



## Ders Bilgi Formu

Ders Adı	Kodu	Yerel Kredi	AKTS	Ders (saat/hafta)	Uygulama (saat/hafta)	Laboratuvar (saat/hafta)
Genel Rölativite Teorisi	EHM6202	3	7.5	3	0	0

Önkoşullar	Yok
------------	-----

Yarıyıl	Bahar
---------	-------

Dersin Dili	Türkçe
-------------	--------

Dersin Seviyesi	Doktora Seviyesi
-----------------	------------------

Ders Kategorisi	Temel Meslek Dersleri
-----------------	-----------------------

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

Dersi Sunan Akademik Birim	Elektronik & Haberleşme Mühendisliği Bölümü
----------------------------	---

Dersin Koordinatörü	Atanmamış
---------------------	-----------

Dersi Veren(ler)	
------------------	--

Asistan(lar)ı	
---------------	--

Dersin Amacı	Öğrenciler, Genel Rölativite Teorisi ile ilgili problemlerin ve süreçlerin kurgulanmasını ve çözülmesini öğrenecek ve gravitasyonla, elektromagnetizmle ilgili modellerin geliştirilmesine katkı sağlama becerilerini ve yüksek enerji fiziği ile ilgilenebilme yeteneğini de kazanacaklar.
--------------	---

Dersin İçeriği	Riemann geometrisi: Tansör cebri, kontravariant ve kovariant vektörler. Eistein toplama kuralı. Tansör tanımları. Bir tansörün genel dönüşüm kuralı. Tansörlerin eşdeğerliği ve çarpımları. İndislerin kontraksiyonu. Oran teoremi. Associated tansörler. Affine ve Riemann uzaylarında vektör alanları. Vektör transplantasyonları ve affine bağıntıları. Paralel yerdeğiştirme. Christoffel sembolleri. Affine ve Riemann uzaylarında geodezikler. Gaussian koordinatlar. Tansör analizi. Kovariant türetme. Tansör türetme kuralları. Divergence ve Laplacian. Simetrik ve antisimetrik tansörler. Kapalı ve tam tansörler. Tansör yoğunlukları. İntrinsik simetriler ve Killing vektörleri. Fizikte tansörlerin kullanılması: Tansör formunda Maxwell denklemleri. Rölativistik mekanik yaklaşımı ile hareket denklemi. Gravitasyonun metrik yaklaşımı. Boş uzayda gravitasyon alan denklemleri. Alan denklemleri için kriterler. Riemann eğrilik tansörü. Bianchi özdeşlikleri. İntegrallenebilirlik ve Riemann tansörü. Boş uzayda Einstein alan denklemleri: Schwarzschild çözümü ve sonuçları: Schwarzschild çözümü. İzotropik koordinatlarda Schwarzschild çözümü. Genel rölativitenin deneysel testleri. Fermat ilkesi. Kerr çözümü. Einstein diferansiyel sisteminin matematik yapısı: Cauchy problemi. Lineerleştirilmiş alan denklemleri. Weyl çözümü. Boş olmayan uzayda gravitasyon alan denklemleri. Alan denklemlerinin sonuçları. Kozmik astronomi. Elektromagnetizma ve genel rölativite: Yüklü bir noktasal kütlelin alanı. Riemann geometrisinin Weyl genelleştirilmesi. Elektromagnetizmanın Weyl teorisi. Rainich, Misner ve Wheeler denklemleri. Ekstra Boyutlara Giriş.
----------------	--

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

### Ders Öğrenim Çıktıları

1	Öğrenciler, Genel Rölativite Teorisinin, elektromagnetik olayları ilgilendirdiği süreçlerin kuramsal yaklaşımla kurgulanmasını öğrenecekler,gravitasyon ve elektromagnetizmle ilgili yenilikleri geliştirilme becerisi kazanacaklar, ilaveten yüksek enerji fiziğine de yönelebilecek alt yapıyı oluşturacak
---	--

2	Öğrenciler, özgün metot oluşturma süreçlerinin bilgisini kazanacaklar.
3	Öğrenciler, hem GRT ile ilgili hem genel analitik düşünme ve problem çözme yaklaşımlarını ve tekniklerini geliştirme süreçlerini öğrenecekler.
4	Öğrenciler, genel rölativite teorisine ilişkin problemleri, bu problemlerin modellenmesini ve çözümlerini öğrenecekler.
5	Öğrenciler, Genel Rölativite Teorisine ilişkin problemler ile ilgili metot geliştirme süreçlerini kavrayacaklar.

