

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı				Course Name		
Fizikte Matematik Yöntemler I				Mathematical Methods in Physics I		
Kodu (Code)	Yarıyılı (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuvar (Laboratory)
FIZ321E	5	4	7	3	2	-
Bölüm / Program (Department/Program)		Fizik Mühendisliği Bölümü / %30 ve %100 İngilizce Fizik Mühendisliği Programı (Physics Engineering Department / 30% and 100% English Program of Physics Engineering)				
Dersin Türü (Course Type)		Zorunlu/ Required		Dersin Dili (Course Language)		İngilizce/English
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)		(Mat 101 veya Mat 103 veya Mat 101E veya Mat 103E) ve (Mat 102 veya Mat 104 Mat 102E veya Mat 102E veya Mat 104 ^E) ve (Mat 201 veya Mat 201 ^E)				
Dersin mesleki bileşene katkısı, % (Course Category by Content, %)		Temel Bilim (Basic Sciences)	Temel Mühendislik (Engineering Science)	Mühendislik Tasarım (Engineering Design)	İnsan ve Toplum Bilim (General Education)	
		%40	%60	-	-	
Dersin İçeriği (Course Description)		Kompleks sayılar. Kompleks sayılarla temel işlemler, analitik fonksiyonlar. Cauchy teoremi. Tekillikler. Taylor ve Laurent serileri. residü teoremi ve uygulamaları. Kompleks fonksiyonlar. İkinci dereceden lineer diferansiyel denklemler: giriş.Tekillikler ve seri çözümler. Frobenius yöntemi. Özel fonksiyonlar: silindirik ve küresel koordinatlar. Sturm-Liouville problemi. Kendine eşlenik işlemciler. Bessel, Neumann, Değiştirilmiş Bessel fonksiyonları. Legendre polinomları. Associated Legendre fonksiyonları. Küresel harmonikler. Fourier-Legendre serileri. Bazı özel fonksiyonların asimtotik davranışları.				
		Complex numbers. Basic operations with complex functions, analytic functions. Cauchy theorem. Singularities. Taylor and Laurent series. Residue theorem and applications. Complex functions.Second order differential equations: introduction. Singularities and series solutions. Frobenius method. Special functions: cylindrical and spherical coordinates.. Sturm-Liouville problem. Bessel, Neumann, Modified Bessel functions. Legendre polynomials. associated Legendre functions. spherical harmonics. Fourier-Legendre series. Asymptotic behaviors of certain special functions.				
Dersin Amacı (Course Objectives)		1. Kompleks sayıları ve fonksiyonları tanımak; Cauchy teoremi ve Taylor –Laurent serilerini görmek; 2.Residü hesabıyla belirli integralleri hesaplamak. 3.İkinci dereceden sabit olmayan homojen lineer adi diferansiyel denklemlerin Frobenius yöntemiyle çözümlerini bulmak; 4. Bessel ve Legendre gibi fizikte kullanılan özel fonksiyonların çözümlerini bulmak.				
		1.To introduce Complex numbers and functions ; to define singularities , to study the Cauchy theorem and Taylor-Laurent series; 2.Compute definite integrals using residue method. 3.To solve second order homogenous linear ordinary differential equations with variable coefficients using the Forbenius method; 4. To find solutions of special functions like Bessel and Legendre functions.				
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)		1.Analitik fonksiyonların özellikleri gösterildi. Seri açılımları yapıldı. 2. Belirli integrallerin residü yöntemiyle hesaplanması çeşitli durumlarda örneklerle gösterildi 3. İkinci dereceden sabit olmayan adi diferansiyel denklemler bir nokta çevresinde sonsuz serilerle açılıp rekörsiyon bağıntıları bulundu. Çözümler sınıflandırıldı. İki kök arası birim sayı olan ve olmayan durumlar incelendi. İkinci çözümler bulundu. 4. Sturm-Liouville tipi denklemler, denklemlerin kendine eşlenik yapılması incelendi. 5.Bessel tipi , Bessel, Neumann, küresel Bessel çözümleri bulundu. 6.Legendre tipi , ikinci tip Legendre çözümleri ile diğer özel fonksiyonların çözümleri bulundu.				
		1. Properties of complex numbers and functions are shown. Series expansions are done. 2.Definite integrals are taken using the residue theorem, examples exhibiting different cases are introduced 3.Second order differential equations with variable coefficients are solved using infinite series expansions around regular points. Recursion relations are found. Solutions are classified. Second solutions are obtained when roots of the indicial equation differ by an integer and not. 4.Sturm-Liouville type equations are studied and how can one make an equation self adjoint is shown 5.Bessel type solutions as Bessel, Neumann and spherical Bessel solutions are found. 6.Legendre and second type Legendre functions and other special functions are found.				

