z                 | 4+0+0              | 5    |

**DERS BİLGİLERİ**

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Dersin Öğretim Dili          | İngilizce   |
| Dersin Sorumlusu             | Dr. Öğr. Üyesi Şerifenur CEBESÖY ERDAL  |
| Öğretim Yöntem ve Teknikleri | Düz Anlatım Yöntemi, Problem Çözme Yöntemi, Soru-Cevap Yöntemi  |
| Dersin Ön Koşul Ders(ler)i   | -   |
| Ders Kaynakları              | 1- Ross, Shepley L. (1989), Differential Equations, John Wiley and Sons, New York, 1989.<br>2- Boyce, W. E., & DiPrima, R. C., Ordinary Differential Equations and Boundary Value Problems. John Wiley and Sons. Inc., 2010.<br>3- Edwards, C. H., Penney, D. E., & Calvis, D.T., Differential equations and boundary value problems. Pearson Education Limited, 2016.<br>4- Agarwal, R. P., O`Regan,D., An Introduction to Ordinary Differential Equations, Springer, 2008.                              |
| Dersin Amaçları              | Diferansiyel denklemlerin tanıtılması, çözüm yöntemlerinin öğretilmesi, başlangıç değer problemlerinde çözümlerinin varlık ve tekliliğinin incelenmesi, tam çözümlerin bulunması ve irdelenmesidir.   |
| Ders İçeriği                 | Tanımlar ve kavramlar; Başlangıç değer problemleri; Birinci mertebeden diferansiyel denklemler; Çözüm eğrileri ve yön alanları; Ayrılabilir, doğrusal, homojen ve tam denklemler; Değişken değiştirme; Yüksek mertebeden diferansiyel denklemler; Doğrusal denklemler teorisi; Başlangıç ve sınır değer problemleri; Homojen ve homojen olmayan denklemler; Mertebenin indirgenmesi; Sabit katsayılı homojen doğrusal denklemler; Belirsiz katsayılar; Parametrelerin değişimi; Cauchy-Euler denklemleri. |
| Ders Not Değerlendirmesi     | 2 Quiz (%20 ) 1 Arasınava (% 30) Yarıyıl Sonu (%50 )  |

**DERS AKIŞI**

| Hafta | Konular   |
|-------|---|
| 1     | Diferansiyel denklem tanımı ve diferansiyel denklemlerin sınıflandırılması, çözümlerin ve diferansiyel denklemlerin oluşturulması |
| 2     | Başlangıç ve sınır değer problemleri, matematiksel modeller   |
| 3     | Birinci mertebeden diferansiyel denklemler, lineer denklemler, değişkenlere ayrılabilen denklemler                                |
| 4     | Homojen denklemler, Homojen denkleme indirgenebilen denklemler, Tam diferansiyel denklemler                                       |

|    |  |
|----|--|
| 5  | İntegral çarpanı yöntemi   |
| 6  | Lineer, Bernoulli ve Riccati diferansiyel denklemleri  |
| 7  | Değişken değiştirme, Varlık ve teklik teoremleri   |
| 8  | Türeve göre çözülemeyen denklemler: Clairaut ve Lagrange denklemleri                                 |
| 9  | Lineer diferansiyel denklemler teorisi, karakteristik denklem, temel çözümler, lineer bağımsızlık ve |
| 10 | Karmaşık kökler ve tekrarlı kökler, mertebenin indirgenmesi  |
| 11 | Yüksek mertebeden sabit katsayılı lineer homojen denklemlerin çözümleri                              |
| 12 | Yüksek mertebeden homojen olmayan denklemler, belirsiz katsayılar yöntemi                            |
| 13 | Parametrelerin değişimi yöntemi  |
| 14 | Cauchy-Euler denklemi  |

### Öğrenme Çıktıları

|   |   |
|---|---|
| 1 | Başlangıç değeri problemlerine ilişkin Varlık ve Teklik teoremlerini bilir ve uygular.  |
| 2 | Birinci mertebeden diferansiyel denklemleri sınıflandırır, uygun olan yöntemleri kullanarak çözümlerini bulur.  |
| 3 | Yüksek mertebeden, lineer diferansiyel denklemlerin çözümlerinin varlığı ve tekliğine ilişkin temel teoremleri anlar, yorumlar ve uygular, çözümlerin lineer bağımsızlığı kavramını anlar, yorumlar ve uygular. |
| 4 | Yüksek mertebeden, lineer ve sabit katsayılı homojen ve homojen olmayan diferansiyel denklemlerin çözüm yöntemlerini bilir, bu yöntemleri kullanarak ilgili diferansiyel denklemlerin çözümlerini bulur.        |
| 5 | Yüksek mertebeden, lineer ve değişken katsayılı homojen ve homojen olmayan diferansiyel denklemlerin çözüm yöntemlerini bilir, bu yöntemleri kullanarak ilgili diferansiyel denklemlerin çözümlerini bulur.     |

### Program Yeterlilik Çıktıları

|   |   |
|---|---|
| 1 | Matematik alanında edindiği ileri düzeydeki kuramsal ve uygulamalı bilgileri kullanabilir. (PYÇ1)   |
| 2 | Matematik alanında almış olduğu eğitimle analitik ve soyut düşünme becerisini kazanır ve geliştirir. (PYÇ2)   |
| 3 | Matematik ile ilgili konulara ve sorunlara ilişkin düşüncelerini ve çözüm önerilerini, uzman veya uzman olmayan paydaşlara nicel ve nitel verilerle yazılı ve sözlü olarak aktarır paylaşabilir. (PYÇ4) |
| 4 | Öğrenmenin sürekliliğine inanarak matematik alanında edindiği bilgiyi eleştirel bir yaklaşımla değerlendirerek mesleki bilgi ve becerilerini geliştirebilir. (PYÇ5)                                     |



