

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

Dersin Adı				Course Name		
Adi Türevli Diferansiyel Denklemlerin Sayısal Çözümleri				Ode Numerical Solutions		
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)
MAT 423E	6,7,8	3	6	3	-	-
Bölüm / Program (Department/Program)		Matematik Bölümü/ Matematik Mühendisliği Department of Mathematics/ Mathematics Engineering)				
Dersin Türü (Course Type)		Seçmeli (Elective)		Dersin Dili (Course Language)		İngilizce(English)
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)		MAT 232 /232E veya MAT 201/201 E MİN 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		%40	-	
Dersin İçeriği (Course Description)		Başlangıç-Değer Problemleri; temel varlık ve teklik teoremi, iyi tanımlı problem, tek adımlı ve çok adımlı metodlar. Tek Adımlı Metodlar; Euler metodu, Taylor serisi metodu, Runge-Kutta metodları. Çok Adımlı Metodlar; Adams-Bashforth metodu, Adams-Moulton metodu. N. mertebe Denklemler ve Denklem Sistemleri; stabilite. Sınır-Değer Problemleri; lineer shooting metodu, nonlineer problemler için shooting metodu, sonlu farklar metodu, Rayleigh-Ritz metodu, Kollokasyon metodu, Galerkin metodu, sonlu eleman metodu. Özdeğer Problemleri. Initial and Boundary value problems; existence and uniqueness theorems, well-posed problem, single step methods, multi-step methods. Single step methods; Euler method, Taylor series method, Runge-Kutta method. multi-step methods; Adams-Bashforth method, Adams-Moulton method. N.order equations and systems of equations; stability. Boundary value problems, linear shooting method, nonlinear shooting method, finite difference method, Rayleigh-Ritz method, Collocation method, Galerkin method, finite element method. Eigenvalue problems.				
Dersin Amacı (Course Objectives)		1.Öğrencilere adi türevli diferansiyel denklemlerin sayısal çözümlerine ilişkin temel kavramları tanıtmak, 2.Adi türevli diferansiyel denklemlerin çeşitli yöntemleri kullanarak sayısal olarak çözmeyi öğretmek. 1. To introduce the basic concepts of the solutions of the ordinary differential equations, 2. To teach various numerical methods to solve ordinary differential equations.				
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)		Bu dersi tamamlayan öğrenci, I.Adi türevli diferansiyel denklemleri belli özelliklerine göre sınıflandırır, yakınsama ve stabilite analizini inceler, II.Tek Adımlı Metodlar kullanarak Adi türevli diferansiyel denklemleri sayısal olarak çözer. III.Çok Adımlı Metodlar kullanarak Adi türevli diferansiyel denklemleri sayısal olarak çözer. IV.N. mertebe Denklemler ve Denklem Sistemlerini çözer, V.Sınır-Değer Problemlerini çeşitli metodlarla sayısal olarak çözer, VI.Özdeğer Problemlerini çözer. Students completing this course will be able to : I.Classifies ordinary differential equations with respect to their certain properties, examines stability and convergence of the ordinary differential equations, II.Solves ordinary differential equations numerically by using single step methods, III. Solves ordinary differential equations numerically by using multi- step methods, IV. Solves N.order equations and systems of equations; V.Solves boundary value problems numerically by using various methods, VI.Solves eigenvalue problems.				

<b>Ders Kitabı (Textbook)</b>	D. Kincaid, W. Ceheny, Numerical Analysis, Mathematics of Scientific Computing, Brooks/Cole Publishing Company, 1990.		
<b>Diğer Kaynaklar (Other References)</b>	R.L. Ketter, S. P. Prawel, Modern Methods Of Engineering Compuatiton, McGarw-Hill Book Company,1969.		
<b>Ödevler ve Projeler (Homework &amp; Projects)</b>	4 ödev verilecek. Ödevler verildikten bir hafta sonra toplanacak. Ödevler sınavlar için kaynak olarak kullanılabilir. 4 homework will be given. All homeworks are to be handed in a week after they are assigned. Homeworks may be used as a source for exams.		
<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>Değerlendirmede Katkısı, % (Effects on Grading, %)</b>
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	1	%30
	Kısa Sınavlar (Quizzes)		
	Ödevler (Homeworks)	4	%20
	Projeler (Projects)		
	Dönem Ödevi (Term Paper)		
	Laboratuar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)		
	Final Sınavı (Final Exam)	1	%50

