

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı		Course Name				
Kısmi Türevli Diferansiyel Denklemler		Partial Differential Equations				
Kodu (Code)	Yarıyılı (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuar (Laboratory)
MAT 301 MAT 301E	5	3	5	3	-	-
Bölüm / Program (Department/Program)						
Dersin Türü (Course Type)	Seçimli (Elective)	Dersin Dili (Course Language)	Türkçe /İngilizce (Turkish/English)			
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)	-					
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)		
	100%	-	-	-		
Dersin İçeriği (Course Description)	<p>Diferansiyel denklemlere ilişkin temel tanımlar. Fonksiyon serileri. Adi diferansiyel denklemlere ilişkin hatırlatmalar, adi diferansiyel denklemler için integral ve değişkenlerine ayırma yöntemi. İkinci mertebe lineer adi differansiyel denklemler. Kısmi türevli diferansiyel denklemlere (KDD) ilişkin tanımlamalar. Birinci mertebe KDD için sınıflandırma. Bir boyutlu iletim denklemleri. Karakteristikler yöntemi. Birinci mertebe KDD için Cauchy problemi. İki değişkenli ikinci mertebe KDD. Hiperbolik, parabolik ve eliptik tipte KDD. Başlangıç değeri, sınır değeri ve başlangıç-sınır değeri problemleri. KDD için değişkenlerine ayırma yöntemi. Laplace ve Fourier dönüşümü ile KDD çözümleri</p> <p>Basic definitions for differential equations. Sequences of functions. Review of ordinary differential equation (ODEs), the method of integrating factor, the method of separation of variables for ODEs. Second order linear ODEs. Basic definitions for partial differential equations (PDEs). Classification of first order PDEs. One dimensional transport equations. The method of characteristics. Cauchy problem for first order PDEs. Second order PDEs in two variables. Hyperbolic, parabolic and elliptic type PDEs. Initial value, boundary value and initial-boundary value problems. Separation of variables for PDEs. Laplace and Fourier transform solutions.</p>					
Dersin Amacı (Course Objectives)	<p>1. Kısmi türevli diferansiyel denklemlerin ve bunlarla ilgili başlangıç değeri, sınır değeri ve başlangıç-sınır değeri problemlerinin ortaya çıkışları, sınıflandırılmaları hakkında bir temel bilgi birikimi sağlamak.</p> <p>2. Mühendislik problemlerine ve fiziksel olaylara ilişkin temel denklemleri tanımlamak</p> <p>3. Bu problemlerin çözüm yöntemleri ile ilgili bir temel anlayış geliştirmek.</p> <p>1. To develop a basic understanding of occurrence of the partial differential equations and related problems; such as, initial value, boundary value and initial-boundary value problems in the real world.</p> <p>2. To define the governing equations related to the physical events and engineering problems</p> <p>3. To develop a basic understanding of the theory and methods of solutions for these problems.</p>					
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	<p>I. Adi ve kısmi türevli diferansiyel denklemler arasındaki ilişkiyi kavrama,</p> <p>II. Birinci mertebe iki bağımsız değişkenli lineer ve kuazilineer denklemlerin genel çözümlerini bulabilme,</p> <p>III. Birinci mertebe iki bağımsız değişkenli denklemlere ilişkin Cauchy problemlerini çözebilme,</p> <p>IV. İkinci mertebe lineer kısmi türevli denklemleri sınıflandırabilme,</p> <p>V. İki bağımsız değişkenli (tek boyutlu) dalga denklemlerinin başlangıç koşulları altında çözümlerini bulabilme,</p> <p>VI. İki bağımsız değişkenli (tek boyutlu) ısı iletim homojen dalga denklemlerinin başlangıç koşulları altında çözümlerini bulabilme,</p> <p>VII. Tek boyutlu dalga ve ısı iletim denkleminin verilen başlangıç ve sınır değerlerini sağlayan çözümlerini değişkenlere ayırma yöntemini kullanarak çözebilme,</p> <p>VIII. Eliptik denklemleri değişkenlere ayırma yöntemini kullanarak elde edebilme,</p> <p>IX. Laplace veya Fourier dönüşümlerini kullanarak bazı başlangıç/başlangıç-sınır değeri problemlerini elde edebilme,</p> <p>I. Understand the relation between ordinary and partial differential equations</p> <p>II. Find the general solutions of the first order linear, quasilinear differential equations in two independent variables</p> <p>III. Solve the Cauchy problems for first order differential equations in two independent variables</p> <p>IV. Classify second order linear partial differential equations in two independent variables</p> <p>V. Solve one dimensional wave equations under initial conditions.</p> <p>VI. Solve heat transfer equations under initial conditions.</p> <p>VII. Solve one dimensional wave and heat transfer equations under initial and boundary conditions by employing the method of separation of variables.</p> <p>VIII. Solve elliptic equations by employing the method of separation of variables</p> <p>IX. Solve linear partial differential equations by employing the Laplace or the Fourier transformation method.</p>					