**Dersin Öğrenme Çıktıları ile Program Yeterlilik Çıktıları Arasındaki İlişki**

| <b>PYÇ<br/>ÖÇ</b> | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------------------|---|---|---|---|---|
| 1                 |   | X |   | X |   |
| 2                 |   | X | X | X |   |
| 3                 | X | X | X | X |   |
| 4                 | X |   | X | X |   |
| 5                 | X |   | X | X |   |

**T.C. ÇANKIRI KARATEKİN ÜNİVERSİTESİ****FEN FAKÜLTESİ MATEMATİK BÖLÜMÜ DERS TANITIM FORMU**

| Dersin Kodu | Dersin Adı              | Yarıyıl | Dersin Türü (Z/S) | T+U+L (Saat/Hafta) | AKTS |
|-------------|-------------------------|---------|-------------------|--------------------|------|
| MATH307     | Differential Geometry I | Güz     | Z                 | 4+0+0              | 5    |

**DERS BİLGİLERİ**

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Dersin Öğretim Dili          | İngilizce   |
| Dersin Sorumlusu             | Dr. Öğr. Üyesi Gül UĞUR KAYMANLI  |
| Öğretim Yöntem ve Teknikleri | Düz Anlatım Yöntemi, Problem Çözme Yöntemi  |
| Dersin Ön Koşul Ders(ler)i   | -   |
| Ders Kaynakları              | 1- Block, E. D. (1996). A First Course in Geometric Topology and Differential Geometry. Birkhauser, Boston.<br>2- Do Carmo, M. P. ( 2016). Differential geometry of curves & surfaces. Dover Publications, Mineola, NY.<br>3- Lecture Notes |
| Dersin Amaçları              | Klasik diferansiyel geometrinin Afın uzay ve Öklid uzay ile ilgili temel kavram ve sonuçlarının öğretilmesi ve eğriler teorisi ile ilgili gerekli altyapının sağlanması   |
| Ders İçeriği                 | Afın uzay; Öklid uzayı; Manifold; Tanjant vektör; Tanjant uzayı; Vektör alanı; Kovaryant türev; Eğriler.  |
| Ders Not Değerlendirmesi     | Ödev (%10) Ara sınav (%40) Yarıyıl Sonu Sınavı (%50)  |

**DERS AKIŞI**

| Hafta | Konular  |
|-------|--|
| 1     | Geometrilere ve Bazı Kavramlar, Afın Uzay, Afın Çatı |
| 2     | Öklid Uzayı, Öklid Çatısı                            |
| 3     | Diffeomorfizm, Diferensiyellenebilir Manifold        |
| 4     | Tanjant Vektörler, Tanjant Uzay                      |
| 5     | Vektör Alanı, Vektör Alanları Uzayı                  |
| 6     | Yöne Göre Türev                                      |
| 7     | Kovaryant Türev, İntegral Eğrisi                     |
| 8     | Lie Operatörü  |
| 9     | Kotanjant Vektör, Kotanjant Uzay                     |
| 10    | Gradient Divergens Rotasyonel Fonksiyonu             |

|    |                             |
|----|-----------------------------|
| 11 | Bir Dönüşümün Diferensiyeli |
| 12 | Eğriler Teorisine Giriş     |
| 13 | Parametre Değişimi          |
| 14 | Serret-Frenet Vektörleri    |

| Öğrenme Çıktıları |   |
|-------------------|---|
| 1                 | Diferensiyel geometrinin temel kavramlarını tanımlar.                   |
| 2                 | Afin uzayı ve Öklid uzayı ve bu uzaylar arasındaki ilişkiyi ifade eder. |
| 3                 | Çeşitli türev kavramlarını yorumlar.                                    |
| 4                 | Eğriler teorisinin temel kavramlarını açıklar.                          |

| Program Yeterlilik Çıktıları |   |
|------------------------------|---|
| 1                            | Matematik alanında edindiği ileri düzeydeki kuramsal ve uygulamalı bilgileri kullanabilir. (PYÇ1)   |
| 2                            | Matematik alanında almış olduğu eğitimle analitik ve soyut düşünme becerisini kazanır ve geliştirir. (PYÇ2)   |
| 3                            | Alanındaki bilgi ve becerilerini kullanarak Matematik ve ilişkili alanlarda; verileri değerlendirebilir, karşılaştığı problemleri tanımlayabilir, soruna bağlı olarak bireysel veya ekip içinde, sorumluluk alarak öğrenmesini yönlendirebilir ve çözüm için kullanacağı yöntemi belirleyip uygulayabilir. (PYÇ6) |

| Dersin Öğrenme Çıktıları ile Program Yeterlilik Çıktıları Arasındaki İlişki |   |   |   |
|---|---|---|---|
| ÖÇ \ PYÇ  | 1 | 2 | 3 |
| 1   | x | x |   |
| 2   | x | x |   |
| 3   | x | x | x |
| 4   |   | x | x |

**T.C. ÇANKIRI KARATEKİN ÜNİVERSİTESİ****FEN FAKÜLTESİ MATEMATİK BÖLÜMÜ DERS TANITIM FORMU**

| Dersin Kodu | Dersin Adı        | Yarıyıl  | Dersin Türü (Z/S) | T+U+L (Saat/Hafta) | AKTS |
|-------------|-------------------|----------|-------------------|--------------------|------|
| MATH316     | SPECTRAL THEORY I | GÜZ-BAHA | S                 | 2+0+0              | 4    |