## DERS PLANI

Hafta	Konular	Ders Çıktısı
1	Başlangıç-Değer Problemleri.	I
2	Temel varlık ve teklik teoremi, iyi tanımlı problem.	I
3	Tek Adımlı Metodlar; Euler metodu.	II
4	Taylor serisi metodu, Runge-Kutta metodları.	II
5	Çok Adımlı Metodlar; Adams-Bashforth metodu.	III
6	Adams-Moulton metodu. N. mertebe Denklemler ve Denklem Sistemleri.	III,IV
7	N. mertebe Denklemler ve Denklem Sistemleri, stabilite.	IV
8	Sınır değer problemleri.	V
9	Lineer shooting metodu.	V
10	Nonlinear shooting metodu.	V
11	Sonlu farklar metodu.	V
12	Rayleigh-Ritz metodu.	V
13	Kollokasyon metodu, Galerkin metodu.	V
14	Sonlu eleman metodu. Özdeğer problemi.	V,VI

## COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Initial and boundary value problems.	I
2	Existence and uniqueness theorems, well-posed problem.	I
3	Single step methods; Euler method.	II
4	Taylor series method, Runge-Kutta method.	II
5	Multi-step methods; Adams-Bashforth method.	III
6	Adams-Moulton method. N.order equations and systems of equations.	III,IV
7	N.order equations and systems of equations. Stability.	IV
8	Boundary value problems.	V
9	Linear shooting method.	V
10	Nonlinear shooting method.	V
11	Finite difference method.	V
12	Rayleigh-Ritz method.	V
13	Collocation method, Galerkin method.	V
14	Finite element method. Eigenvalue problems.	V,VI

## Dersin Matematik Mühendisliği Programıyla İlişkisi

	Programın mezununa kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
a	Matematik ile ilgili kavramları ve kavramlar arası ilişkileri anlayabilme; kuramsal ve uygulamalı bilgilere sahip olabilme		X	
b	Matematik bilgilerini diğer disiplinlere uygulayabilme		X	
c	Bilim ve mühendisliğe ait problemleri tanımlama, modelleme ve çözümleyebilme	X		
d	Çok disiplinli gruplarda çalışabilme ve/veya liderlik yapabilme		X	
e	Problem çözmek için algoritma ve bilgisayar programı yazma, kullanma ve sayısal çözümleri görselleştirebilme	X		
f	Mesleki ve etik sorumluluk anlayışına sahip olabilme,			X
g	Türkçe ve/veya İngilizce etkin yazılı ve sözlü iletişim kurabilme,		X	
h	Matematiksel düşünme ve ispat tekniklerini öğrenme ve uygulayabilme		X	
i	Hayat boyu öğrenimin önemini kavrama ve uygulayabilme		X	
j	Matematğin güncel ve çağdaş konularını araştırabilme	X		
k	Matematik ile ilgili ileri düzeydeki bir çalışmayı bağımsız olarak yürütebilme	X		
l	Alanı ile ilgili konularda düşüncelerini ve sorunlara ilişkin çözüm önerilerini yazılı ve sözlü olarak aktarabilme		X	

1: Az Katkı, 2. Kısmi Katkı, 3. Tam Katkı

## Relationship between the Course and the Mathematics Engineering Curriculum

	Program Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
a	An ability to understand the concepts of mathematics and the relationships between these concepts; an ability to acquire theoretical and practical knowledge		X	
b	An ability to apply knowledge of mathematics to other disciplines		X	
c	An ability to identify, formulate and solve science and engineering problems	X		
d	An ability to function in and/or develop leadership in multi-disciplinary teams.		X	
e	An ability to write and use algorithms and computer programs to solve problems; an ability to visualize numerical solutions	X		
f	An understanding of professional and ethical responsibility			X
g	An ability to communicate effectively in written and oral Turkish and/or English.		X	
h	An ability to learn and apply mathematical thinking and proof techniques		X	
i	A recognition of the need for, and an ability to engage in, life-long learning		X	
j	An ability to research current and contemporary issues in mathematics	X		
k	An ability to conduct an independent study in advanced mathematics	X		
l	An ability to effectively communicate ideas and solutions proposals related to the field, both orally and in writing		X	

1: Little Contribution, 2. Partial Contribution, 3. Full Contribution

<b><u>Düzenleyen (Prepared by)</u></b> Department of Mathematics	<b><u>Tarih (Date)</u></b> 2013	<b><u>İmza (Signature)</u></b>
---	------------------------------------	--------------------------------