

## GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

Ders Adı / Course Name	MATHEMATICAL METHODS IN PHYSICS / MATHEMATICAL METHODS IN PHYSICS	
Ders Kodu / Course Code	FİZ357	
Ders Türü / Course Type		
Ders Seviyesi / Course Level	First Cycle / First Cycle	
Ders Akts Kredi / ECTS	5.00	
Haftalık Ders Saati (Kuramsal) / Course Hours For Week (Theoretical)	2.00	
Haftalık Uygulama Saati / Course Hours For Week (Objected)	2.00	
Haftalık Laboratuvar Saati / Course Hours For Week (Laboratory)	0.00	
Dersin Verildiği Yıl / Year	3	
Öğretim Sistemi / Teaching System	Face to Face / Face to Face	
Eğitim Dili / Education Language	English / Turkish	
Ön Koşulu Olan Ders(ler) / Precondition Courses	Yok	None
Amacı / Purpose	Bu dersin amacı öğrencilerin; fizik müfredatı içerisinde gerekli olan matematiksel kavramları tanımasını, bu kavramları kullanarak karşılaştıkları çeşitli fiziksel problemleri çözebilmelerini, her konuda verilen matematiksel araçlara yeterince hakim olup bunları fizik problemlerinin anlaşılması ve çözülmesi için kullanabilir hale gelmelerini sağlamaktır.	The aim of this course is to make the students to recognize mathematical concepts necessary for physics curriculum; to be able to solve various physical problems using these concepts; comprehending all mathematical tools, to make use of them for understanding and solving physical problems.
İçeriği / Content	Determinantlar: Determinant özellikleri ve hesaplanması, simetrik ve antisimetrik determinantlar, Lineer denklem sistemleri. Matrisler: Matris işlemleri, özel matris türleri, özdeğer ve özvektör problemleri. Vektörel analiz: vektör cebri, birim vektörler, vektörlerde türev ve integral, vektör operatörler, eğrisel integral. Sonsuz diziler ve seriler: yakınsama testleri, kuvvet serileri, Taylor ve Maclaurin serileri. Fourier serileri ve fizikte kullanımı. Koordinat dönüşümleri: Lineer ve ortogonal dönüşümler, matrislerin köşegenlenmesi, eğrisel koordinatlar, ölçek çarpanları.	Determinants: properties and calculation. Symmetric and antisymmetric determinants. System of linear equations and applications. Matrices and matrix operations. Types of special matrices. Eigenvalues and eigenvectors. Introduction to vector analysis and vector algebra. Unit vectors. Vector derivatives. Vector operators and curved integrals. Series and convergence tests. Power series. Taylor and Maclaurin series. Fourier series. Fourier expansion. Cosine and sine series. Integration and derivation in Fourier series. Coordinate transformations: Linear and orthogonal transformations. Matrix diagonalization. Curved coordinates. Scale parameters. Vector operators in curved coordinates.
Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations	Yok	None
Staj Durumu / Internship Status	Yok	None
Kitabı / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading	1. Matematik Yöntemler, Bekir Karaoğlu, Seçkin Yayıncılık, Ankara, 2009. 2. Fizikte Matematik Metodlar, Coşkun Önem, Birsen Yayınevi, İstanbul, 2003. 3. Mathematical Methods for Physicists, G.B. Arfken, H.J. Weber, Elsevier Academic Press, California USA,2005.	1. Matematik Yöntemler, Bekir Karaoğlu, Seçkin Yayıncılık, Ankara, 2009. 2. Fizikte Matematik Metodlar, Coşkun Önem, Birsen Yayınevi, İstanbul, 2003.

## ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

0	Determinantların ve matrislerin genel özelliklerini tanıyıp bunlarla işlem yapabilecek hale gelme ve özdeğer özvektör problemlerini çözebilme.	Recognizing the general properties of determinants and matrices, to be able to make operations with them and to be able to solve eigenvalue-eigenvector problems.
1	Vektörel analiz ve vektör cebirini kullanabilme ve vektörel operatörleri tanıyarak bunlarla türev ve integral hesabı yapabilme.	To be able to use vector analysis and vector algebra and make differential and integral calculus with vector operators.
2	Diziler ve serileri analiz edebilme, yakınsaklık testlerini uygulayabilme ve çeşitli kuvvet serileriyle ilgili işlem yapabilme.	To be able to analyse series, to apply convergence tests and to make operations with power series.
3	Fourier serisi ve katsayılarını kavrayıp fizikteki önemini anlayabilme ve ilgili problemleri analiz edebilme.	To be able to comprehend Fourier series and coefficients, to understand their importance in physics and to analyse related problems.
4	Koordinat dönüşümlerinin fizikteki önemini kavrayıp lineer ve ortogonal dönüşümleri anlayabilme, matris köşegenlemesi problemlerini çözebilme.	Comprehending the importance of coordinate transformations in physics, to be able to understand linear and orthogonal transformations, to be able to solve matrix diagonalization problems.
5	Eğrisel koordinat sistemlerini tanıyıp ölçek çarpanlarıyla birlikte analiz edebilme.	Recognizing curved coordinate systems and to be able to analyse them with scale parameters.
6	Eğrisel koordinat sistemlerinde vektör operatörleri yazıp yorum yapabilme.	To be able to obtain and interpret vector operators in curved coordinate systems.

## HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

Hafta / Week					
	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
1	Determinantlar: özellikleri, hesaplanması ve genel ifadesi.				
	Determinants: properties and calculation.				
2	Simetrik ve antisimetrik determinantlar. Lineer denklem sistemleri ve uygulamaları.				
	Symmetric and antisymmetric determinants. System of linear equations and applications.				
3	Matrisler ve Matrislerle işlemler. Özel matris türleri.				
	Matrices and matrix operations. Types of special matrices.				
4	Özdeğer ve özvektör tanımı ve hesabı.				
	Eigenvalues and eigenvectors.				
5	Vektörel analize giriş ve vektör cebri.				
	Introduction to vector analysis and vector algebra.				

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
6	Birim vektörler. Vektör Türevleri. Vektör operatörler ve eğrisel integral.				
	Unit vectors. Vector derivatives. Vector operators and curved integrals.				
7	Diziler ve seriler. Yakınsama testleri.				
	Series and convergence tests.				
8	Arasınav.				
	Exam.				
9	Kuvvet serileri. Taylor ve Maclauren serileri.				
	Power series. Taylor and Maclauren series.				
10	Fourier serileri. Fourier açılımı.				
	Fourier series. Fourier expansion.				
11	Kosinüs ve sinüs serileri.				
	Cosine and sine series.				

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
12	Fourier serilerinde integral ve türev.				
	Integration and derivation in Fourier series.				
13	Koordinat dönüşümleri: Lineer ve ortogonal dönüşümler. Matrislerin Köşegenlenmesi.				
	Coordinate transformations: Linear and orthogonal transformations. Matrix diagonalization.				
14	Eğrisel koordinatlar. Ölçek çarpanları. Eğrisel koordinatlarda vektör operatörler.				
	Curved coordinates. Scale parameters. Vector operators in curved coordinates.				
15	Genel Tekrar				
	General recap.				
16	Final Sınavı				
	Final exam.				

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)
Ara Sınav / Midterm Examination	1	2.00	2.00
Final Sınavı / Final Examination	1	2.00	2.00
Derse Katılım / Attending Lectures	14	4.00	56.00
Bireysel Çalışma / Self Study	10	2.00	20.00
Ara Sınav İçin Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination	10	2.00	20.00
Final Sınavı için Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination	15	3.00	45.00
Toplam / Total:	51	15.00	145.00

Dersin AKTS Kredisi = Toplam İş Yüğü (Saat) / 30.00 (Saat/AKTS) = 145.00/30.00 = 4.83 ~ / Course ECTS Credit = Total Workload (Hour) / 30.00 (Hour / ECTS) = 145.00 / 30.00 = 4.83 ~

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	1.1.8	1.1.9	1.1.1	1.1.1
0.Determinantların ve matrislerin genel özelliklerini tanıyıp bunlarla işlem yapabilecek hale gelme ve özdeğer özvektör problemlerini çözebilme. / Recognizing the general properties of determinants and matrices, to be able to make operations with them and to be able to solve eigenvalue-eigenvector problems.	3	3			4			3			
1.Vektörel analiz ve vektör cebri kullanabilme ve vektörel operatörleri tanıyarak bunlarla türev ve integral hesabı yapabilme. / To be able to use vector analysis and vector algebra and make differential and integral calculus with vector operators.	4	4			4			3			
2.Diziler ve serileri analiz edebilme, yakınsaklık testlerini uygulayabilme ve çeşitli kuvvet serileriyle ilgili işlem yapabilme. / To be able to analyse series, to apply convergence tests and to make operations with power series.	3	3			4			2			
3.Fourier serisi ve katsayılarını kavrayıp fizikteki önemini anlayabilme ve ilgili problemleri analiz edebilme. / To be able to comprehend Fourier series and coefficients, to understand their importance in physics and to analyse related problems.	4	3			4			3			
4.Koordinat dönüşümlerinin fizikteki önemini kavrayıp lineer ve ortogonal dönüşümleri anlayabilme, matris köşegenlemesi problemlerini çözebilme. / Comprehending the importance of coordinate transformations in physics, to be able to understand linear and orthogonal transformations, to be able to solve matrix diagonalization problems.	5	4			4			4			
5.Eğrisel koordinat sistemlerini tanıyıp ölçek çarpanlarıyla birlikte analiz edebilme. / Recognizing curved coordinate systems and to be able to analyse them with scale parameters.	5	5			4			4			
6.Eğrisel koordinat sistemlerinde vektör operatörleri yazıp yorum yapabilme. / To be able to obtain and interpret vector operators in curved coordinate systems.	5	5			4			4			

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