

**DERS KATALOG FORMU**  
**(COURSE CATALOG FORM)**

<b>Dersin Kodu:</b> MATE2107 <b>(Course Code):</b> MATH2107		<b>Dersin Adı:</b> Diferansiyel Denklemler <b>(Course Name) :</b> Differential Equations					
Dersi Veren Bölüm: Matematik Bölümü (Offered by): Department of Mathematics							
Yarıyılı (Semester)	D + U + L (Lc + T + L)	Kredisi (Credits)	AKTS (ECTS)	Dersin Dili (Language)	Dersin Türü (Category)	Dersin İşleniş Yöntemi (Instructional Methods)	Ön Koşulları (Pre Requisites)
3	4+1+0	4	6	İngilizce (English)	Zorunlu (Core)	Ders + Uygulama (Lecture + Problem Session)	MATE1111 MATH1111
<b>Dersin Amacı</b>  <b>(Course Objectives)</b>		Lineer ve lineer olmayan matematik ve fizik problemlerinin çözümlerinde kullanılan adi diferansiyel denklemlerin temel konularını öğretmek.  To teach fundamental tools of ordinary differential equations used to solve problems from linear and nonlinear mathematics and physics.					
<b>Dersin İçeriği</b>  <b>(Course Content)</b>		Diferansiyel denklemler teorisinin temel tanımları ve kavramları. Birinci mertebeli diferansiyel denklemler. İntegral çarpanları metodu. Değişkenlerine ayrılabilir tipten denklemler. Homojen denklemler. Bernoulli denklemleri. İkinci mertebeli sabit katsayılı doğrusal diferansiyel denklemler. Sabit katsayılı birinci mertebeli doğrusal diferansiyel denklemler. Laplace dönüşümü. Laplace dönüşümünün sabit katsayılı doğrusal diferansiyel denklemlere uygulanması. Konvolüsyon kavramı. Değişken katsayılı doğrusal diferansiyel denklemler. Euler denklemleri. Adi ve tekil noktalar. İkinci mertebeli doğrusal diferansiyel denklemlerin seri çözümleri.  Basic definitions of the theory of differential equations. First order differential equations. Integration factor method. Separable equations. Homogenous equations. Bernoulli equation. Second order linear differential equations with constant coefficients. Systems of first order linear differential equations with constant coefficients. Laplace transforms. Applications of Laplace transform to linear differential equations with constant coefficients. Convolution. Linear differential equations with variable coefficients. Euler equation. Ordinary and singular points. Series solutions of second-order linear differential equations.					
<b>Dersin Öğrenme Çıktıları</b>  <b>(Course Learning Outcomes)</b>		Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler: 1) Adi diferansiyel denklemler kavramını bilir, 2) Birinci mertebeli diferansiyel denklemleri çözmek için uygun metodlar seçebilir, 3) Yüksek mertebeli sabit katsayılı homojen diferansiyel denklemleri çözebilir, 4) Diferansiyel denklemleri çözmek için Laplace dönüşümlerini kullanabilir, 5) Süreksiz sağ taraflı homojen olmayan diferansiyel denklemlerin çözümlerinin davranışlarını anlayabilir ve bu türden denklemlerin çözümleri için Laplace dönüşümlerini kullanabilir, 6) Birinci dereceden homojen ve homojen olmayan lineer diferansiyel denklemler sistemlerinin çözümlerini bulabilir. 7) Diferansiyel denklemleri çözmek için, belirsiz katsayılar metodu, parametre değişimi, özdeğer, özvektörler ve serilerle çözüm tekniklerini uygulayabilir.  Students who pass the course satisfactorily can: 1) Know the concept of ordinary differential equation, 2) Select appropriate methods to solve the first order differential equations, 3) Solve higher order homogeneous differential equations with constant coefficients, 4) Use the Laplace transform for solving differential equations, 5) Understand the behavior of the solutions of non-homogeneous differential equations with discontinuous right hand-side, and use Laplace transforms to solve that kind of equations, 6) Find the solution of the first order homogeneous and non-homogeneous linear differential equation systems, 7) Apply appropriate methods such as undetermined coefficients, variation of parameters, eigenvalues, eigenvectors and series to solve differential equations.					

<b>Dersin ISCED Kategorisi</b> (ISCED Category of the course)	46 Matematik ve İstatistik (46 Mathematics and Statistics)
<b>Ders Kitabı</b> (Textbook)	Türkçe: Diferansiyel Denklemler ve Sınır Değer Problemleri, Çev. Ömer Akın, Yazar: Edwards & Penney 2007.  English: William E. BOYCE & Richard C. DIPRIMA, Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems, 9th edition, 2009, John Wiley & Sons, Inc.
<b>Yardımcı Kaynaklar</b> (Other References)	Diğer "Temel Diferansiyel Denklemler" kitapları. All "Elementary Differential Equation" books.