## Haftalık Konular ve İlgili Ön Hazırlık Çalışmaları

Hafta	Konular	Ön Hazırlık
1	Riemann geometrisi: Tansör cebri, kontravariant ve kovariant vektörler. Eistein toplama kuralı. Tansör tanımları. Bir tansörün genel dönüşüm kuralı. Tansörlerin eşdeğerliği ve çarpımları. İndislerin kontraksiyonu. Oran teoremi. Associated tansörler. Affine ve Riemann uzaylarında vektör alanları. Vektör transplantasyonları ve affine bağıntıları. Paralel yerdeğiştirme. Christoffel sembolleri. Affine ve Riemann uzaylarında geodezikler. Gaussian koordinatlar. Tansör analizi. Kovariant türetme. Tans	Ders Notu
2	Fizikte tansörlerin kullanılması: Tansör formunda Maxwell denklemleri.	1. haftanın konuları.
3	Rölativistik mekanik yaklaşımı ile hareket denklemi. Gravitasyonun metrik yaklaşımı. Boş uzayda gravitasyon alan denklemleri. Alan denklemleri için kriterler. Riemann eğrilik tansörü. Bianchi özdeşlikleri. İntegrallenebilirlik ve Riemann tansörü.	2. haftanın konuları.
4	Boş uzayda Einstein alan denklemleri: Schwarzschild çözümü ve sonuçları: Schwarzschild çözümü. İzotropik koordinatlarda Schwarzschild çözümü.	3. haftanın konuları.
5	Genel rölativitenin deneysel testleri. Fermat ilkesi.	4. haftanın konuları.
6	Kerr çözümü.	5. haftanın konuları.
7	Einstein diferansiyel sisteminin matematik yapısı. Cauchy problemi.	6. haftanın konuları.
8	Ara Sınav 1	1-7. haftanın konuları.
9	Lineerleştirilmiş alan denklemleri. Weyl çözümü. Boş olmayan uzayda gravitasyon alan denklemleri.	8. haftanın konuları.
10	Alan denklemlerinin sonuçları. Kozmik astronomi.	9. haftanın konuları.
11	Elektromagnetizma ve genel rölativite: Yüklü bir noktasal kütlelin alanı. Riemann geometrisinin Weyl genelleştirmesi.	10. haftanın konuları.
12	Yılıçi Sınavı.	1-11. haftanın konuları.
13	Elektromagnetizmanın Weyl teorisi. Bazı matematik araçlar.	12. haftanın konuları.
14	Rainich, Misner ve Wheeler denklemleri. Ekstra Boyutlara Giriş.	13. haftanın konuları.
15	Final	14. haftanın konuları.

## Değerlendirme Sistemi

Etkinlikler	Sayı	Katkı Payı
Devam/Katılım	38	1
Laboratuvar		

Uygulama	5	1
Arazi Çalışması		
Derse Özgü Staj		
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği		
Ödev	5	1
Sunum/Jüri	1	1
Projeler	1	1
Seminer/Workshop		
Ara Sınavlar	2	55
Final	1	40
<b>Dönem İçi Çalışmaların Başarı Notuna Katkısı</b>		60
<b>Final Sınavının Başarı Notuna Katkısı</b>		40
<b>TOPLAM</b>		100

<b>AKTS İşyükü Tablosu</b>			
<b>Etkinlikler</b>	<b>Sayı</b>	<b>Süresi (Saat)</b>	<b>Toplam İşyükü</b>
Ders Saati	15	3	45
Laboratuvar			
Uygulama	5	3	15
Arazi Çalışması			
Sınıf Dışı Ders Çalışması	15	3	45
Derse Özgü Staj			
Ödev	5	11	55
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği			
Projeler	1	53	53
Sunum / Seminer	1	1	1
Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	2	3	6
Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	3	3
<b>Toplam İşyükü</b>			223
<b>Toplam İşyükü / 30(s)</b>			7.43
<b>AKTS Kredisi</b>			7.5

Diğer Notlar	Dersin dili İngilizce de olabilir.
--------------	------------------------------------