



Ders Bilgi Formu

Ders Adı	Kodu	Yerel Kredi	AKTS	Ders (saat/hafta)	Uygulama (saat/hafta)	Laboratuvar (saat/hafta)
Genel Rölativiteye Giriş	FIZ4110	3	5	3	0	0

Önkoşullar	Yok
------------	-----

Yarıyıl	Güz, Bahar
---------	------------

Dersin Dili	İngilizce, Türkçe
-------------	-------------------

Dersin Seviyesi	Lisans Seviyesi
-----------------	-----------------

Ders Kategorisi	Uzmanlık/Alan Dersleri
-----------------	------------------------

Dersin Veriliş Şekli	Yüz yüze
----------------------	----------

Dersi Sunan Akademik Birim	Fizik Bölümü
----------------------------	--------------

Dersin Koordinatörü	Reyhan Kaya
---------------------	-------------

Dersi Veren(ler)	Reyhan Kaya
------------------	-------------

Asistan(lar)ı	
---------------	--

Dersin Amacı	Uzay, zaman ve gravitasyonun teorisi olan genel rölativitenin temel kavramlarını tartışma. Standart kozmolojinin temelini oluşturan genel rölativite teorisiyle maddenin ve ışığın kütleçekim etkisi altındaki davranışını en iyi biçimde tanımlama. Birçok gözlemsel olayın ayrıntılarını Newton'un dinamik kuramıyla kıyaslanamayacak bir isabetle açıklama. Teoriyi bir kez öğrenen öğrencinin öğrenme isteğini, ilgisini ve merakını daha da artırma.
--------------	---

Dersin İçeriği	Özel rölativite teorisine kısa bir bakış. Tansör formalizmi. Tansör hesapları. İntegral, varyasyon ve simetri. Genel rölativitenin prensipleri. Genel rölativite alan denklemleri Riemann tansörü. Metrik. Eğrilik tansörü. Einstein tansörü. Mach prensibi. Eşdeğerlik prensibi. Genel kovaryanslık prensibi. Minimal kütleçekimsel bağlanma prensibi. Karşılıklılık prensibi. Genel rölativite alan denklemleri. Asansör deneyleri. Alan denklemleri. Enerji-momentum tansörü. Schwarzschild çözümü. Genel rölativitenin deneysel testleri. Kara delikler.
----------------	--

Opsiyonel Program Bileşenleri	Yok
-------------------------------	-----

Ders Öğrenim Çıktıları

1	Uzay-zaman kavramını öğrenir.
2	Tensör cebiri ve tansör hesaplarını öğrenir.
3	Genel rölativitenin prensiplerini öğrenir.
4	Genel rölativitenin alan denklemlerini öğrenir.
5	Genel rölativitenin deneysel testlerini öğrenir.
6	Kara delik teorisinin temellerini öğrenir.

Haftalık Konular ve İlgili Ön Hazırlık Çalışmaları

Hafta	Konular	Ön Hazırlık

1	ÖZEL RÖLATİVİTE TEORİSİNE KISA BİR BAKIŞ Özel Rölativitenin Postülatları, Lorentz Dönüşümleri. Eşzamanlılık. Uzunluk kısalması. Zaman genişmesi. Hızların toplamı. İkizler paradoksu. Minkowski uzay-zamanı.	Ders Kitabı Bölüm 2, 3
2	TANSÖR FORMALİZMİ Giriş. Manifoldlar ve koordinatlar. Eğriler ve yüzeyler. Koordinat dönüşümleri.	Ders Kitabı Bölüm 5
3	Kontravaryant tansörler. Kovaryant ve karışık tansörler. Tansör alanları. Tansörlerle temel işlemler.	Ders Kitabı Bölüm 5
4	TANSÖR HESAPLARI Bir tansörün kısmi türevi. Lie Türevi. Afin bağlantı ve kovaryant türev. Afin jeodezikler.	Ders Kitabı Bölüm 6
5	Riemann tansörü. Jeodezik koordinatlar. Afin düzlük. Metrik.	Ders Kitabı Bölüm 6
6	Metrik jeodezikler. Metrik bağlantı. Metrik düzlük. Eğrilik tansörü. Einstein tansörü.	Ders Kitabı Bölüm 6
7	İNTEGRAL, VARYASYON VE SİMETRİ	Ders Kitabı Bölüm 7
8	Midterm 1 / Practice or Review	D'inverno Blm 9
9	GENEL RÖLATİVİTENİN PRENSİPLERİ Mach prensibi. Newton teorisindeki kütle.	Ders Kitabı Bölüm 9
10	Eşdeğerlik prensibi. Asansör deneyleri. Genel kovaryanslık prensibi. Minimal kütleçekimsel bağlanma prensibi. Karşılıklılık prensibi.	Ders Kitabı Bölüm 9
11	GENEL RÖLATİVİTE ALAN DENKLEMLERİ Yerel olmayan asansör deneyleri. Alan denklemleri. ENERJİ-MOMENTUM TANSÖRÜ Toz bulutu, ideal akışkan ve Maxwell enerji-momentum tansörü. Diğer enerji momentum tansörleri. Alan denklemlerin yapısı. Alan denklemlerini yorumlama.	Ders Kitabı Bölüm 10, 12
12	SCHWARZSCHILD ÇÖZÜMÜ.	Ders Kitabı Bölüm 15
13	GENEL RÖLATİVİTENİN DENEYSEL TESTLERİ Giriş. Kepler hareketi. Merkür'ün günberi noktasının kayması. Işığın eğilmesi. Gravitasyonel kırmızıya kayma. Işığın gecikmesi. Eötvös deneyi. Gözlenen ve deneysel olayların kronolojisi. Lastik-çarşaf geometrisi.	Ders Kitabı Bölüm 16
14	KARA DELİKLER	Ders Kitabı Bölüm 17
15	Final	
16		

Değerlendirme Sistemi

Etkinlikler	Sayı	Katkı Payı
Devam/Katılım		
Laboratuvar		
Uygulama		
Arazi Çalışması		
Derse Özgü Staj		
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği		
Ödev		
Sunum/Jüri		
Projeler		

Seminer/Workshop		
Ara Sınavlar	2	60
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	3	42
Laboratuar	0	0	0
Uygulama	0	0	0
Arazi Çalışması	0	0	0
Sınıf Dışı Ders Çalışması	15	3	45
Derse Özgü Staj	0	0	0
Ödev	0	0	0
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği	0	0	0
Projeler	0	0	0
Sunum / Seminer	0	0	0
Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	2	20	40
Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	20	20
Toplam İşyükü			147
Toplam İşyükü / 30(s)			4.90
AKTS Kredisi			5

Diğer Notlar	Yok
--------------	-----