**DERS BİLGİLERİ**

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Dersin Öğretim Dili          | İngilizce   |
| Dersin Sorumlusu             | Dr. Öğr. Üyesi Şerifenur CEBESÖY ERDAL  |
| Öğretim Yöntem ve Teknikleri | Düz Anlatım Yöntemi, Problem Çözme Yöntemi, Soru-Cevap Yöntemi  |
| Dersin Ön Koşul Ders(ler)i   | -   |
| Ders Kaynakları              | 1- Ross, Shepley L. (1989), Differential Equations, John Wiley and Sons, New York, 1989.<br>2- Boyce, W. E., & DiPrima, R. C., Ordinary Differential Equations and Boundary Value Problems. John Wiley and Sons. Inc., 2010.<br>3- Edwards, C. H., Penney, D. E., & Calvis, D.T., Differential equations and boundary value problems. Pearson Education Limited, 2016.<br>4- Agarwal, R. P., O`Regan, D., An Introduction to Ordinary Differential Equations, Springer, 2008.   |
| Dersin Amaçları              | Diferensiyel denklemlerin tanıtılması, çözüm yöntemlerinin öğretilmesi, başlangıç değer problemlerinde çözümlerinin varlık ve tekliliğinin incelenmesi, tam çözümlerin bulunması ve irdelenmesidir.   |
| Ders İçeriği                 | Spektral teoriye giriş; Lineer operatörler; Sınır koşulları ve Sturm-Liouville operatörünün tanımı; Lagrange özdeşliği; Pozitif, simetrik ve selfadjoint Sturm-Liouville operatörleri; Selfadjoint operatörlerin özdeğerleri ve özfonksiyonları; Özdeğer ve özfonksiyonların bulunmasına ait örnekler; Sturm-Liouville denkleminin çözümlerinin bulunması; Çözümlerin ardışık yaklaşımlarla elde edilmesi; Fonksiyonların asimptotiği; Sturm-Liouville denkleminin çözümlerinin asimptotiğinin bulunması; Özdeğerlerin asimptotiğinin elde edilmesi; Özfonksiyonların asimptotiğinin hesaplanması |
| Ders Not Değerlendirmesi     | 1 Quiz (%10 ) 1 Arasınava (% 40) Yarıyıl Sonu (%50 )  |

**DERS AKIŞI**

| Hafta | Konular  |
|-------|--|
| 1     | Spektral Teoriye giriş                                 |
| 2     | Lineer operatörler                                     |
| 3     | Sınır koşulları ve Sturm-Liouville Operatörünün tanımı |

|    |   |
|----|---|
| 4  | Lagrange Özdeşliği  |
| 5  | Pozitif, simetrik ve selfadjoint Sturm-Liouville Operatörleri         |
| 6  | Selfadjoint operatörlerin özdeğerleri ve özfonksiyonları              |
| 7  | Özdeğer ve özfonksiyonların bulunmasına ait örnekler                  |
| 8  | Sturm-Liouville denkleminin çözümlerinin bulunması I                  |
| 9  | Sturm-Liouville denkleminin çözümlerinin bulunması II                 |
| 10 | İntegral denklemler ve çözümlerin ardışık yaklaşımlarla elde edilmesi |
| 11 | Fonksiyonların asimptotiği  |
| 12 | Sturm-Liouville denkleminin çözümlerinin asimptotiğinin bulunması     |
| 13 | Özdeğerlerinin asimptotiğinin elde edilmesi                           |
| 14 | Özfonksiyonların asimptotiğinin hesaplanması                          |

### Öğrenme Çıktıları

|   |   |
|---|---|
| 1 | Lagrange formülünü yorumlar.  |
| 2 | Sturm-Liouville operatörlerinin özdeğer ve özfonksiyonlarını belirler.                  |
| 3 | Sturm-Liouville operatörlerinin özdeğer ve öz fonksiyonlarının asimtotiklerini inceler. |

### Program Yeterlilik Çıktıları

|   |   |
|---|---|
| 1 | Matematik alanında edindiği ileri düzeydeki kuramsal ve uygulamalı bilgileri kullanabilir. (PYÇ1)   |
| 2 | Alanındaki kazanımlarını kullanarak; alanı ile doğrudan veya dolaylı olarak ilgili problemler için gereken algoritmaları oluşturabilir ve/veya amaca uygun yazılımları belirleyip, gerektiğinde iletişim teknolojileri yardımıyla, kullanabilir. (PYÇ3) |

### Dersin Öğrenme Çıktıları ile Program Yeterlilik Çıktıları Arasındaki İlişki

| PYÇ \ ÖÇ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------|---|---|---|---|---|
| 1        |   | X |   |   |   |
| 2        | X | X |   |   |   |
| 3        | X | X |   |   |   |

**T.C. ÇANKIRI KARATEKİN ÜNİVERSİTESİ****FEN FAKÜLTESİ MATEMATİK ( İNGİLİZCE ) BÖLÜMÜ DERS TANITIM FORMU**

| Dersin Kodu | Dersin Adı                          | Yarıyıl | Dersin Türü (Z/S) | T+U+L (Saat/Hafta) | AKTS |
|-------------|-------------------------------------|---------|-------------------|--------------------|------|
| MATH401     | Introduction to Functional Analysis | Güz     | Z                 | 4+0+0              | 6    |

