

**İTÜ**  
**DERS KATALOG FORMU**  
**(COURSE CATALOGUE FORM)**

Dersin Adı		Course Name				
Mühendislikte Kısmi Diferansiyel Denklemlere Giriş		Intr. to Partial Differential Equations in Engineering				
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)
UZB 218E	4-5	3	6	3	0	0
Bölüm / Program (Department/Program)	Uçak Mühendisliği/Uzay Mühendisliği Aeronautical Engineering/Astronautical Engineering					
Dersin Türü (Course Type)	Temel Bilim Basic Science		Dersin Dili (Course Language)	İngilizce English		
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)	MAT 201 MIN DD, MAT 201E MIN DD					
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)		
	60%	30%	10%	-		
Dersin İçeriği (Course Description)	<p>Adi diferansiyel denklemlerin özeti. Kısmi türev alma. Kısmi denklemlerin sınıflandırılması. Değişkenlerin ayrılması yöntemi. Bir boyutlu ısı denklemleri. Fourier serileri. Laplace ve Poisson denklemleri. Dalga denklemleri. Titreşen sicim ve zarlar. Sturm-Liouville problemleri. Rayleigh oranı. Ortogonal fonksiyonlar. Bessel fonksiyonları ve Fourier-Bessel serileri. Homojen olmayan problemler. Özfonksiyon açılımları. Silindirik koordinatlarda difüzyon ve dalga denklemleri ve çözüm yöntemleri. Laplace dönüşümü ile çözüm yöntemleri.</p> <p>Summary of ordinary differential equations. Partial differentiation. Classification of partial differential equations. Separation of variables. The one-dimensional heat equation. Fourier series. Laplace and Poisson equations. The wave equation. Vibrating strings and membranes. Sturm-Liouville problems. Rayleigh's quotient. Orthogonal functions. Bessel functions and Fourier-Bessel series. Non-homogeneous problems. Eigenfunction expansions. The diffusion and wave equations in polar cylindrical coordinates and their Solutions. Methods of solution by Laplace transforms.</p>					
Dersin Amacı (Course Objectives)	Öğrencilere kısmi differansiyel denklemleri tanıtmak Öğrencilere Fourier serisi ve ortogonal fonksiyonların analizini göstermek Öğrencilere, klasik lineer kısmi denklemlerin (Laplace, Poisson , ısı ve dalga denklemlerinin) başlangıç/sınır değer problemlerini nasıl çözeceklerini göstermek.					
	To introduce students partial differential equations To acquaint students with Fourier series and orthogonal function analysis To introduce students how to solve initial/boundary value problems of the classical linear PDE's (Laplace, Poisson, Heat and Wave Equations)					
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	Bu dersi başarıyla geçen öğrenciler: Birinci ve ikinci mertebeden lineer adi diferansiyel denklemleri çözebilmek Sturm-Liouville özdeğer problemini çözebilmek Fourier serisi, ve daha genel olarak, ortogonal fonksiyonlar cinsinden açılım yapabilmek Laplace ve Poisson denklemlerinin sınır değer problemlerini formüle edebilmek ve çözebilmek Isı ve dalga denklemlerinin başlangıç/sınır değer problemlerini formüle edebilmek ve çözebilmek Laplace dönüşümü yöntemini başlangıç değer problemlerine uygulayabilmek					
	Student, who passed the course satisfactorily can: To be able to solve first and second order linear ordinary differential equations To be able to solve the Sturm-Liouville eigenvalue problem To be able to expand in Fourier series and, more generally, in orthogonal functions To be able to formulate and solve boundary value problems of Laplace and Poisson equations To be able to formulate and solve initial/boundary value problems of the heat and wave equations To be able to apply Laplace transform method to initial value problems					

<b>Ders Kitabı (Textbook)</b>	R. Haberman, 1998, Appl. Part. Diff. Eqns.with Fourier Series and BVP's, Prentice Hall.		
<b>Diğer Kaynaklar (Other References)</b>	D.L. Powers, 1999, Boundary Value Problems., Elsevier. P.V. O'Neil, 1999, Beginning Partial Differential Equations, Wiley. W.E. Boyce and R.C. DiPrima, 1986, Elementary Differential Eqns. and Boundary Value Problems, John Wiley and Sons Inc..		
<b>Ödevler ve Projeler (Homework &amp; Projects)</b>	-		
<b>Laboratuar Uygulamaları (Laboratory Work)</b>	-		
<b>Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)</b>	-		
<b>Diğer Uygulamalar (Other Activities)</b>	-		
<b>Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)</b>	<b>Faaliyetler (Activities)</b>	<b>Adedi (Quantity)</b>	<b>Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)</b>
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	2	30%
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	-	-
	Ödevler (Homework)	5	20%
	Projeler (Projects)	-	-
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	-	-
	Laboratuar Uygulaması (Laboratory Work)	-	-
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-	-
	Final Sınavı (Final Exam)	1	50%

## DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Adi diferansiyel denklemlerin özeti. Kısmi türev alma.	1
2	Adi diferansiyel denklemlerin özeti. Kısmi türev alma.	1
3	Adi diferansiyel denklemlerin özeti. Kısmi türev alma.	1
4	Değişkenlerin ayrılması yöntemi. Bir boyutlu ısı denklemi.	3-5
5	Fourier serileri.	3
6	Laplace ve Poisson denklemleri. Dalga denklemi. Titreşen sicim ve zarlar.	4
7	Sturm-Liouville problemleri.	2
8	Rayleigh oranı. 1. Yılıçi Sınavı.	1-2-3-4
9	Ortogonal fonksiyonlar. Bessel fonksiyonları ve Fourier-Bessel serileri.	3
10	Homojen olmayan problemler. Özfonksiyon açılımları.	2-3
11	Silindirik koordinatlarda difüzyon ve dalga denklemleri ve çözüm yöntemleri.	5
12	Silindirik koordinatlarda difüzyon ve dalga denklemleri ve çözüm yöntemleri.	5
13	2. Yıl içi Sınavı	2-3-4-5
14	Laplace dönüşümü ile çözüm yöntemleri.	6

## COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Summary of ordinary differential equations. Partial differentiation.	1
2	Summary of ordinary differential equations. Partial differentiation.	1
3	Summary of ordinary differential equations. Partial differentiation.	1
4	Separation of variables. One-dimensional heat equation.	3-5
5	Fourier series. Orthogonal functions. Bessel functions and Fourier-Bessel series.	3
6	Laplace and Poisson equations. The wave equation. Vibrating strings and membranes.	4
7	Sturm-Liouville problems.	2
8	Rayleigh's quotient. First Midterm Exam.	1-2-3-4
9	Orthogonal functions. Bessel functions and Fourier-Bessel series.	3
10	Non-homogeneous problems. Eigenfunction expansions.	2-3
11	The diffusion and wave equations in polar cylindrical coordinates and their Solutions.	5
12	The diffusion and wave equations in polar cylindrical coordinates and their Solutions.	5
13	Second Midterm Exam	2-3-4-S
14	Methods of solution by Laplace transforms.	6

### Dersin Uzay Mühendisliği Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
a				✓
b		✓		
c		✓		
d				
e				✓
f		✓		
g		✓		
h		✓		
i		✓		
j		✓		
k		✓		

1: Az, 2. Kısmi, 3. Tam

### Relationship between the Course and .....Engineering Curriculum

	Program Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
a				✓
b		✓		
c		✓		
d				
e				✓
f		✓		
g		✓		
h		✓		
i		✓		
j		✓		
k		✓		

1: Little, 2. Partial, 3. Full

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