Ders Kitabı (Textbooks)	S. J. Farlow, <i>Partial Differential Equations for Scientists and Engineers</i> , Dover Publications , 1982 W.E. Williams, <i>Partial differential Equations</i> , Oxford University Press, 1980.		
Diğer Kaynaklar (Other References)			
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	Konuların daha iyi kavranması amacı ile aralıklarla ödevler verilecektir.		
	Homeworks will be assigned.		
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)			
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)			
Diğer Uygulamalar (Other Activities)			
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Değerlendirmede Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	2	20%+20%
	Kısa Sınavlar (Quizzes)		
	Ödevler (Homeworks)	4	10%
	Projeler (Projects)		
	Dönem Ödevi (Term Paper)		
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)		
	Final Sınavı (Final Exam)	1	50%

DERS PLANI

Hafta	Konular	Ders Çıktısı
1	Diferansiyel denklemlere ilişkin temel tanımlar.	I
2	Fonksiyon serileri	I
3	Adi diferansiyel denklemler için integral ve değişkenlerine ayırma yöntemi.	I
4	Adi diferansiyel denklemler için integral ve değişkenlerine ayırma yöntemi.	I
5	İkinci mertebe lineer adi differansiyel denklemler.	I
6	Kısmi türevli diferansiyel denklemlere (KDD) ilişkin tanımlamalar.	II
7	Birinci mertebe KDD için sınıflandırma. Bir boyutlu iletim denklemleri.	II-III
8	Karakteristikler yöntemi. Birinci mertebe KDD için Cauchy problemi.	II-III
9	İki değişkenli ikinci mertebe KDD. Hiperbolik KDD ve D'Lambert çözümü	IV-V
10	Parabolik KDD. Başlangıç-sınır değer problemlerinin çözümü	VI
11	KDD için değişkenlerine ayırma yöntemi	VII
12	Hiperbolik ve parabolik denklemlerin değişkenlerine ayırma yöntemi ile çözümü	VII
13	Eliptik denklemlerin değişkenlerine ayırma yöntemi ile çözümü	VIII
14	İntegral dönüşüm teknikleri.	IX

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Basic definitions for differential equations	I
2	Sequences of functions	I
3	The method of integrating factor, the method of separation of variables for ODEs.	I
4	The method of integrating factor, the method of separation of variables for ODEs.	I
5	Second order linear ODEs.	I
6	Basic definitions for partial differential equations (PDEs).	II
7	Classification of first order PDEs. One dimensional transport equations.	II-III
8	The method of characteristics. Cauchy problem for first order PDEs.	II-III
9	Second order PDEs in two variables. Hyperbolic PDEs and D'Lambert solution	IV-V
10	Parabolic PDEs. Solution of initial-boundary value problems	VI
11	Separation of variables method for PDEs	VII
12	Separation of variables method for hyperbolic and parabolic PDEs	VII
13	Separation of variables method for elliptic PDEs	VIII
14	Integral transform methods	IX

Dersin Mühendislik Programıyla İlişkisi

T: Tam, K: Kısmen, Y: Yok

	PROGRAM ÇIKTILARI	Katkı Seviyesi		
		T	K	Y
1	Matematik, Temel Bilim ve Mühendislik bilgilerini Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği alanında uygulama becerisi			X
2	Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği alanında deney tasarlama, yürütme ve sonuçları yorumlama becerisi	X		
3	Amaca yönelik sistem, sistem bileşenleri ve süreçlerini, ekonomik, çevresel, sosyal, politik, etik, sağlık, üretilebilirlik ve sürdürülebilirlik gibi gerçek kısıtlar altında tasarlayabilme becerisi	X		
4	Çok disiplinli konularda çalışma yetisi	X		
5	Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği alanında problemleri tanımlama, modelleme ve çözme becerisi	X		
6	Mesleki ve etik sorumlulukların doğru algılanması	X		
7	Etkin iletişim kurma becerisi	X		
8	Mühendislik uygulamalarının toplumsal, küresel, ekonomik ve çevresel düzeyde etkilerinin doğru algılanması	X		
9	Yaşam boyu öğrenme ve alanındaki gelişmeleri izleyebilme becerisi	X		
10	Güncel sorunlar konusunda bilinç	X		
11	Modern mühendislik araç, yöntem ve yetilerini mühendislik uygulamalarında kullanabilme becerisi	X		
12	Kalite bilinci	X		
13	Bireysel ve takım içinde çalışma becerisi	X		

Relationship between the Course and the Engineering Curriculum

C: Completely, P: Partially, N: None

	PROGRAM OUTCOMES	Level of Contribution		
		C	P	N
1	An ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering to Electronics&Communication Engineering problems			X
2	An ability to design and conduct experiments, and to analyze and interpret gathered data	X		
3	an ability to design a system, component, or process to meet desired needs within realistic constraints such as economic, environmental, social, political, ethical, health and safety, manufacturability, and sustainability	X		
4	An ability to function on multi-disciplinary teams	X		
5	An ability to identify, formulate, and solve Electronics&Communication Engineering problems	X		
6	An understanding of professional and ethical responsibility	X		
7	An ability for effective communication	X		
8	An ability to understand and correctly interpret the impact of engineering solutions in a social/global context	X		
9	An ability to engage in life-long learning to follow developments in Electronics&Communication Engineering	X		
10	A knowledge and understanding of contemporary issues	X		
11	An ability to skillfully use modern engineering tools and techniques necessary for engineering design, analysis and applications	X		
12	A recognition of the need for quality	X		
13	An ability to function individually as well as part of a team	X		

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