**DERS BİLGİLERİ**

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| <b>Dersin Amaçları</b>              | Norm kavramı, normlu uzay, normlu uzaylar arasında tanımlı lineer sınırlı operatörler gibi kavramlarla birlikte fonksiyonel analizin bazı temel teoremlerini ve uygulamalarını göstermektir.  |
| <b>Dersin İçeriği</b>               | Metrik uzay, normlu uzay, lineer ve sınırlı operatörler, Hahn-Banach Teoremi, Banach-Steinhaus Teoremi, Açık dönüşüm ve Kapalı Grafik Teoremi   |
| <b>Ders Not Değerlendirmesi</b>     | Ödev (% 20 ), Arasınava (%30 ) Yarıyıl Sonu (%50 )  |
| <b>Dersin Öğretim Dili</b>          | İngilizce   |
| <b>Dersin Sorumlusu</b>             | Prof. Dr. Faruk POLAT   |
| <b>Öğretim Yöntem ve Teknikleri</b> | Düz Anlatım Yöntemi   |
| <b>Dersin Ön Koşul Ders(ler)i</b>   | Yok   |
| <b>Ders Kaynakları</b>              | 1- Ders notları.<br>2 - Kreyszig, E. (1978). Introductory functional analysis with applications (Vol. 1). New York: Wiley.<br>3- Muscat, J. (2014). Functional analysis: an introduction to metric spaces, Hilbert spaces, and Banach Algebras. Springer. |

**DERS İÇERİĞİ**

| Hafta | Konular   |
|-------|---|
| 1     | Metrik fonksiyonu ve metrik uzay, metrik uzayda açık küme, kapalı küme ve bir noktanın komşuluğu          |
| 2     | Metrik uzaylarda diziler ve yakınsaklığı, Hölder ve Minkowski eşitsizlikleri, Klasik dizi uzayları        |
| 3     | Tam metrik uzaylar, birinci ve ikinci sayılabilir metrik uzaylar, Baire Kategori Teoremi                  |
| 4     | Vektör uzayı, alt uzay, norm fonksiyonu, normlu uzay  |
| 5     | Banach uzayı, Normlu uzaylara ilişkin örnekler  |
| 6     | Sonlu boyutlu normlu uzaylar  |
| 7     | Sınırlı ve sürekli lineer operatörler   |
| 8     | Sonlu boyutlu uzaylarda lineer operatörler ve fonksiyoneller, Normlu Operatör uzayları, Dual uzay         |
| 9     | Hahn-Banach Teoremi, Normlu uzaylar için Hahn-Banach Teoremi  |
| 10    | Sürekli fonksiyonlar uzayı üzerinde tanımlı sınırlı lineer fonksiyonellere ilişkin uygulamalar, Yansımali |

|    |  |
|----|--|
| 11 | Banach-Steinhaus Teoremi ve Uygulamaları |
| 12 | Açık Dönüşüm Teoremi ve Uygulamaları     |
| 13 | Kapalı Lineer Operatörler                |
| 14 | Kapalı Grafik Teoremi ve Uygulamaları    |

| Öğrenme Çıktıları            |  |
|------------------------------|--|
| ÖÇ1                          | Metrik uzayları, tam metrik uzayları ve tam metrik uzayların özelliklerini analiz eder   |
| ÖÇ2                          | Dizilerin limitleri ve açık-kapalı kümeler gibi bazı temel kavramları kullanır   |
| ÖÇ3                          | Norm kavramını ve Normlu uzaylar üzerinde tanımlı lineer fonksiyoneller ve lineer operatörler kavramlarını kullanır  |
| ÖÇ4                          | Banach uzayları arasında tanımlı lineer sürekli operatör kavramlarını ve ilgili teoremleri kullanır  |
| Program Yeterlilik Çıktıları |  |
| 1                            | Matematik alanında edindiği ileri düzeydeki kuramsal ve uygulamalı bilgileri kullanabilir (PYÇ1)   |
| 2                            | Matematik alanında almış olduğu eğitimle analitik ve soyut düşünme becesini kazanır ve geliştirir (PYÇ2)   |
| 3                            | Matematik ile ilgili konulara ve sorunlara ilişkin düşüncelerini ve çözüm önerilerini, uzman veya uzman olmayan paydaşlara nicel ve nitel verilerle yazılı ve sözlü olarak aktarır paylaşabilir (PYÇ4) |
| 4                            | Öğrenmenin sürekliliğine inanarak matematik alanında edindiği bilgiyi eleştirel bir yaklaşımla değerlendirerek mesleki bilgi ve becerilerini geliştirebilir (PYÇ5)                                     |

| Dersin Öğrenme Çıktıları ile Program Yeterlilik Çıktıları Arasındaki İlişki |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| PYÇ \ ÖÇ  | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1   | X |   | X | X |
| 2   | X |   | X |   |
| 3   | X | X | X |   |
| 4   | X | X | X |   |

**T.C. ÇANKIRI KARATEKİN ÜNİVERSİTESİ****FEN FAKÜLTESİ MATEMATİK BÖLÜMÜ DERS TANITIM FORMU**

| Dersin Kodu | Dersin Adı                     | Yarıyıl | Dersin Türü (Z/S) | T+U+L (Saat/Hafta) | AKTS |
|-------------|--------------------------------|---------|-------------------|--------------------|------|
| MATH405     | Partial Differential Equations | Güz     | S                 | 3+0                | 6    |

