Ders Bilgi Formu

Ders Adı	Kodu	Yerel Kredi	AKTS	Ders (saat/hafta)	Uygulama (saat/hafta)	Laboratuar (saat/hafta)
Fonksiyonel Analize Giriş	MAT4041	4	8	4	0	0

Önkoşullar	Yok

Yarıyıl	Güz

Dersin Dili	İngilizce, Türkçe
Dersin Seviyesi	Lisans Seviyesi
Ders Kategorisi	Temel Meslek Dersleri
Dersin Veriliş Şekli	Yüz yüze

Dersi Sunan Akademik Birim	Matematik Bölümü
Dersin Koordinatörü	Erdal Gül
Dersi Veren(ler)	Erdal Gül
Asistan(lar)ı	

Dersin Amacı	Metrik uzaylar, normlu uzaylar, Hilbert uzaylarının temelini vermektir.
Dersin İçeriği	Metrik uzaylar, Hölder ve Minkowski eşitsilzlikleri, metrik uzaylarda diziler, tam metrik uzaylar, metrik uzaylarda tamlanma; vektör uzayları, normlu uzaylar, normlu uzaylarda diziler, Banach uzayları; normlu uzaylarda lineer operatörler, süreklilik, sınırlılık; Pre-Hilbert uzayları, Hilbert uzayları.
Opsiyonel Program Bileşenleri	Yok

Ders Öğrenim Çıktıları

1	Öğrenciler topolojik uzayların uygulamalarını anlayabileceklerdir.
2	Öğrenciler metrik uzayları öğrenebileceklerdir.
3	Öğrenciler normlu uzayları öğrenebileceklerdir.
4	Öğrenciler Banach uzaylarını öğrenebileceklerdir.
5	Öğrenciler Hilbert uzaylarını öğrenebileceklerdir.

Haftalık Konular ve İlgili Ön Hazırlık Çalışmaları

Hafta	Konular	Ön Hazırlık
1	Konu Anlatımı: Metrik uzaylar Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Metrik tanımı ile ilgili uygulamanın yaptırılması. Sınıf-içi Tartışma(5dk.): Metrik uzaylar üzerine tartışmanın yapılması.	1. Küme, kartezyen çarpım ve fonksiyon kavramlarının hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak:Ders Kitabı 1, 1 6, [3], 2-27. 2. Metrik ve metrik uzayları içeren bölümlerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı 1, 7-17.

2	Konu Anlatımı: Hölder ve Minkowski eşitsizlikleri Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Üçgen eşitsizliğine hazırlık olarak bir uygulamanın yaptırılması. Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Cauchy-Scwarz eşitsizliği ile ilişkisinin tartışılması.	1. AM-GM eşitsizliği, genelleştirilmiş Young eşitsizliği ve Cauchy-Schwarz eşitsizliğinin hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: [2], 47-61. 2. Hölder ve Minkowski eşitsizlikerini içeren bölümlerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı 1, 15-20.
3	Konu Anlatımı: Metrik uzayların alt kümeleri Sınıf-içi Uygulama (5 dk): Metriklere göre grafik uygulamasının yaptırılması. Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Öklid uzayı ile karşılaştırmanın tartışılması. Kısa Sınav 1(15 dk.): Ders sonunda, işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması .	1. Öklid uzaylarda kümelerin hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: [2], 9-22. 2. Metrik uzaylarda açık küme, kapalı küme ve komşuluk kavramlarını içeren bölümlerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı 2, 17-23. 3. Kısa Sınav 1: Ders Kitabı 1, 1-20, Ders Kitabı 2, 17-23
4	Konu Anlatımı: Metrik uzaylarda diziler Sınıf-içi Uygulama (5 dk): n-boyutlu Öklid uzayında her sınırlı dizinin yakınsak bir alt dizisinin varlığının ispatının yaptırılması (Bolzano-Weierstrass Teoremi) Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Dizilerle kompaktlığın kontrol edilebilirlik tartışmasını yapılması (Heine-Borel Teoremi)	1. Gerçel sayı dizilerinin hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: [2], 75-81. 2. Metrik uzaylarda dizileri içeren bölümlerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı 2, 25-31.
5	Konu Anlatımı: Tam metrik uzaylar Sınıf-içi Uygulama (5 dk): Banach sabit nokta teoreminin uygulamasının yaptırılması. Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Denklemlerin çözümünün sabit nokta yöntemiyle bulma uygulamalarının tartışılması (sayısal analizde kök bulma)	1. Gerçel sayıların tamlığı, alt dizi ve limit noktası ve sıkıştırma teoremi konularının hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: [2], 141-148. 2. Tam metrik uzaylara temel örnekleri içeren bölümlerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı 2, 32-40.
6	Konu Anlatımı: Metrik uzayların tamlanması Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Örnekler yaptırılması. Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Tamlanma kavramının tartışılması. Kısa Sınav 2 (15 dk.): Geçmiş konularla ilgili bir kısa sınavın yapılması.	1. Denklik bağıntısı ve bölüm kümesi konularının hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: Ders Kitabı 1, 5,47-48. 2. Metrik uzayların tamlanmasını içeren bölümlerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı 1, 23-30, Ders Kitabı 2, 41-45. 3. Kısa Sınav 2: Ders Kitabı 1 ve 2

