

## GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

Ders Adı / Course Name	General Relativity Theory and Cosmology II / General Relativity Theory and Cosmology II	
Ders Kodu / Course Code	9101015162002	
Ders Türü / Course Type		
Ders Seviyesi / Course Level	Second Cycle / Second Cycle	
Ders Akts Kredi / ECTS	8.00	
Haftalık Ders Saati (Kuramsal) / Course Hours For Week (Theoretical)	3.00	
Haftalık Uygulama Saati / Course Hours For Week (Objected)	0.00	
Haftalık Laboratuvar Saati / Course Hours For Week (Laboratory)	0.00	
Dersin Verildiği Yıl / Year	1	
Öğretim Sistemi / Teaching System	Face to Face / Face to Face	
Eğitim Dili / Education Language	Turkish / Turkish	
Ön Koşulu Olan Ders(ler) / Precondition Courses	Yok	None
Amacı / Purpose	Bu dersin amacı, öğrencinin, merkezci simetrik bir gravitasyonel alanda hareket eden parçacığın yörüngesini belirleyebilmesini, küresel ve küresel olmayan cismin gravitasyonel çökmesini ve herhangi bir parçacığın bu alanda hareketin irdeleyebilmesini, zayıf gravitasyonel alanın varlığında bir parçacığın hareketini belirlemesini, uzayın homojen ve izotrop olduğu durumlarda bir parçacığın hareketini yazabilmesini ve çeşitli koşullarda çözebilmesini, Sonuçları irdeleyebilmesini, Yapılan evren modellerini kıyaslayabilmesini, evrenin evrimini modellere göre inceleyebilmesini sağlamaktır.	The objective of this course is to let the student get acquainted to recognize to determine the equation of motion in centrally symmetric gravitational field, to analyze gravitational collapse of a spherical and non-spherical body and to determine the equation of motion of a particle in this field, to determine the equation of motion of a particle in weak gravitational field, to obtain the equation of motion in homogeneous and isotropic space and to solve this equations in varies conditions, to interpret the result, to compare the universe models, to analyze evolution of the universe using the universe models
İçeriği / Content	Gravitasyon Yapan Cismin Alanı: Newton Kanunu, Merkezci simetrik gravitasyon alanları, Merkezci simetrik gravitasyon alanlarında hareket, Küresel ve küresel olmayan cismin gravitasyonel çöküşü, Cisimden büyük uzaklıklarda gravitasyonel alanlar, Gravitasyonel dalgalar: Zayıf gravitasyonel alanlar, Eğri uzay-zamanda gravitasyonel dalgalar, Kuvvetli gravitasyonel dalgalar, Rölativistik Kozmoloji: İzotropik uzaylar, Kapalı, Açık izotropik Modeller, Kırmızıya kayma, İzotropik uzayın gravitasyonel kararlılığı, Homojen uzaylar, Düz anizotropik uzaylar, Singüler nokta yakınında titreşim rejimi, Einstein alan denkleminin genel kozmolojik çözümünde zaman singülerliği, Kozmolojik Modeller ve karşılaştırılmaları, Standart Model	The Field of Gravitating Bodies: Newton's Law, The centrally symmetric gravitational field, Motion in a centrally symmetric gravitational field, Gravitational collapse of a spherical body, Gravitational collapse of a non-spherical body, Gravitational field at large distances from bodies Gravitational Waves: Weak gravitational waves, Gravitational waves in curved space-time, strong Gravitational Waves Relativistic Cosmology: Isotropic space, The closed and open models, The red Shift, Gravitational stability of an isotropic universe, Homogeneous spaces, The flat anisotropic models, Oscillating regime of approach to a singular point, The time singularity in the general cosmological solution of the Einstein equations, Cosmological Models, Standard Model
Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations	Yok	None
Staj Durumu / Internship Status	Yok	None

Kitabı / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading	Landau, L. D. And Lifshitz, E. M., The Classical Theory of Fields, Pergamon Press (1987),	Course Book(s): Landau, L. D. And Lifshitz, E. M., The Classical Theory of Fields, Pergamon Press (1987),
Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)	Prof.Dr.Can Battal Kılınc	

### ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

1	Yapılan Evren modellerini kıyaslayabilme	The ability to compare the universe models
2	Evren modellerinden yararlanarak evrenin evrimini inceleyebilme	The ability to analyze evolution of the universe using the universe models
3	Simetrik uzaylarda herhangi bir parçacığın yörüngelerini belirleyebilme	To determine path of a body in symmetric space-time spaces
4	Çöken cismin etrafında hareket eden parçacığın yörüngelerini analiz edebilme	To determine path of a body which is motion in the gravitational field of collapse body
5	Merkezcil bir alanın varlığında bir parçacığın hareketini elde edebilme	To obtain the equation of motion of a particle in centrally symmetric gravitational field
6	Elde edilen hareket denklemlerine çözüm yöntemleri belirleyebilme	To determine solution methods for the equations of motion
7	Çözüm yöntemleri geliştirebilme	To develop solution methods
8	Model yapabilme yeteneği kazabilme	The ability to make the universe model

### HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

Hafta / Week					
1	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Newton Kanunu, Merkezci simetrik gravitasyon alanları				
	Newton's Law, The centrally symmetric gravitational field				
2	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Merkezci simetrik gravitasyon alanlarında hareket,				
	Motion in a centrally symmetric gravitational field				
3	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Küresel ve küresel olmayan cismin gravitasyonel çöküşü,				
	Gravitational collapse of a spherical body, Gravitational collapse of a non-spherical body				
4	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Cisimden büyük uzaklıklarda gravitasyonel alanlar				
	Gravitational field at large distances from bodies				
5	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Zayıf gravitasyonel alanlar				
	Weak gravitational waves				

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
6	Eğri uzay-zamanda gravitasyonel dalgalar, Kuvvetli gravitasyonel dalgalar				
	Gravitational waves in curved space-time, strong Gravitational Waves				
7	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	İzotropik Uzaylar				
	Isotropic space				
8	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Ara Sınav				
	Midterm examination				
9	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Kapalı ve açık izotropik modeller				
	The closed and open models,				
10	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Kırmızıya Kayma				
	The red Shift				

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
11	İzotropik uzayın gravitasyonel kararlılığı, Homojen uzaylar				
	Gravitational stability of an isotropic universe, Homogeneous spaces,				
12	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Düz anizotropik modeller, Singüler nokta yakınında titreşim rejimi				
	The flat anisotropic models, Oscillating regime of approach to a singular point				
13	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Einstein alan denkleminin genel kozmolojik çözümünde zaman singülerliği,				
	The time singularity in the general cosmological solution of the Einstein equations				
14	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Kozmolojik modeller ve Karşılaştırılmaları				
	Cosmological Models				
15	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Standart Model				
	Standard Model				
16	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Final sınavı				
	Final examination				

## DEĞERLENDİRME / EVALUATION

Yarıyıl (Yıl) İçi Etkinlikleri / Term (or Year) Learning Activities	Sayı / Number	Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%)
Ara Sınav / Midterm Examination	1	100
Toplam / Total:	1	100
Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%):		40

  

Yarıyıl (Yıl) Sonu Etkinlikleri / End Of Term (or Year) Learning Activities	Sayı / Number	Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%)
Final Sınavı / Final Examination	1	100
Toplam / Total:	1	100
Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%):		60

  

Etkinliklerinin Başarı Notuna Katkı Yüzdesi(%) Toplamı / Total Percentage of Contribution (%) to Success Grade:		100
Değerlendirme Tipi / Evaluation Type:		

İŞ YÜKÜ / WORKLOADS

Etkinlikler / Workloads	Sayı / Number	Süresi (Saat) / Duration (Hours)	Toplam İş Yüğü (Saat) / Total Work Load (Hour)
Final Sınavı / Final Examination	1	2.00	2.00
Ara Sınav / Midterm Examination	1	2.00	2.00
Ödev Problemleri için Bireysel Çalışma / Individual Study for Homework Problems	10	5.00	50.00
Ara Sınav İçin Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination	1	20.00	20.00
Final Sınavı için Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination	1	28.00	28.00
Derse Katılım / Attending Lectures	14	3.00	42.00
Okuma / Reading	6	6.00	36.00
Rapor / Report	3	15.00	45.00
<b>Toplam / Total:</b>	<b>37</b>	<b>81.00</b>	<b>225.00</b>
<p>Dersin AKTS Kredisi = Toplam İş Yüğü (Saat) / 30.00 (Saat/AKTS) = 225.00/30.00 = 7.50 ~ / Course ECTS Credit = Total Workload (Hour) / 30.00 (Hour / ECTS) = 225.00 / 30.00 = 7.50 ~</p>			

PROGRAM VE ÖĞRENME ÇIKTISI / PROGRAM LEARNING OUTCOMES

Öğrenme Çıktıları / Learning Outcomes	Program Çıktıları / Program Outcomes						
	1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	1.1.5	1.1.6	1.1.7
1.Yapılan Evren modellerini kıyaslayabilme / The ability to compare the universe models	4	4			3	3	
2.Evren modellerinden yararlanarak evrenin evrimini inceleyebilme / The ability to analyze evolution of the universe using the universe models	3	4			3	2	2
3.Simetrik uzaylarda herhangi bir parçacığın yörüngelerini belirleyebilme / To determine path of a body in symmetric space-time spaces	4	4			3	2	3
4.Çöken cismin etrafında hareket eden parçacığın yörüngelerini analiz edebilme / To determine path of a body which is motion in the gravitational field of collapse body	4	4			3	2	3
5.Merkezcil bir alanın varlığında bir parçacığın hareketini elde edebilme / To obtain the equation of motion of a particle in centrally symmetric gravitational field	4	4			3	2	3
6.Elde edilen hareket denklemlerine çözüm yöntemleri belirleyebilme / To determine solution methods for the equations of motion					3	4	2
7. Çözüm yöntemleri geliştirebilme / To develop solution methods			4			4	3
8.Model yapabilme yeteneği kazabilme / The ability to make the universe model		4			4		2

Katkı Düzeyi / Contribution Level : 1-Çok Düşük / Very low, 2-Düşük / Low, 3-Orta / Moderate, 4-Yüksek / High, 5-Çok Yüksek / Very high