**DERS BİLGİLERİ**

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Dersin Öğretim Dili          | İngilizce  |
| Dersin Sorumlusu             | Öğr. Gör. Dr. Emel BOLAT YEŞİLOVA  |
| Öğretim Yöntem ve Teknikleri | Düz Anlatım Yöntemi, Problem Çözme Yöntemi   |
| Dersin Ön Koşul Ders(ler)i   | -  |
| Ders Kaynakları              | 1- Myint-U, T., Debnath, L. (2007). Linear Partial Differential Equations for Scientists and Engineers, 4th Ed..<br>2- Anar, İ. E. (2005). Kısmi Diferansiyel Denklemler, Palme Yayınevi.<br>3- Pişkin, E. (2018). Kısmi Türevli Denklemler, Seçkin Yayıncılık.  |
| Dersin Amaçları              | Kısmi diferansiyel denklemlerin temel teori ve çözüm tekniklerinin öğretilmesi.  |
| Ders İçeriği                 | Temel kavramlar ve kısmi diferansiyel denklemlerin sınıflandırılması; Birinci mertebeden kısmi diferansiyel denklemler; İkinci mertebeden lineer diferansiyel denklemlerin tipleri ve normal formları; Hiperbolik, parabolik ve eliptik denklemler; Değişkenlerine ayırma yöntemi; Fourier serileri; Bir boyutlu ısı ve dalga denklemlerinin çözümü. |
| Ders Not Değerlendirmesi     | Quiz (%10) Arasınava (% 40) Yarıyıl Sonu (%50)   |

**DERS AKIŞI**

| Hafta | Konular  |
|-------|--|
| 1     | Temel tanım ve kavramlar, kısmi diferansiyel denklemlerin sınıflandırılması, vektör alanlarının integral eğrileri                          |
| 2     | Bir vektör alanının integral eğrilerinin bulunması   |
| 3     | Vektör alanlarının verilen bir eğriyi içeren integral yüzeylerinin bulunması   |
| 4     | Birinci mertebeden lineer denklemler   |
| 5     | Birinci mertebeden yarılınar denklemler  |
| 6     | Birinci mertebeden yarılınar denklemlerde Lagrange metodu  |
| 7     | Lagrange yardımcı sisteminin genelleştirilmesi   |
| 8     | Birinci mertebeden yarılınar denklemler için Cauchy problemi   |
| 9     | İkinci mertebeden iki değişkenli denklemlerin sınıflandırılması, kanonik formlar, matematiksel fiziğin denklemleri, iyi tanımlı problemler |
| 10    | Sabit katsayılı ikinci mertebeden lineer kısmi diferansiyel denklemler   |



|    |   |
|----|---|
| 11 | Sabit katsayılı ikinci mertebeden lineer kısmi diferensiyel denklemler için operatör metodu                 |
| 12 | Sabit katsayılı ikinci mertebeden lineer kısmi diferensiyel denklemler için operatör metodu:Tekrarlı çarpan |
| 13 | Operatör metodunun sabit katsayılı yüksek mertebeden lineer kısmi türevli denklemler için genelleştirilmesi |
| 14 | Bir boyutlu dalga denklemleri için başlangıç sınır değer problemleri  |

### Öğrenme Çıktıları

|   |  |
|---|--|
| 1 | Kısmi türevli denklemleri tanımlar ve sınıflandırır.                           |
| 2 | Birinci mertebeden kısmi türevli denklemleri çözer.                            |
| 3 | Birinci mertebeden yarılineer denklemler için Cauchy problemlerini çözer.      |
| 4 | Sabit katsayılı ikinci mertebeden lineer kısmi diferensiyel denklemleri çözer. |
| 5 | Sabit katsayılı yüksek mertebeden lineer kısmi diferensiyel denklemleri çözer. |

### Program Yeterlilik Çıktıları

|   |  |
|---|--|
| 1 | Matematik alanında edindiği ileri düzeydeki kuramsal ve uygulamalı bilgileri kullanabilir.(PYÇ1)   |
| 2 | Matematik alanında almış olduğu eğitimle analitik ve soyut düşünme becerisini kazanır ve geliştirir.(PYÇ2)   |
| 3 | Öğrenmenin sürekliliğine inanarak matematik alanında edindiği bilgiyi eleştirel bir yaklaşımla değerlendirerek mesleki bilgi ve becerilerini geliştirebilir.(PYÇ5) |

### Dersin Öğrenme Çıktıları ile Program Yeterlilik Çıktıları Arasındaki İlişki

| PYÇ<br>ÖÇ | 1 | 2 | 3 |
|-----------|---|---|---|
| 1         | X | X |   |
| 2         | X | X |   |
| 3         | X | X | X |
| 4         | X | X | X |
| 5         | X | X | X |

**T.C. ÇANKIRI KARATEKİN ÜNİVERSİTESİ****FEN FAKÜLTESİ MATEMATİK BÖLÜMÜ DERS TANITIM FORMU**

| Dersin Kodu | Dersin Adı          | Yarıyıl | Dersin Türü (Z/S) | T+U+L (Saat/Hafta) | AKTS |
|-------------|---------------------|---------|-------------------|--------------------|------|
| MATH407     | Applied Mathematics | Güz     | S                 | 3+0                | 6    |