### HAFTALIK KONULAR

Hafta	Teorik Ders Konuları	Ders Öğrenme Çıktıları
1	Birinci mertebeden diferansiyel denklemler: Lineer denklemler; İntegral çarpanları metodu, değişkenlerine ayrılabilir tipten denklemler, homojen denklemler, Bernoulli denklemi.	1, 2
2	Tam diferansiyel denklemler, varlık ve teklik, ikinci mertebeden lineer denklemler. Sabit katsayılı homojen denklemler.	1, 2, 3
3	Lineer homojen denklemlerin temel çözümleri. Lineer bağımsızlık, Wronskian. Kompleks kökler, katlı kökler; mertebeye indirgeme.	2, 3
4	Homojen olmayan denklemler: Belirsiz katsayılar metodu, parametre değişimi.	2, 3
5	Yüksek mertebeden lineer denklemler: Genel teori, sabit katsayılı homojen denklemler.	3
6	Yüksek mertebeden lineer denklemler: Belirsiz katsayılar metodu, Parametre değişimi.	3
7	Laplace Dönüşümü: Tanımlar, başlangıç değer problemleri.	4
8	Basamak fonksiyonları, süreksiz kuvvet fonksiyonuna sahip diferansiyel denklemler, impulse fonksiyonları.	4, 5
9	Konvolüsyon integralleri. Birinci mertebeden Lineer denklem sistemleri: Matrisler,	5
10	Lineer bağımsızlık, özdeğerler, özvektörler. Sabit katsayılı lineer homojen denklem sistemlerinin temel teorisi. Reel özdeğerler.	5, 6
11	Kompleks özdeğerler. Temel matrisler. Katlı özdeğerler. Homojen olmayan lineer denklem sistemleri.	6
12	Serilerle çözüm: Kuvvet serileri. Bir adi nokta civarında seri çözümleri Kısım I.	6, 7
13	Bir adi nokta civarında seri çözümleri Kısım II. Regüler, singüler noktalar	6, 7
14	Euler denklemi. Regüler, singüler noktala civarında seri çözümleri Kısım I.	6, 7

### COURSE PLAN

Week	Topics	Course Learning Outcomes
1	First order differential equations: Linear equations; Method of integrating factors, separable equations, exact equations.	1, 2
2	Existence and uniqueness. Second Order Linear Equations: Homogeneous equations with constant coefficients. Fundamental solutions of linear homogeneous equations.	1, 2, 3
3	Linear Independence, Wronskian. Complex roots, repeated roots; Reduction of order.	2, 3

4	Nonhomogeneous Equations: Method of undetermined Coefficients. Variation of parameters	2, 3
5	Higher order Linear equations: General theory, Homogeneous Equations with constant coefficients.	3
6	Higher order Linear equations: Method of undetermined coefficients. Variation of parameters.	3
7	The Laplace Transform: Definitions. Initial value problems.	4
8	Step functions. Differential equations with discontinuous forcing functions. Impulse functions.	4, 5
9	The convolution integrals. Systems of First Order Linear Equations: Review of matrices.	5
10	Linear independence, eigenvalues, eigenvectors. Basic Theory. Homogeneous linear systems with constant coefficients. Real eigenvalues.	5, 6
11	Complex eigenvalues. Fundamental matrices. Repeated eigenvalues. Nonhomogeneous Linear Systems.	6
12	Series Solutions: Power series. Series Solutions near an ordinary point. Part I	6, 7
13	Series Solutions near an ordinary point. Part II. Regular singular points.	6, 7
14	Euler equation. Series solutions near a regular singular point, Part I.	6, 7

**DERSİN DEĞERLENDİRME SİSTEMİ**  
(COURSE ASSESSMENT)

	Etkinlikler (Activities)	Adet (Quantity)	Katkı Oranı (Contribution) (%)
Yarıyıl İçi Çalışmaları (Semester Activities)	Kısa Sınavlar (Quizzes)		
	Dönem Ödevi / Projesi (Term Project)		
	Derse Devam (Attendance)		
	Seminer (Seminars)		
	Ödevler (Homework)	5	10
	Sunum (Presentations)		
	Ara sınavlar (Midterm Exams)	2	50
	Proje (Project)		
YARIYIL SONU SINAVI (FINAL EXAM)		1	40
Toplam (Total)			100

**AKTS - İŞ YÜKÜ TABLOSU (ECTS - WORK LOAD TABLE)**

DERS ETKİNLİKLERİ (COURSE ACTIVITIES)	Sayı (Quantity)	Süre (Saat) (Time (h))	İş Yüğü (saat)(Work Load (h))
Ders Süresi (Lectures)	14	4	56
Yarıyıl Sonu Sınavı (Hazırlık Süresi Dahil) (Final Exam (Preparation included))	1	18	18

Kısa Sınavlar (Hazırlık Süresi Dahil) (Quizzes (Preparation included))			
Uygulama (Tutorial)	14	1	14
Seminer (Seminars)			
Sınıf Dışı Çalışma Süresi (Out class working time)	14	2	28
Ödevler (Homework)	5	2	10
Sunum (Presentations)			
Arasınavlara (Hazırlık Süresi Dahil) (Midterm Exams (Preparation included))	2	12	24
Toplam İş Yüğü (saat) (Total Work Load (h))			150
Dersin AKTS Kredisi (Toplam İş Yüğü / 25) (ECTS Credits of the course (Total Work Load / 25))			6

Revizyon / Tarih (Revision / Date) 02/05/2023	Koordinatör / Hazırlayan (Coordinator / Prepared by) Prof.Dr. Banu Uzun	Onaylayan (Approved by) Prof. Dr. Banu Uzun
---	---	---