Ders Kitabı (Textbook)	Mathematical methods for physicists, g. Arfken		
Diğer Kaynaklar (Other References)	Fen ve mühendislik bilimlerinde matematik yöntemler, Selçuk Bayin Mathematics for physicists, P.Dennery and A.Krzywicki Advanced mathematics in physics and engineering, A.Bronwell		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	İki haftada bir ödev verilir (en az). Homework assignments are given once in two weeks (minimum).		
Laboratuar Uygulamaları (Laboratory Work)	-		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	-		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	İki haftada bir kısa sınav yapılır (en az). Quizzes are given once in two weeks (minimum).		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	2	%20
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	7	%30
	Ödevler (Homework)	7	%10
	Projeler (Projects)		
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)		
	Laboratuar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)		
	Final Sınavı (Final Exam)	1	%40

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Karmaşık sayılar, analitik fonksiyonlar	1
2	Cauchy-Riemann denklemleri, teklik, cinsleri.	1
3	Cauchy integral teoremi	1
4	Taylor ve Laurent serileri, analitik öteleme	1
5	Residü hesapları: Belirli integrallerin sınırları sonsuz oldukları durum, açılal integraller,	2
6	Kesim noktaları olan bölgelerde integrallerin yapılması	2
7	İkinci dereceden değişken katsayılı homojen adi diferansiyel denklemler,	3
8	Seri çözümleri Frobenius yöntemi, ikinci çözümler	3
9	Lineer vektör uzayları, fonksiyon uzayları, Gram-Schmidt diklenmesi	4
10	Sturm-Liouville teorisi, kendine eşlenik diferansiyel denklemler,	4
11	Sınır değer problemleri	4
12	Özel fonksiyonlar: Bessel tipi çözümler, Bessel , Neumann, küresel Bessel çözümleri,	5
13	Legendre ve asosye Legendre fonksiyonları;	6
14	Şebeçev fonksiyonları; Hermite ve Laguerre fonksiyonları.	6

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Complex numbers, analytical functions	1
2	Cauchy-Riemann equations, singularities, types of singularities,	1
3	Cauchy integral theorem	1
4	Taylor and Laurent theorems, analytical continuation	1
5	Residue calculations: Computing definite integrals when limits are infinite, angular integrals	2
6	Calculating integrals with domains with cuts	2
7	Second order homogeneous ordinary differential equations with variable coefficients,	3
8	Series solutions, Frobenius method, second solutions	3
9	Linear vector spaces, function spaces, Gram-Schmidt orthogonalisation	4
10	Sturm-Liouville theory, self-adjoint differential equations	4
11	Boundary value problems	4
12	Special functions: Bessel type solutions, Bessel, Neumann, spherical Bessel solutions.	5
13	Legendre and associated Legendre functions	6
14	Chebyshev functions; Hermite and Laguerre functions	6

Dersin Fizik Mühendisliği Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
a	Matematik, Bilim ve Mühendislik bilgilerini uygulayabilme			X
b	Data analizi yapabilmek ve deney tasarlayıp yürütebilmek			
c	İhtiyacı karşılayacak sistem, bileşen ve süreçleri dizayn edebilme			
d	Disiplinler arası çalışma gerçekleştirebilme			
e	Mühendislik problemlerini belirleyebilme, formüle edebilme ve çözebilme			X
f	Mesleki ve ahlaki sorumluluklarını anlayabilme		X	
g	Etkili bir şekilde iletişim kurabilme		X	
h	Global/sosyal anlamda mühendislik çözümlerinin etkilerini anlayabilme			
i	Hayat boyu öğrenimin önemini kavrayabilme ve benimseme			X
j	Modern meselelerle ilgili bilgi sahibi olabilme			
k	Mühendislik uygulamaları için gerekli modern mühendislik araçlarını, tekniklerini kullanabilme		X	

1: Az, 2. Kısmi, 3. Tam

Relationship between the Course and Physics Engineering Curriculum

	Program Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
a	Ability to Apply Knowledge of Mathematics, Science, and Engineering			X
b	Ability to Design and Conduct Experiments, as well as to Analyze and Interpret Data			
c	Ability to Design a System, Component, or Process to Meet Desired Needs			
d	Ability to Function on Multi-Disciplinary Teams			
e	Ability to Identify, Formulate, and Solve Engineering Problems			X
f	Understanding of Professional and Ethical Responsibility		X	
g	Ability to Communicate Effectively		X	
h	Broad Education Necessary to Understand the Impact of Engineering Solutions in a Global/Societal Context			
i	Recognition of the Need For, and an Ability to Engage in Life-Long Learning			X
j	Knowledge of Contemporary Issues			
k	Ability to Use the Techniques, Skills, and Modern Engineering Tools Necessary for Engineering Practice		X	

1: Little, 2. Partial, 3. Full

<u>Düzenleyen (Prepared by)</u>	<u>Tarih (Date)</u>	<u>İmza (Signature)</u>
---------------------------------	---------------------	-------------------------