**DERS BİLGİLERİ**

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Dersin Öğretim Dili          | İngilizce   |
| Dersin Sorumlusu             | Öğr. Gör. Dr. Emel BOLAT YEŞİLOVA   |
| Öğretim Yöntem ve Teknikleri | Düz Anlatım Yöntemi, Problem Çözme Yöntemi  |
| Dersin Ön Koşul Ders(ler)i   | -   |
| Ders Kaynakları              | 1- Myint-U, T., Debnath, L. (2007). Linear Partial Differential Equations for Scientists and Engineers, 4th Ed.<br>2- Shepley L. (1989). Differential Equations, John Wiley and Sons, New York.   |
| Dersin Amaçları              | Uygulamalı matematiğin temel denklemler ve problemlerini tanıtmak ve bu problemlerin çözüm tekniklerini öğretmek  |
| Ders İçeriği                 | Lineer denklemler sistemleri ve operatör yöntemi; Özdeğer problemleri; Sturm-Liouville sistemleri; Özfonksiyonlar ve ortogonal fonksiyon uzayları; Özfonksiyon açılımları; Ortalama yakınsaklık; Tamlik; Parseval özdeşliği; Adjoint formlar ve Lagrange özdeşliği; Aykırı (singüler) Sturm-Liouville sistemleri; Salımlı çözümler; Sturm ayırma ve karşılaştırma teoremleri. |
| Ders Not Değerlendirmesi     | Quiz (%10 ) Arasınava (% 40) Yarıyıl Sonu (% 50)  |

**DERS AKIŞI**

| Hafta | Konular   |
|-------|---|
| 1     | Lineer diferansiyel denklemler sistemleri                               |
| 2     | Diferansiyel Operatörler ve Operatör Metodu                             |
| 3     | İkinci mertebeden diferansiyel denklemlerin self-adjoint denklemleri    |
| 4     | Sturm-Liouville sistemleri, özdeğerler ve özfonksiyonlar                |
| 5     | Fonksiyon kümelerinde ortogonalite ve ortonormalite                     |
| 6     | Özfonksiyonlarda ortogonalite ve ortonormalite                          |
| 7     | Özfonksiyon açılımları  |
| 8     | Eşleşen formlar ve Lagrange özdeşliği, tekil Sturm-Liouville sistemleri |

|    |   |
|----|---|
| 9  | Legendre denklemi ve Legendre fonksiyonu                        |
| 10 | Gamma fonksiyonu ve özellikleri                                 |
| 11 | Laplace denklemi, küp, silindir ve küre için Dirichlet problemi |
| 12 | Küresel ve silindirik dalga denklemi                            |
| 13 | Özfonksiyonlar metodu   |
| 14 | Uygulamalar   |

### Öğrenme Çıktıları

|   |   |
|---|---|
| 1 | Lineer denklem sistemlerini çözer.                |
| 2 | Self-adjoint denklemleri bulur.                   |
| 3 | Sturm-Liouville problemlerini çözer.              |
| 4 | Ortogonalite ve ortonormalite kavramlarını bilir. |
| 5 | Özel fonksiyonları hesaplar.                      |

### Program Yeterlilik Çıktıları

|   |  |
|---|--|
| 1 | Matematik alanında edindiği ileri düzeydeki kuramsal ve uygulamalı bilgileri kullanabilir.(PYÇ1)   |
| 2 | Matematik alanında almış olduğu eğitimle analitik ve soyut düşünme becerisini kazanır ve geliştirir.(PYÇ2)   |
| 3 | Öğrenmenin sürekliliğine inanarak matematik alanında edindiği bilgiyi eleştirel bir yaklaşımla değerlendirerek mesleki bilgi ve becerilerini geliştirebilir. (PYÇ5)  |
| 4 | Alanındaki bilgi ve becerilerini kullanarak Matematik ve ilişkili alanlarda; verileri değerlendirebilir, karşılaştığı problemleri tanımlayabilir, soruna bağlı olarak bireysel veya ekip içinde, sorumluluk alarak öğrenmesini yönlendirebilir ve çözüm için kullanacağı yöntemi belirleyip uygulayabilir.(PYÇ6) |

### Dersin Öğrenme Çıktıları ile Program Yeterlilik Çıktıları Arasındaki İlişki

| PYÇ<br>ÖÇ | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----------|---|---|---|---|
| 1         | X | X |   | X |
| 2         | X | X |   |   |
| 3         | X | X | X | X |
| 4         | X | X |   |   |
| 5         | X | X | X | X |

**T.C. ÇANKIRI KARATEKİN ÜNİVERSİTESİ****FEN FAKÜLTESİ MATEMATİK BÖLÜMÜ DERS TANITIM FORMU**

| Dersin Kodu | Dersin Adı  | Yarıyıl   | Dersin Türü (Z/S) | T+U+L (Saat/Hafta) | AKTS |
|-------------|---|-----------|-------------------|--------------------|------|
| MATH414     | NUMERICAL SOLUTIONS OF PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS | GÜZ-BAHAR | S                 | 3+0+0              | 5    |

