



Ders Adı	Kodu	Yarıyıl	T+U Saat	AKTS	Z / S
Fonksiyonel Analiz Uygulamaları	MAT414	8	2 + 1	6,0	Seçmeli
Birim Bölüm	Matematik - Lisans (Yüzyüze)				
Amaç	Kompaktlık, lineer operatör ve fonksiyonel, dual uzay, Hilbert uzayı, adjoint operatör, üniter ve normal operatörlerin öğretilmesi, fonksiyonel analizin temel teoremlerinin işlenmesi ve kuwetli ve zayıf yakınsaklık kavramlarının açıklanması, Banach sabit nokta teoreminin yorumlanması				
Ders İçeriği	Kompaktlık, lineer operatör ve fonksiyonel, dual uzay, iç çarpım, Hilbert uzayı, adjoint operatör, üniter normal operatör, Hahn-Banach teoremi, düzgün sınırlılık prensibi, açık dönüşüm teoremi, kapalı grafik teoremi, zayıf ve kuwetli yakınsaklık, Banach sabit nokta teoremi				
Ders Kaynakları	Introductory Functional Analysis with Applications, Erwin Kreyszig, Elements of Functional Analysis, I. J. Maddox, Fonksiyonel Analize Giriş I, Öner Çakar, Ankara 2010, Fonksiyonel Analiz, Binali Musayev, Murat Alp, Kütahya 2000, Fonksiyonel Analiz, Mustafa Bayraktar, Ankara, 2017				

Hafta	Konu
1	Kompaktlık ve sonlu boyut
2	Operatörlerin sınırlılığı ve lineerliği
3	Fonksiyoneller, sınırlı ve lineer fonksiyoneller
4	Sonlu boyutlu uzaylarda lineer operatörler
5	Sonlu boyutlu uzaylarda lineer fonksiyoneller
6	Dual uzaylar
7	İç çarpım ve Hilbert uzayları, adjoint operatör,
8	Self-adjoint, üniter, normal operatörler
9	9 Zorn Lemması ve Hahn-Banach teoremi
10	Normlu uzaylar için Hahn-Banach teoremi Normlu uzaylar için Hahn-Banach teoremi
11	Kategori teoremi ve düzgün sınırlılık prensibi
12	Kuwetli ve zayıf yakınsaklık
13	Açık dönüşüm ve kapalı grafik teoremleri
14	Banach sabit nokta teoremi

Ders İş Yükü	Çalışma Türü / Öğretim Metotlar	Süresi (Saat)	Sayı
Dinleme ve anlamlandırma	Ders	3	14
Araştırma – yaşam boyu öğrenme, yazma, okuma, Bilişim	Sınıf Dışı Çalışma	3	14
Dinleme ve anlamlandırma, gözlem/durumları işleme, eleştirel düşünme, soru geliştirme	Tartışmalı Ders	3	14
Önceden planlanmış özel beceriler	Problem Çözme	1	14
Dinleme ve anlamlandırma, gözlem/durumları işleme, eleştirel düşünme, soru geliştirme, takım çalışması	Beyin Fırtınası	1	14
Dinleme ve anlamlandırma, gözlem/durumları işleme, eleştirel düşünme, soru geliştirme	Küçük Grup Tartışması	1	14
Ara Sınav 1		5	1
Ödev 1		6	1
Final		10	1
<b>Ders İş Yükü:</b>		305	
<b>AKTS (Ders İş Yükü / 25.5):</b>		11,96	

Program Çıktıları	
1	Matematik bilimindeki kavramları, teorileri ve verileri, bilimsel yöntemlerle değerlendirerek, karşılaşılan problem ve konuları belirleme ve analiz etme, tartışmalar yapma, kanıt ve araştırmalara dayalı öneriler geliştirme becerisine sahiptir.
2	Matematik problemlerini çözebilmek için gerekli analitik düşünme, yayın araştırması ve diğer kaynakları kullanma becerisine sahiptir.
3	Bilimsel problemlerin sayısal hesaplamalarında gereken bilgisayar kullanma becerisi ve en az bir bilgisayar programlama dili kullanma becerisine sahiptir.
4	Matematik problemlerini çözmek için gerekli olan uygun yöntemleri ve teknikleri seçme, ispat tekniklerini kullanabilme ve çözüm için karar verme becerisine sahiptir.
5	Bireysel ve gruplarla (takım halinde) etkin çalışabilme becerisi, sorumluluk alma özgüvenine sahiptir.
6	Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilincine sahip olur; matematik ve diğer bilim dallarındaki gelişmeleri izler ve kendi sürekli olarak yeniler.
7	Matematik bilimindeki bilgileri takip edebilecek ve paydaşları ile iletişim kurabilecek düzeyde bir yabancı dil bilgisine sahip olma becerisine sahiptir.
8	Güncel problemlerin matematiksel modellerini oluşturabilir.
9	Soyut düşünme yeteneğini geliştirme becerisine sahiptir.
10	Girişimcilik ve yenilikçilik tarafını sürekli geliştirme, matematiksel çözümlerin ve uygulamaların evrensel ve toplumsal boyutlardaki etkilerinin bilincinde olmak, çağın sorunları hakkında bilgi sahibidir.

**Ders Öğrenme Çıktısı - Program Çıktıları (1 -5 Puan Aralığı)**

Ders Öğrenme Çıktısı	PÇ 1	PÇ 2	PÇ 3	PÇ 4	PÇ 5	PÇ 6	PÇ 7	PÇ 8	PÇ 9	PÇ 10
Sınırlı lineer operatörleri ve fonksiyonelleri tanımlar	-	4	-	-	-	-	-	-	5	-
Dual uzayları tanımlayarak, bazı özel uzayların dualini belirler	-	4	-	-	-	-	-	-	5	-
Adjoint operatör, uniter ve normal operatörleri ifade eder	-	4	-	-	-	-	-	-	5	-
Fonksiyonel analizin temel teoremlerini bilir ve yorumlar	-	4	-	-	-	-	-	-	5	-
Kuvvetli ve zayıf yakınsaklığı ayırt eder	-	4	-	-	-	-	-	-	5	-

<https://ebs.bilecik.edu.tr/pdf/dersbilgigetir/306000>