7	Konu Anlatımı: Vektör uzayları Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Örnekler yaptırılması. Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Temel örneklerin tartışılması	1. Küme, bağıntı ve fonksiyon kavramlarının hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak:Ders Kitabı 1, 1-6, [3], 2-27. 2. Vektör uzaylarını içeren bölümlerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı 2, 50-55.
8	Midterm 1 / Practice or Review	
9	Konu Anlatımı: Normlu uzaylar Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Metrik ile ilişkisine ait uygulamanın yaptırılması. Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Örnekler üzerine tartışmanın yapılması	1. Önceki derslerde işlenen konuların hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: Ders Kitabı 1 ve 2. 2. Normlu uzayları içeren bölümlerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı 1, 38-48, Ders Kitabı 2, 58-80.
10	Konu Anlatımı: Normlu uzaylarda diziler Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Dizilerin sınırlılığı ve yakınsaklığına örnek yaptırılması. Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Yakınsak dizinin sınırlı olması tartışmasının yapılması	1. Metrik uzaylarda dizilerin hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: Ders Kitabı 1 ve 2. 2. Normlu uzaylarda dizileri içeren bölümlerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı 1, 49-62
11	Konu Anlatımı: Banach uzayları Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): İleri bir örneğin yaptırılması. Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Diferansiyel denklemlerin çözümünde ya da integral denklemlerde kullanımı uygulamalarına ilişkin tartışmanın yapılması. Kısa Sınav 3 (15 dk.): Ders sonunda, derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması.	1. Tam küme ilgili konuların hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: Ders Kitabı 1 ve 2. 2. Banach uzaylarını içeren bölümlerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı 1, 49-62. 3. Kısa Sınav 3: Ders Kitabı 1, 49-62
12	Konu Anlatımı: Normlu uzaylarda lineer operatörler; süreklilik, sınırlılık Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Süreklilik ile ilgili uygulamanın yaptırılması. Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Sınırlı ve sürekli operatörler ile ilgili tartışmanın yapılması.	1. Vektör uzaylarda lineer dönüşümlerin hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: [3], 79-89. 2. Normlu uzaylarda lineer operatörleri içeren bölümlerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı 1, 62-80
13	Konu Anlatımı: Pre-Hilbert uzayları Sınıf-içi Uygulama: (5 dk): İç çarpımla normun ilişkisinin kullanıldığı uygulamanın yaptırılması. Sınıf-içi Tartışma: (5 dk.): Normun iç çarpımdan üretilmesi tartışmasının yapılması.	1. Vektör uzayında iç çarpım kavramının hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: Ders Kitabı 2, 127. 2. Pre-Hilbert uzaylarını içeren bölümlerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı 1, 122-126

14	Konu Anlatımı: Hilbert uzayları Sınıf-içi Uygulama: (5 dk): Örnekler yaptırılması. Sınıf-içi Tartışma: (5 dk.) : Banach uzayının Hilbert uzayına dönüştürülmesi tartışmasının yapılması. Kısa Sınav 4 (15-20 dk.): Ders sonunda, derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması	1. Pre-Hilbert uzayları ve tamlık kavramlarının hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: Ders Kitabı 1 ve 2. 2. Hilbert uzaylarını içeren bölümlerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı 1, 127-136. 3. Kısa Sınav 4: Ders Kitabı 1, 127-136
15	Konu Anlatımı: Riesz-Frechet Teoremi Sınıf-içi Uygulama (15 dk.): Örneklerle konunun tanıtımının yaptırılması. Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Hilbert uzayının Banach uzayı olmasının tartışılması.	1. Lineer fonksiyonel ve dual uzay kavramlarıının hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: Ders Kitabı 1,87 90. 2. Riesz-Frechet Teoremi ve operatör adjontini içeren bölümlerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı 1, 136-142
16	Final	

Değerlendirme Sistemi

Etkinlikler	Sayı	Katkı Payı
Devam/Katılım		
Laboratuar		
Uygulama		
Arazi Çalışması		
Derse Özgü Staj		
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği	4	20
Ödev		
Sunum/Jüri		
Projeler		
Seminer/Workshop		
Ara Sınavlar	1	40
Final	1	40
Dönem İçi Çalışmaların Başarı Notuna Katkısı		60
Final Sınavının Başarı Notuna Katkısı		40
TOPLAM		100

AKTS İşyükü Tablosu

Etkinlikler	Sayı	Süresi (Saat)	Toplam İşyükü
Ders Saati	14	4	56
Laboratuar			
Uygulama			

Arazi Çalışması			
Sınıf Dışı Ders Çalışması	14	8	112
Derse Özgü Staj			
Ödev			0
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği	4	3	12
Projeler			
Sunum / Seminer			
Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	20	20
Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	25	25
		Toplam İşyükü	225
		Toplam İşyükü / 30(s)	7.50
		AKTS Kredisi	8

Diğer Notlar	Yok