**DERS BİLGİLERİ**

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Dersin Öğretim Dili          | Türkçe   |
| Dersin Sorumlusu             | Prof. Dr. Ahmet Yaşar ÖZBAN  |
| Öğretim Yöntem ve Teknikleri | Düz Anlatım Yöntemi, Problem Çözme Yöntemi, Soru-Cevap Yöntemi   |
| Dersin Ön Koşul Ders(ler)i   | -  |
| Ders Kaynakları              | 1- G.D. Smith, Numerical Solutions of Partial Differential Equations, Oxford University Press, 1969<br>2- K.W. Morton, D.F. Mayers, Numerical Solutions of Partial Differential Equations, 2nd Edition, Cambridge University Press, 2005.  |
| Dersin Amaçları              | Eliptik, parabolik ve hiperbolik kısmi diferansiyel denklemlerin sayısal çözümleri için sonlu fark yöntemlerinin teşkili, analizi ve uygulamasını, problem tipine bağlı olarak sonlu fark yönteminin seçimini, sonlu fark yöntemlerinin yakınsaklık, tutarlılık ve kararlılık analizlerini yapmayı ve bunlara dayalı olarak sayısal sonuçları yorumlamayı, model problemlerin analitik ve sayısal çözümlerini de kullanarak öğretmektir. |
| Ders İçeriği                 | Sonlu fark yöntemleri, Parabolik denklemler: açık ve kapalı yöntemler, Richardson, Dufort-Frankel ve Crank-Nicolson yöntemleri; Hiperbolik denklemler ve karakteristikler: Lax-Wendroff ve Crank-Nicolson yöntemleri, Courant-Friedrichs-Lewy şartı; Eliptik denklemler ve sistematik yinelemeli yöntemler: Sonlu fark yöntemleri ile sayısal çözümlerde tutarlılık, kararlılık ve yakınsaklık.  |
| Ders Not Değerlendirmesi     | 2 Quiz (%12 ) 1 Arasınava (%38 ) 1 Yarıyıl Sonu (%50 )   |

**DERS AKIŞI**

| Hafta | Konular   |
|-------|---|
| 1     | Temel kavramlar ve kısmi diferansiyel denklemlerin sınıflandırılması: parabolik, hiperbolik ve eliptik denklemler, sınır ve başlangıç şartları, |
| 2     | Bazı örnek parabolik, hiperbolik ve eliptik denklemlerin analitik çözümleri   |
| 3     | Kısmi türevlere sonlu fark yaklaşımları, sonlu fark operatörleri, çok değişkenli fonksiyonlar için gösterimler                                  |
| 4     | Parabolik denklemler: Açık yöntemler, kesme hatası, yakınsaklık, Fourier analizi, kararlılık  |

|    |  |
|----|--|
| 5  | Kapalı yöntemler: Thomas algoritması, ağırlıklı ortalama, Crank-Nicolson kapalı yöntemleri   |
| 6  | Richardson yöntemi, kısmi türevli sınır şartları, yakınsaklık ve tutarlılık  |
| 7  | Duforth-Frankel açık yöntemi, sınır şartları   |
| 8  | Crank-Nicolson kapalı yöntemi ve kararlılığı, kapalı yöntemleri çözmek için yinelemeli yöntemler   |
| 9  | Değişen yön yöntemi  |
| 10 | Değişken katsayılı KDD için sonlu fark yöntemleri  |
| 11 | Hiperbolik denklemler ve karakteristikler: Upwind yöntemi ve yöntemin kesme hatası, kararlılığı ve yakınsaklığı, Courant-Friedrichs-Lewy (CLF) şartı |
| 12 | Lax-Wendroff yöntemi ve kararlılığı, Crank-Nicolson yöntemi ve kararlılığı   |
| 13 | Eliptik denklemler: Poisson denklemi, Eğrisel sınır üzerinde sınır şartları, çözümlerin doğruluğunun iyileştirilmesi                                 |
| 14 | Lineer cebirsel sistemler için yinelemeli yöntemler: Jacobi, Gauss-Seidel ve SOR yöntemleri  |

### Öğrenme Çıktıları

|   |  |
|---|--|
| 1 | Kısmi diferansiyel denklemler için uygun olan sonlu fark yöntemini seçer ve uygular  |
| 2 | Sonlu fark yöntemlerinin yakınsaklık, kararlılık ve tutarlılık analizlerini yapar  |
| 3 | Kısmi diferansiyel denklemlerin sonlu fark yöntemleri ile çözümünde ortaya çıkan lineer cebirsel denklem sistemlerini yinelemeli yöntemlerle çözer |

### Program Yeterlilik Çıktıları

|   |   |
|---|---|
| 1 | Matematik alanında edindiği ileri düzeydeki kuramsal ve uygulamalı bilgileri kullanabilir. (PYÇ1)   |
| 2 | Matematik alanında almış olduğu eğitimle analitik ve soyut düşünme becerisini kazanır ve geliştirir. (PYÇ2)   |
| 3 | Alanındaki kazanımlarını kullanarak; alanı ile doğrudan veya dolaylı olarak ilgili problemler için gereken algoritmaları oluşturabilir ve/veya amaca uygun yazılımları belirleyip, gerektiğinde iletişim teknolojileri yardımıyla, kullanabilir. (PYÇ3)   |
| 4 | Matematik ile ilgili konulara ve sorunlara ilişkin düşüncelerini ve çözüm önerilerini, uzman veya uzman olmayan paydaşlara nicel ve nitel verilerle yazılı ve sözlü olarak aktarır paylaşabilir. (PYÇ4)   |
| 5 | Alanındaki bilgi ve becerilerini kullanarak Matematik ve ilişkili alanlarda; verileri değerlendirebilir, karşılaştığı problemleri tanımlayabilir, soruna bağlı olarak bireysel veya ekip içinde, sorumluluk alarak öğrenmesini yönlendirebilir ve çözüm için kullanacağı yöntemi belirleyip uygulayabilir. (PYÇ6) |

**Dersin Öğrenme Çıktıları ile Program Yeterlilik Çıktıları Arasındaki İlişki**

| <b>PYÇ<br/>ÖÇ</b> | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------------------|---|---|---|---|---|
| 1                 | X | X | X | X | X |
| 2                 | X | X | X | X | X |
| 3                 |   | X | X |   | X |

**T.C. ÇANKIRI KARATEKİN ÜNİVERSİTESİ****FEN FAKÜLTESİ MATEMATİK BÖLÜMÜ DERS TANITIM FORMU**

| Dersin Kodu | Dersin Adı                         | Yarıyıl   | Dersin Türü (Z/S) | T+U+L (Saat/Hafta) | AKTS |
|-------------|------------------------------------|-----------|-------------------|--------------------|------|
| MATH423     | Introduction to Geometric Topology | Güz/Bahar | S                 | 3+0+0              | 6    |

**DERS BİLGİLERİ**

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Dersin Öğretim Dili          | İngilizce   |
| Dersin Sorumlusu             | Hanife VARLI  |
| Öğretim Yöntem ve Teknikleri | Düz Anlatım Yöntemi, Problem Çözme Yöntemi  |
| Dersin Ön Koşul Ders(ler)i   | -   |
| Ders Kaynakları              | 1- Kinsey. L. C. (1993). Topology of Surfaces, Springer-Verlag<br>2- Bozhüyük, M. E. (1984). Genel Topolojiye Giriş (Uzaylar Bilimi), Atatürk Üniversitesi Basım Evi                      |
| Dersin Amaçları              | Yüzey kavramının tanıtılması ve inşasının gösterilmesi. Yüzeylerin sınıflandırılmasında kullanılan değişmezlerin verilmesi ve yüzeylerin kombinatorik olarak gösterilmesi.                |
| Ders İçeriği                 | Çarpım ve bölüm uzayları; n-boyutlu alışılmış topolojik uzaylar; Yüzeyler; Bağlantılı toplam; Yüzeylerin sınıflandırılması ve bazı değişmezler; Grafik ve ağaçlar; Simpleksel kompleksler |
| Ders Not Değerlendirmesi     | Ödev (%5 ) Quiz (%5 ) Arasnav (%30 ) Yarıyıl Sonu (%60 )  |

**DERS AKIŞI**

| Hafta | Konular  |
|-------|--|
| 1     | $\mathbb{R}^n$ alışılmış uzayında açık, kapalı kümeler |
| 2     | Nispi komşuluklar, süreklilik                          |
| 3     | Kompakt ve bağlantılı kümeler                          |
| 4     | Çarpım ve bölüm uzayları                               |
| 5     | Eşleştirme uzayı                                       |
| 6     | Kompleksler  |
| 7     | Simpleksel Kompleksler                                 |
| 8     | Yüzeyler   |
| 9     | Sınırlı yüzeyler Bağlantılı toplam                     |
| 10    | Yüzeylerin sınıflandırılması                           |
| 11    | Grafikler ve ağaçlar                                   |

|    |                                 |
|----|---------------------------------|
| 12 | Euler karakteristik             |
| 13 | Euler karakteristik ve küre     |
| 14 | Euler karakteristik ve yüzeyler |

| Öğrenme Çıktıları |  |
|-------------------|--|
| 1                 | $\mathbb{R}^n$ alışımlı uzayında bir kümenin özelliklerini inceler.          |
| 2                 | Yüzeylerin inşasını yorumlar.  |
| 3                 | Yüzeylerin sınıflandırılmasında kullanılan bazı temel değişmezleri hesaplar. |
| 4                 | Yüzeyleri sınıflandırır.   |
| 5                 | Yüzeylerin kombinatorik olarak gösterimini yorumlar.                         |

| Program Yeterlilik Çıktıları |   |
|------------------------------|---|
| 1                            | Matematik alanında edindiği ileri düzeydeki kuramsal ve uygulamalı bilgileri kullanabilir. (PYÇ 1)  |
| 2                            | Matematik alanında almış olduğu eğitimle analitik ve soyut düşünme becerisini kazanır ve geliştirir. (PYÇ 2)  |
| 3                            | Alanındaki kazanımlarını kullanarak; alanı ile doğrudan veya dolaylı olarak ilgili problemler için gereken algoritmaları oluşturabilir ve/veya amaca uygun yazılımları belirleyip, gerektiğinde iletişim teknolojileri yardımıyla, kullanabilir.(PYÇ 3)   |
| 4                            | Matematik ile ilgili konulara ve sorunlara ilişkin düşüncelerini ve çözüm önerilerini, uzman veya uzman olmayan paydaşlara nicel ve nitel verilerle yazılı ve sözlü olarak aktarır paylaşabilir. (PYÇ 4)  |
| 5                            | Öğrenmenin sürekliliğine inanarak matematik alanında edindiği bilgiyi eleştirel bir yaklaşımla değerlendirerek mesleki bilgi ve becerilerini geliştirebilir. (PYÇ 5)  |
| 6                            | Alanındaki bilgi ve becerilerini kullanarak Matematik ve ilişkili alanlarda; verileri değerlendirebilir, karşılaştığı problemleri tanımlayabilir, soruna bağlı olarak bireysel veya ekip içinde, sorumluluk alarak öğrenmesini yönlendirebilir ve çözüm için kullanacağı yöntemi belirleyip uygulayabilir.(PYÇ 6) |

| Dersin Öğrenme Çıktıları ile Program Yeterlilik Çıktıları Arasındaki İlişki |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PYÇ<br>ÖÇ   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1   | x | x | x | x | x |   |
| 2   | x | x | x | x | x |   |
| 3   | x | x | x | x | x | x |
| 4   | x | x | x | x | x | x |
| 5   | x | x | x | x | x | x |